

PERIÓDICO OFICIAL

HIDALGO
HIDALGO



Hidalgo

GOBIERNO DEL ESTADO

TOMO CXXXV

Alcance al Periódico Oficial de fecha 10 de Junio de 2002

Núm. 24

Directora General: LIC. LILIA REYES MORALES
Coordinadora General Jurídica

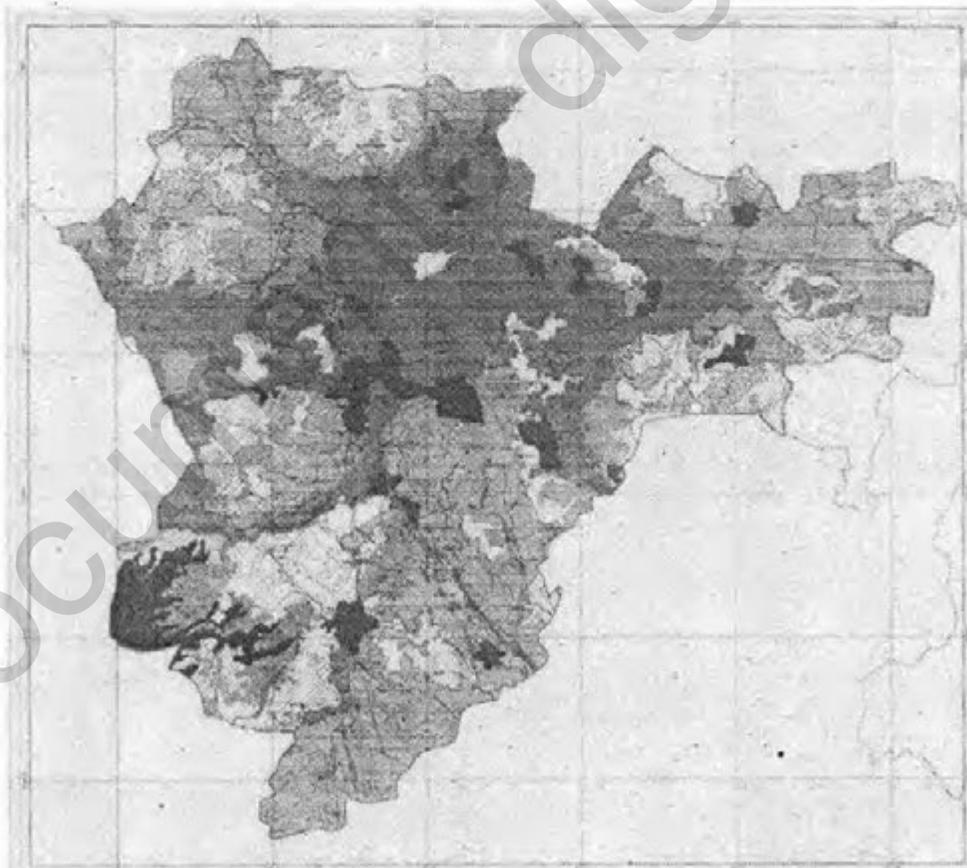
LIC. M. MARCELA STRAFFON ORTIZ
Directora del Periódico Oficial

Tel. 71 7-61-58 Sótano Palacio de Gobierno Plaza Juárez S/N

SUMARIO:

Decreto Gubernamental.- Por el que se aprueba el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula - Tepeji del Estado de Hidalgo.

Págs. 1 - 492



ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

REGIÓN TULA - TEPEJI

HIDALGO

HIDALGO

MANUEL ÁNGEL NÚÑEZ SOTO, GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE HIDALGO, EN EJERCICIO DE LA FACULTAD QUE ME CONFIERE LA FRACCIÓN I DEL ARTÍCULO 71 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO, Y CON FUNDAMENTO EN LOS ARTÍCULOS 1º, 2º FRACCIÓN I, 3º FRACCIÓN XXVIII, 5º FRACCIONES II Y VIII, 12 FRACCIÓN I, 15 Y 25 FRACCIÓN I DE LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE HIDALGO; 1º FRACCIONES I, IV Y VI, 14 Y 15 FRACCIÓN IV DE LA LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE HIDALGO; 2º Y 8º DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL ESTADO DE HIDALGO Y

CONSIDERANDO

- I. Que el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 establece en su objetivo rector de Desarrollo Económico Regional Equilibrado el propósito de lograr un desarrollo económico competitivo, socialmente incluyente, ambientalmente sustentable, territorialmente ordenado y financieramente viable para todas las regiones de la República Mexicana. Así mismo, en su estrategia de Desarrollo Sustentable señala que se requiere actualizar los instrumentos que permitan una gestión del medio ambiente y los recursos naturales acordes con los imperativos del desarrollo sustentable del País.
- II. Que el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006, señala que la nueva política ambiental debe ir más allá de un enfoque puramente ecológico considerando que los recursos naturales deben ser manejados en forma conjunta y no aislada, incorporando además las implicaciones sociales y económicas del manejo de los recursos, que implica cambiar el enfoque estratégico de la gestión ambiental, para dar énfasis en una táctica de acción orientada a detener y revertir la degradación de los ecosistemas. Esta nueva forma de hacer planeación y gestión ambiental requiere de instrumentos como lo es el Ordenamiento Ecológico Territorial.
- III. Que en congruencia con los lineamientos nacionales, la política del Plan Estatal de Desarrollo 1999-2005 plantea grandes líneas de acción que se concentran en cuatro ejes estratégicos: el político, el social, el económico y el regional; en consideración al Ordenamiento Ecológico Territorial destaca en el aspecto económico, hacer compatible el crecimiento económico con la preservación y respeto al medio ambiente garantizando una paz social y la seguridad pública necesaria para el desarrollo de las inversiones. En materia de desarrollo regional destaca la protección del medio ambiente, en donde uno de sus objetivos consiste en integrar a la planeación del desarrollo estatal políticas para el ordenamiento ecológico del territorio a nivel regional.
- IV. Que la región de estudio, conformada por diez municipios del suroeste de la entidad: Atitalaquia, Ajacuba, Atotonilco de Tula, Tepeji del Río de Ocampo, Tlaxcoapan, Tetepango, Tlahuelilpan, Tezontepec de Aldama, Tula de Allende y Tepetitlán, se caracteriza por disponer de la mayor infraestructura industrial instalada dentro del Estado, en donde destacan los giros textiles, alimentos, petroquímica, generación de energía eléctrica y de minerales no metálicos. Así mismo, cuenta con aproximadamente el 36% de la superficie agrícola que se irriga con aguas negras en el estado, y concentra aproximadamente al 15 % de la población estatal. Dado lo anterior, y debido al crecimiento acelerado de los asentamientos industriales y la apertura de zonas agrícolas, es una de las regiones con mayor grado de deterioro ambiental, lo que ha propiciado un detrimento de las condiciones de vida de sus habitantes.
- V. El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo en escala 1:250 000, decretado con fecha 02 de abril de 2001, señala como una de sus conclusiones y recomendaciones, la necesidad de contar con estudios de mayor profundidad a escalas más detalladas (1:50 000) en regiones que por sus características estén catalogadas como

prioritarias o estratégicas, supuesto tal en que la Región de Tula – Tepeji encuadra perfectamente.

- VI. Que el presente estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial se desarrolló de conformidad con el método científico y los lineamientos establecidos por la SEMARNAT bajo una perspectiva ambiental. Esto se abordó bajo un análisis sistémico de los subsistemas o elementos que constituyen la región, esto es, que se realizó un estudio integral, desde la óptica de diferentes disciplinas científicas, lo que permitirá promover el desarrollo sustentable para la región, en concordancia con los principios planteados en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo y en otras leyes, decretos y regulaciones federales y estatales.
- VII. Que dada la necesidad de planificar y administrar integralmente el cuidado y uso adecuado de los recursos naturales, así como de preservar los valores naturales y la belleza paisajística, tomando en cuenta la naturaleza de los ecosistemas, la vocación del territorio de la región Tula-Tepeji en función de sus recursos naturales, distribución de la población, actividades predominantes, así como los desequilibrios causados en sus ecosistemas por efecto de éstas, el Consejo Estatal de Ecología, órgano descentralizado del Gobierno del Estado, se abocó a la elaboración de un estudio técnico cuyas tareas a realizar fueron caracterizar y evaluar las condiciones naturales de la región; estudiar las condiciones socioeconómicas de la región; realizar un diagnóstico de la problemática socioambiental global y por municipio; y diseñar y poner en funcionamiento un Sistema de Información Geográfica orientado a la toma de decisiones de carácter espacial.

En mérito a lo anterior, y con fundamento en las disposiciones legales mencionadas, he tenido a bien expedir el siguiente:

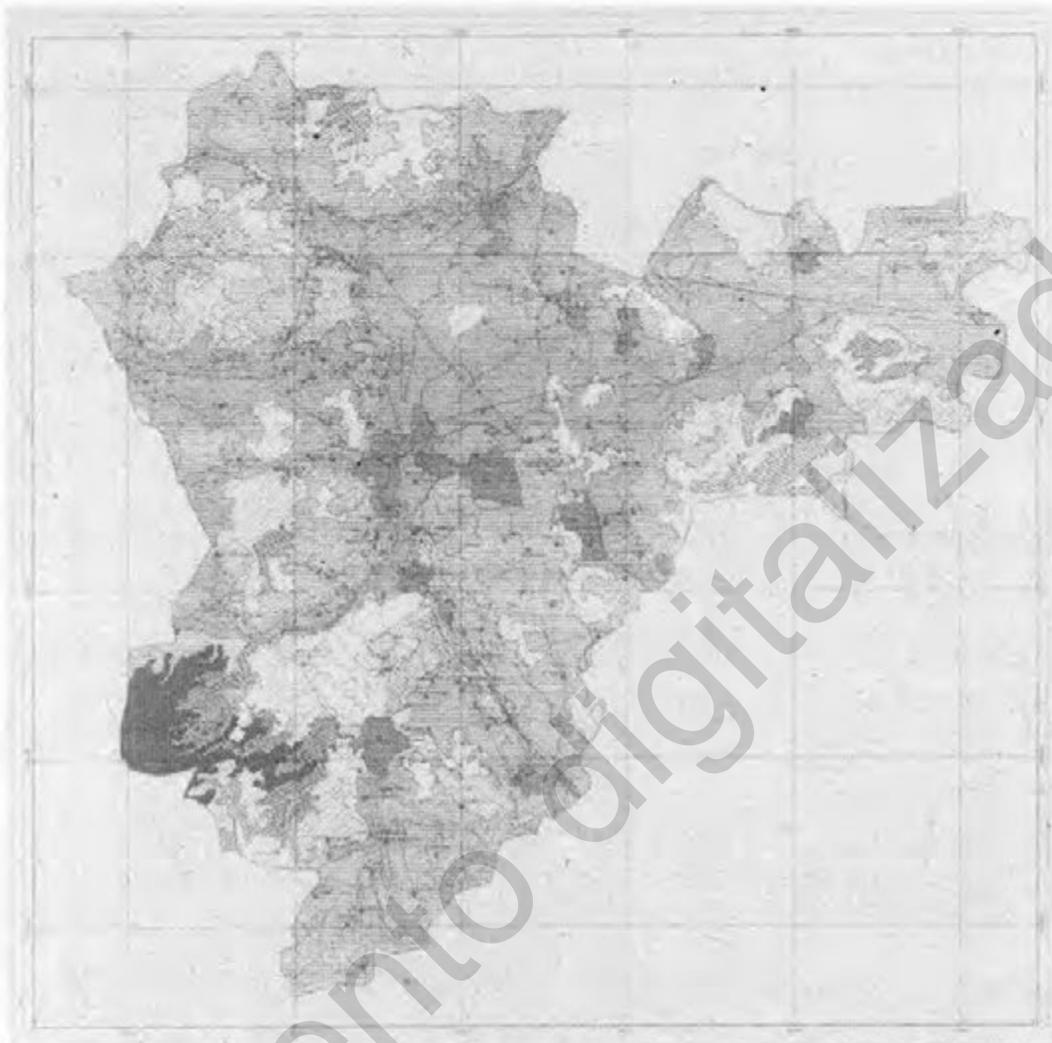
DECRETO POR EL QUE SE APRUEBA EL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN TULA – TEPEJI DEL ESTADO DE HIDALGO

ARTÍCULO 1º.- Se expide el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula – Tepeji del estado de Hidalgo.

ARTÍCULO 2º.- El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula – Tepeji del estado de Hidalgo tiene como objetivo proveer de un instrumento de planeación ambiental que permita evaluar y programar el uso adecuado del territorio, así como el manejo de los recursos naturales, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente de los municipios que la conforman.

ARTÍCULO 3º.- Las estrategias, políticas y criterios contenidos en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula – Tepeji, serán de observancia obligatoria para los organismos no gubernamentales, dependencias y organismos de gobierno, iniciativa privada y sociedad civil con injerencia en el estado.

ARTÍCULO 4º.- El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula – Tepeji del estado de Hidalgo, se aplicará conforme a la información obtenida en la memoria técnica siguiente:



ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

REGIÓN TULA - TEPEJIC

Lic Manuel Ángel Núñez Soto
Gobernador Constitucional del Estado de Hidalgo

Lic. Adriana Durán García
Directora General del Consejo Estatal de Ecología

COORDINADORES GENERALES

Dr. Manuel Servín Massieu: Director del Centro de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional (CIEMAD – IPN).

Lic. Adriana Durán García: Directora General del Consejo Estatal de Ecología (COEDE).

Ing. Fernando García Rangel: Subdirector de Apoyo (CIEMAD – IPN).

Ing. Arturo Islas Islas: Director de Planeación (COEDE)

AUTORES

M. en C. Alejandro García Camacho

Profr. Miguel Alvarado Cardona

M. en C. Fernando Lozano Romen

Antrop. Alejandro Balcazar Vázquez

Ing. Eduardo González Hernández

Ing. Leonor Rodríguez Crespo

Pol. Alfredo Ramírez Treviño

Profesores e investigadores del CIEMAD.

COORDINACIÓN TÉCNICA

M. en C. Alejandro García Camacho

Profr. Miguel Alvarado Cardona

Ing. Vicente Escalante Richards

COMPILACIÓN, REVISIÓN Y SOPORTE TÉCNICO

Ing. Viacney Hernández Aragón

Ing. Arminda Dorantes Fuentes

Lic. Daniel Lozano Pérez

T.S.U. Andrea Argüelles Mota

Ing. Ismael Alvarado Aguilar

Ing. Lisbet Sierra Badillo

Instituciones que colaboraron con este estudio a las cuales agradecemos su ayuda:

- Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal Hidalgo (CNA).
- Comisión Estatal del Agua y Alcantarillado (CEAA).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Delegación Hidalgo.
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).
- Coordinaciones de Desarrollo Social III Tula de Allende y XIV Tepeji del Río de Ocampo.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- Universidad Tecnológica Tula - Tepeji.
- Presidencias Municipales de Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Atitalaquia, Tlaxcoapan, Tlahuelilpan, Tezontepec de Aldama, Tetepango, Ajacuba, Atotonilco de Tula y Tepetitlán.

Instituciones que participaron en la validación de este documento, a las cuales agradecemos sus comentarios y observaciones:

- Comisión Nacional del Agua, (CNA).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).
- Secretaría de Gobierno.
- Comisión Estatal del Agua y Alcantarillado (CEAA).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).
- Instituto de Vivienda, Desarrollo Urbano y Asentamientos Humanos (INVIDAH).
- Secretaría de Obras Públicas (SOP).
- Presidencias Municipales de Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Atitalaquia, Tlaxcoapan, Tlahuelilpan, Tezontepec de Aldama, Tetepango, Ajacuba, Atotonilco de Tula y Tepetitlán.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES	4
3.	OBJETIVOS	5
	3.1. Objetivo general	5
	3.2. Objetivos específicos	5
4.	METODOLOGÍA	6
	4.1. Fase de organización	6
	4.2. Fase de recopilación, análisis y sistematización de la información	6
	4.3. Fase de caracterización	7
	4.4. Fase de diagnóstico	7
	4.5. Fase de retrospectiva dinámica	7
	4.6. Fase de pronóstico	7
	4.7. Fase propositiva	8
	4.8. Fase ejecutiva	8
	4.9. Métodos de evaluación medio ambiental	8
5.	LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	10
6.	CARACTERIZACIÓN	11
	6.1. Subsistema natural	11
	6.1.1. Aspectos abióticos	11
	6.1.1.1. Clima	12
	6.1.1.1.1 Elementos del clima	12
	Temperatura	12
	Precipitación	12
	Evaporación	15
	6.1.1.1.2 Clasificación del clima	16
	Grupo de climas secos B	16
	Grupo de climas templados C	16
	Subgrupos de climas templados C	16
	Subtipo templado subhúmedo Cw1 (w)	16
	Subtipo templado subhúmedo Cwo (w)	17
	6.1.1.1.3 Fenómenos meteorológicos	17
	Granizadas	17
	Heladas	17
	6.1.1.2. Geología	17
	6.1.1.3 Fisiografía e Hidrología	18
	6.1.1.4. Geomorfología y estructura	19
	6.1.1.4.1 Estratigrafía	19
	6.1.1.4.2 Unidades litoestratigráficas	19

Sistema Cretácico	19
Formación El Doctor	19
Edad y Correlación	20
Formación Cuautla	20
Formación Soyatal	20
Lutitas Méndez	20
Sistema Terciario	21
Del Eoceno Tardío al Oligoceno	21
Del Oligo Mioceno	21
Del Plioceno	21
Del Plio - Pleistoceno	21
Del Reciente	22
Estructura	22
6.1.1.5. Recursos Hídricos	22
6.1.1.5.1. Superficial	22
Cuenca del Río Moctezuma	22
Subcuenca del Río Tula	22
Subcuenca del Río Salado	23
Subcuenca del Río Rosas	23
Subcuenca del Río Tepeji	23
Almacenamientos	23
Presa Endhó	23
Presa Taxhimay	23
Presa Requena	23
Presa Julián Villagrán	24
Presa El Marqués	24
6.1.1.5.2. Hidrología del subsuelo	24
Manantiales	28
6.1.1.6 Suelo	33
6.1.1.6.1 Génesis	33
6.1.1.6.2 Factores formadores del suelo	33
Clima	33
Material parental	33
Organismos	33
Relieve	33
Tiempo	34
6.1.1.6.3 Procesos formadores del suelo	34
Melanización	34
Vertolización	34
Eluviación	34
Salinización	34
6.1.1.6.4. Clasificación de los suelos	34
Litosol (L)	35
Feozem (H)	35
Feozem háplico (Hh)	36
Feozem calcárico (Hc)	36

Planosol (W)	37
Planosol mólico (Wm)	37
Vertisol (V)	37
Vertisol pélico (Vp)	37
Regosol eútrico (Re)	38
Luvisol crómico (Lc)	38
Cambisol crómico(Bc)	39
6.1.2 Aspectos bióticos	44
6.1.2.1. Vegetación	44
6.1.2.2. Fauna	60
Rodentia	62
Roedores	62
6.1.2.3 Ecosistemas terrestres	64
6.1.2.4 Ecosistemas acuáticos	65
6.2. Subsistema social	65
6.2.1. Medio social	65
6.2.1.1. Dinámica poblacional regional	65
Migración	65
Tasa de crecimiento social	67
Población	68
Población relativa	71
Estructura por edad	71
Hablantes de lengua indígena	73
Población por tamaño de localidad	73
6.2.1.2. Educación	75
6.2.1.3. Vivienda	77
Características y servicios de la vivienda por localidad	79
Tipo de vivienda por localidad	79
6.2.1.4. Salud	80
Nacimientos	81
Defunciones generales y tasa de mortalidad infantil	82
6.3. Subsistema económico	83
6.3.1 Sector primario	83
Subsector agrícola	84
Subsector ganadero	92
Subsector silvícola	99
Subsector pesca	102
6.3.2. Sector secundario	105
Industria	105
6.3.3. Sector terciario	107
6.4 Regionalización Ecológica	111
Bases de la regionalización	111
Niveles de regionalización	111

Nivel I	112
Sierras templadas	112
Subsistema natural	113
Subsistema socioeconómico	113
Actividades	113
Nivel II	114
Nivel III	115
Nivel IV	117
Nivel V	117
7. DIAGNÓSTICO	117
7.1. Diagnóstico del subsistema natural	117
7.1.1 Aspectos abióticos	117
7.1.1.1 Suelos	117
Erosión del suelo	117
Erosión actual	118
Erosión hídrica	118
Laminar	118
Barrancos	118
Cárcavas	119
Surcos	119
Erosión eólica	119
Velocidad de la erosión	119
Velocidad de la erosión hídrica	119
Ligera	119
Moderada	120
Alta	120
Velocidad de la erosión eólica	120
Ligera	120
Moderada	120
Alta	120
Salinización y sodificación	121
7.1.1.2 Geología	122
7.1.1.3 Geohidrología	122
Análisis de los volúmenes de agua del subsuelo concesionados	124
Aguas residuales	125
7.1.2 Aspectos bióticos	126
Situación actual	128
7.2. Diagnóstico del Subsistema Social	129
7.2.1 Medio social	129
7.2.1.1 Población	129
7.2.1.2 Migración y asentamientos humanos por localidad	130
Ubicación de los sectores pobres con base a los índices de marginación	135

	Subsistema de ciudades	137
7.3. Diagnóstico del Subsistema Económico		142
7.3.1 Sector primario		142
Subsector agrícola		143
Subsector ganadero		147
Subsector forestal		149
Subsector pesca		151
Materiales y métodos		153
7.3.2 Sector secundario		157
Industria		157
Situación actual		158
7.3.3. Sector terciario		160
8. RETROSPECTIVA DINÁMICA		162
Etapa precolombina		163
La Colonia		166
Actopan		166
Ixmiquilpan		166
Tetepango- Hueypuchtla		167
Tula		167
Xilotepec		167
Siglos XIX y XX		168
Periodo 1900-1910		169
Décadas de los veinte y treinta		170
Década de los cuarenta		171
Décadas de los cincuenta y sesenta		172
Década de los setenta		174
9. PRONÓSTICO		174
9.1. Pronóstico del subsistema natural		174
9.1.1 Aspectos abióticos		174
Tendencias		174
Suelos		175
Escenarios		176
Geohidrología		177
Técnicas		177
9.1.2 Aspectos bióticos		178
Sobreexplotación de manto freático		179
Pérdida de productividad agrológica		179
Destrucción de bosque de encino y matorral xerófilo		179
Ecosistemas íntegros		180
Ecosistemas boscosos abiertos		180
Ecosistemas fracturados		180

Áreas perturbadas	180
Pérdida de habitats naturales y biodiversidad	181
Migración continua de zonas rurales a nuevos centros de población	183
Material y métodos	183
Valor ambiental agregado (VAA)	184
Valor ponderal final	186
Valor modificado de distancia	187
Valoración de biotopos por el componente faunístico	188
Índice de calidad ambiental	190
9.3. Pronóstico del subsistema social	190
Alternativas	193
Migración	193
Vivienda	194
9.4. Pronóstico del subsistema económico	195
Sector primario	195
Sector secundario	197
Alternativas	197
Sector terciario	198
Alternativas	198
10. PLANTEAMIENTOS PROPOSITIVOS	199
10.1. Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)	201
UGA-AT. Agricultura de temporal	201
UGA-AR. Agricultura de riego	201
UGA-P. Pastizales	202
UGA-ALO. Agua lótica	202
UGA-ALEN. Agua léntica	203
UGA-QF. Encino forestal	204
UGA-MC. Matorral crassicaule	204
UGA-U. Urbana	205
UGA-VS. Vegetación secundaria	205
UGA-X. Matorral xerófilo	206
UGA-ZCU. Zona conurbada	206
UGA-AP. Áreas perturbadas	207
10.2 Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial	220
10.3 Políticas Territoriales	224
10.4 Criterios ecológicos	225
Asignación de Usos de suelo, políticas y criterios ecológicos	226
10.5 Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial	248

11. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	254
11.1. Creación de la base de datos geográfica	254
Modelos de datos	254
Descripción del sistema de referencia geográfica utilizada	254
Características de la información geográfica	255
Digitalización de entidades gráficas	255
Características gráficas y topológicas	257
Equipo de cómputo y programas utilizados	257
Descripción de la base de datos geográfica	257
a) Cobertura de carreteras	258
b) Cobertura de hidrología superficial	259
c) Cobertura de toponimia	260
d) Cobertura de infraestructura	261
e) Cobertura de municipios	262
f) Cobertura de puntos de muestreo en campo	263
g) Cobertura de curvas de nivel	265
h) Cobertura de precipitación media	265
i) Cobertura sobre densidad de población promedio	266
j) Cobertura edafológica	266
k) Cobertura de geología	267
l) Cobertura de límites estatales	268
m) Cobertura de grado de marginación	269
n) Cobertura de localización de obras de extracción de agua	269
ñ) Cobertura de temperatura media anual	270
o) Cobertura de tipos de clima	270
p) Cobertura de Unidades de Gestión Ambiental (Descripción)	271
q) Cobertura de regionalización ecológica	271
r) Cobertura de nivel de erosión	272
s) Cobertura de zonas ecológicas y agrícolas críticas	272
t) Cobertura de Unidades de Gestión Ambiental (Vegetación)	273
u) Cobertura forestal y uso del suelo	274
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	275
13. GLOSARIO	276
14. BIBLIOGRAFÍA	278
15. ANEXOS	304
Catálogo de Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)	304
Criterios ecológicos	429
Cartografía	471

**RELACIÓN DE CUADROS, GRÁFICAS, ESQUEMAS Y FOTOS
(METODOLOGÍA Y ÁREA DE ESTUDIO)**

Cuadros

- 1 Localización del área de estudio.
- 2 Superficie por municipio.
- 3 Principales Elevaciones.

Esquemas

- 1 Metodología.

Figuras

- 1 Localización del área de estudio.

**(CARACTERIZACIÓN)
ASPECTOS ABIÓTICOS**

Cuadros

- 4 Precipitación y temperatura por estación meteorológica.
- 5 Evaporación, velocidad y dirección del viento.
- 6 Tipos y subtipos de climas.
- 7 Potencial de hidrógeno, alcalinidad o acidez.
- 8 Localización de los sitios de campo.
- 9 Características de los suelos.

Climogramas

- 1 Estación Tepeji del Río de Ocampo.
- 2 Estación Binola Tepetitlán.
- 3 Estación Presa Requena.
- 4 Estación Presa Endhó.

Figuras

- 2 Niveles de regionalización.
- 3 Nivel II de Regionalización.

Fotos

- 1 Perfil de un suelo feozem háplico dedicado a la agricultura de riego con aguas negras.
- 2 Sustrato pedregoso de tipo calizo.
- 3 Derrame de piroclásticos muy finos.
- 4 Roca caliza del cretácico inferior.

- 5 Lomeríos constituidos por andesitas y rocas volcanoclásticas.
- 6 Secuencia simentaria calcárea.

ASPECTOS BIÓTICOS

Cuadros

- 10 Especies vegetales de la región.
- 11 Estrato arbóreo más representativo.
- 12 Estrato arbóreo alterado.
- 13 Vegetación de galería y áreas perturbadas.
- 14 Estrato arbustivo más representativo.
- 15 Estrato herbáceo y pastizales.

Esquemas

- 2 Perfil esquemático del matorral (*Eysehardtia-Zaluzania - Opuntia*).
- 3 Perfil esquemático del matorral de *Opuntia (Zaluzania-Mimosa)*.

Fotos

- 7 Lomerío desmontado en la localidad Loma El Panal, Tepeji del Río de Ocampo. Vegetación representada por mezquites, huizaches y nopales.
- 8 Matorral disperso de tipo xerófilo sobre sustrato pedregoso en la localidad de Las Tinajas, municipio de Tepeji del Río de Ocampo.
- 9 Pastizal inducido en áreas desérticas con huizaches dispersos y sustrato pedregoso Las Golondrinas, colindante a San Luis Taxhimay.
- 10 *Opuntia streptacantha*, especie dominante dentro de las cactáceas carnosas de la región Tula Tepeji.
- 11 Bosque de encino al sur de Tepeji del Río con marcados indicios de alteración.
- 12 Vegetación alterada en San José Piedra Gorda al sur de Tepeji del Río de Ocampo.
- 13 Vegetación característica de cañadas y barrancas en la localidad de Sayula y Los Pinos en el municipio de Tepetitlán representada por yucas, huizaches y nopales mostrando fuertes signos de alteración edáfica.
- 14 Vegetación de galería a orilla del río Tula en el municipio de Tezontepec de Aldama.
- 15 Afectación de vegetación de galería en el río Tula debido a contaminación por detergentes y arrastre de suelo que afecta la estructura radicular de *Taxodium mucronatum*.
- 16 Vegetación de galería representada por sabino asociado con pirul y especies herbáceas secundarias a orillas del río Tula en el municipio de Tezontepec de Aldama.
- 17 Matorral xerófilo representado por nopal, chaya, huizache y pastizales inducidos sobre sustrato pedregoso en el municipio de Tepetitlán.

- 18 Chaya en floración sobre sustrato arenoso abundante en el municipio de Ajacuba.
- 19 Representación característica de la vegetación dominante de tipo xerófilo sobre sustrato pedregoso en el cerro de La Malinche, Tula de Allende.
- 20 Lomerío abierto para actividades ganaderas con reducción de vegetación primaria y vestigios de huizaches en el predio Las Ventanas municipio de Tula de Allende.
- 21 Vegetación de galería representada por sabinos, encinos, nopaleras y pastizales en la localidad de El Banco municipio de Tula de Allende.
- 22 Vegetación xerófila representada por garambullo, nopaleras, huizaches y pirul en cañadas de la localidad de Sayula municipio de Tepetitlán.

MEDIO SOCIAL

Cuadros

- 16 Población emigrante por sexo a nivel municipal.
- 17 Población inmigrante por sexo a nivel municipal.
- 18 Categoría migratoria por municipio según tasa de crecimiento social de 1960 a 1990.
- 19 Población total por municipio.
- 20 Población por grupos de edad desplegada por municipio.
- 21 Población por tamaño de localidad a nivel regional.
- 22 Población de 6 años o más sin instrucción y con instrucción posprimaria.
- 23 Población alfabeta y analfabeta de 15 años y más por municipio.
- 24 Viviendas particulares por disponibilidad de servicios por municipio.
- 25 Defunciones generales por municipio 1996.
- 26 Defunciones infantiles y tasas de mortalidad infantil 1996.

Gráficas

- 1 Población total.
- 2 Tasa de crecimiento anual regional y estatal 1960-1990.
- 3 Habitantes de lengua indígena por municipio 1990-1995.
- 4 Tamaño de localidad 1990-1995 a nivel regional.
- 5 Unidades médicas de servicios de las instituciones públicas del sector salud a nivel regional.
- 6 Nacimientos registrados por región según años de registro.

Fotos

- 23 Población menor de 10 años en la localidad de Cuauhtémoc, municipio de Tlahuelilpan.
- 24 Infraestructura educativa, municipio de Tezontepec de Aldama.
- 25 Servicios localidad de Teltipan, municipio de Tlaxcoapan.
- 26 Tipo de servicios, localidad de Cuauhtémoc municipio de Tlahuelilpan.
- 27 Tipo de vivienda e infraestructura cabecera municipal de Tula de Allende.

MEDIO ECONÓMICO**Cuadros**

- 27 Superficie total, unidades de producción rural con superficie de labor, según disponibilidad de riego por municipio.
- 28 Superficie de bosque y selva dedicada a la actividad forestal según municipios.
- 29 Explotación forestal destino de la producción en las unidades de producción rural.
- 30 Inventario cuerpos de agua.
- 31 Inventario estanques.
- 32 Inventario histórico de producción pesquera por principales especies.
- 33 Inventario histórico de producción pesquera por municipio.
- 34 Características económicas seleccionadas de la actividad de servicios, 1993.
- 35 Unidades económicas y personal ocupado según municipio, 1993 y 1998.
- 36 Actividad manufacturera y comercial, 1993.

REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA

- 37 Diagnóstico ambiental.
- 38 Resultados de la regionalización.

Gráficas

- 7 Superficie total y superficie laboral por municipio.
- 8 Superficie de labor total y por disponibilidad de riego por municipio.
- 9 Volúmenes de producción agrícola por municipio 1998.
- 10 Volumen de producción agrícola por municipio 1998.
- 11 Superficie total cosechada.
- 12 Superficie sembrada al 31 de diciembre de 1998.
- 13 Valores totales de la producción al 31 de diciembre de 1998.
- 14 Superficie de riego cosechada al 31 de diciembre de 1998.
- 15 Superficie de temporal cosechada al 31 de diciembre de 1998.
- 16 Volúmenes totales por cultivo.
- 17 Superficie total cosechada de los principales cultivos 1998.
- 18 Población ganadera en la región 1998.
- 19 Población de aves según municipio.
- 20 Población ovina según municipio 1998.
- 21 Población bovina según municipio 1998.
- 22 Volumen de la producción de carne en canal por especie.
- 23 Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas según municipio.
- 24 Volumen de la producción de carne en canal bovino por municipio.
- 25 Volumen de la producción de carne en canal de aves por municipio.
- 26 Valor de la producción de carne en canal por especie.

27	Valor de la producción de carne en canal por municipio 1998.
28	Volumen de la producción de otros productos pecuarios en la región.
29	Volumen de la producción de leche por municipio 1998.
30	Valor de la producción en la región de otros productos pecuarios.
31	Valor de la producción de otros productos pecuarios por municipio.
32	Destino de la producción forestal 1991.
33	Superficie total siniestrada 1998.
34	Activos Fijos Netos (miles de pesos) en la actividad minera por municipio.
35	Unidades Económicas por municipio en el sector industrial manufacturero.
36	Personal ocupado.
37	Unidades Económicas del sector servicios.
38	Ingresos derivados por la actividad del sector servicios.
39	Unidades Económicas sector servicios.

Fotos

28	Producción de maíz en terrenos de temporal en la localidad de San José Piedra Gorda municipio de Tepeji del Río.
29	Terrenos de temporal con producción de forrajes intercalados con magueyales como cercos vivos, municipio de Ajacuba.
30	Terrenos de riego y temporal en combinación con pastoreo de ganado bovino, Municipio de Ajacuba.
31	Transportación de coliflor en la localidad de Tlahuelilpan.
32	Almacén de maíz en la localidad de Mangas, municipio de Tezontepec de Aldama.
33	Pastoreo de ganado bovino no estabulado cerca del Capulín, municipio de Tepeji del Río.
34	Silos de rastrojo de maíz y cultivo de alfalfa para corte, localidad de Cuauhtémoc, municipio de Tlahuelilpan.
35	Lomerío desmontado en el municipio de Tula de Allende.
36	Transporte de leña y corteza de pino en la localidad de Huitel.
37	Captura de mojarra por medio de atarraya en aguas del Río Tula en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo.
38	Estanques para piscicultura protegidos con malla en contra de aves depredadoras, municipio de Tezontepec de Aldama.
39	Cultivo de carpa y de tilapia para consumo comercial.

(DIAGNÓSTICO) ASPECTOS ABIÓTICOS

Cuadros

39	Políticas ambientales de las zonas hidrogeológicas para el Ordenamiento Ecológico Territorial de la región Tula-Tepeji.
40	Volúmenes de agua del subsuelo concesionados.
41	Índice de desertificación.

Gráficas

- 40 Volúmenes de agua del subsuelo concesionados en la región Tula-Tepeji.
41 Representación gráfica del índice de desertificación.

ASPECTOS BIÓTICOS**Cuadros**

- 42 Degradación vegetal de la región.

Gráficas

- 42 Representación gráfica de la degradación y escenarios posibles.

ASPECTOS SOCIALES**Cuadros**

- 43 Tasa de fecundidad, tasa de mortalidad y niveles de desnutrición por municipio.
44 Migración, tasas de crecimiento y categoría migratoria.
45 Población económicamente activa y tasa de desocupación.
46 Tasa de participación económica por sexo.
47 Población ocupada por municipio, sexo y sector de actividad según situación en el trabajo.
48 Población ocupada por municipio, sexo y sector de actividad según grupos de ingreso.
49 Grado de marginalidad por localidad.
50 Población, extensión territorial y densidad de población a nivel municipal de 1970 a 1990.
51 Población por sexo y principales centros urbanos 1990-1995.

Figuras

- 4 Ocupación territorial y vías de comunicación.
5 Ocupación territorial y uso del suelo.

ASPECTOS ECONÓMICOS**Cuadros**

- 52 Superficie agrícola por municipio.
53 Tipología de la actividad agrícola.
54 Desglose de la agricultura de subsistencia.

- 55 Tipología agrícola por municipio.
56 Superficie pecuaria.
57 Carga animal por municipio.
58 Tipología de la actividad pecuaria en la región.
59 Tipología pecuaria por municipio.
60 Tipología forestal regional: extracción.
61 Tipología forestal por municipio: extracción.
62 Tipología de la actividad pesquera en la región.
63 Tipología pesquera por municipio.
64 Aspectos económicos de Hidalgo características económicas seleccionadas de la actividad de servicios, 1993.

Gráficas

- 43 Superficie tecnificada por municipio (ha).
44 Superficies de riego por municipio (ha), 1980-1996.
45 Superficies de temporal por municipio (ha), 1991-1996.
46 Destino de la producción forestal en las Unidades de la Producción Rural con actividad forestal.
47 Distribución de crías de carpa del centro acuícola de Tezontepec de Aldama, Hgo. 1999.
48 Uso de suelo por municipio 1991 (ha).
49 Niveles de inversión para la tecnificación agropecuaria 1995-1996.
50 Niveles de inversión para la tecnificación agropecuaria 1996-1997.
51 Niveles de inversión para la tecnificación agropecuaria 1997-1998.
52 Niveles de inversión para la tecnificación agropecuaria 1998-1999 (1).
53 Niveles de inversión para la tecnificación agropecuaria 1998-1999 (2).
54 Unidades Económicas del sector industrial.
55 Unidades Económicas del sector servicios (1).
56 Unidades Económicas del sector servicios (2).
57 Ingresos derivados por la actividad del sector servicios (m\$).

(RETROSPECTIVA DINÁMICA)

Cuadros

- 65 Población total por municipio 1900-1910.
66 Población total y densidad 1930.
67 Población total e indígena, densidad y actividad productiva por municipio 1940.
68 Población total por municipio 1950-1960.

(PRONÓSTICO)
ASPECTOS ABIÓTICOS

Cuadros

- 69 Tabla y cálculo de erosión del suelo a futuro.
70 Crecimiento porcentual de la población

Esquemas

- 4 Modelo conceptual.

ASPECTOS BIÓTICOS**Cuadros**

- 71 Algunas especies de mamíferos relacionadas con algunos tipos de vegetación de la región Tula-Tepeji, que pueden ser afectadas por actividades antrópicas.
72 Resultados parciales del deterioro ecológico con respecto a actividades productivas para las áreas prioritarias consideradas.

Esquemas

- 5 Valoración de biotopos en la región de estudio.

ASPECTOS SOCIALES**Cuadros**

- 73 Localidades de reciente creación.

Gráficas

- 58 Proyección de población a nivel regional 2025.
59 Proyección de densidad a nivel regional 2025.

ASPECTOS ECONÓMICOS**Cuadros**

- 74 Tendencias de la distribución de la actividad agrícola municipal.

**(PLANTEAMIENTOS PROPOSITIVOS)
UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Cuadros

- | | |
|----|---|
| 75 | Descripción de Unidades de Gestión Ambiental (UGA's). |
| 76 | Estructura de la Unidades de Gestión Ambiental (UGA's). |
| 77 | Asignación de Usos de suelo, políticas ambientales y criterios ecológicas para las UGA's. |

Esquemas

- | | |
|----|---------------------------------|
| 6 | Área: Atitalaquia-Atotonilco. |
| 7 | Área: Conejos-Jagueyes. |
| 8 | Área: Ajacuba Centro Sur. |
| 9 | Área: La Joya-Santa Ana. |
| 10 | Área: Santo Niño Tezontlale. |
| 11 | Área: Tezontepec-Juandhó. |
| 12 | Área: Tepetitlán-Sayula. |
| 13 | Área: Cañada de Madero. |
| 14 | Área: Bomintzha-Tula. |
| 15 | Área: Tepeji-Requena. |
| 16 | Área: Tlahuelilpan-Endhó. |
| 17 | Área: Ajacuba Norte-Tulancalco. |

(PLANTEAMIENTOS PROPOSITIVOS)

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

Cuadros

- | | |
|----|--|
| 78 | Propuesta de proyectos obras, servicios y acciones. Aspectos ecológicos (A). |
| 79 | Priorización de los programas y corresponsabilidad sectorial. Aspectos ecológicos (B). |
| 80 | Propuesta de proyectos obras, servicios y acciones. Aspectos Abióticos (A). |
| 81 | Priorización de los programas y corresponsabilidad sectorial. Aspectos abióticos (B). |
| 82 | Propuesta de proyectos obras, servicios y acciones. Aspectos Ecosocial (A). |
| 83 | Priorización de los programas y corresponsabilidad sectorial. Aspecto Ecosocial (B). |
| 84 | Propuesta de proyectos obras, servicios y acciones. Aspectos Hidricos (A). |
| 85 | Priorización de los programas y corresponsabilidad sectorial. Aspectos Hidricos (B). |
| 86 | Propuesta de proyectos obras, servicios y acciones. Aspectos Productivos (A). |
| 87 | Priorización de los programas y corresponsabilidad sectorial. Aspectos |

- Productivos (B).
- 88 Propuesta de proyectos obras, servicios y acciones. Aspectos Socio-productivos y recreativos (A).
- 89 Priorización de los programas y corresponsabilidad sectorial. Aspectos Socio-productivos y recreativos (B).
- 90 Propuesta de proyectos obras, servicios y acciones. Aspectos de salud, población y reserva territorial (A).
- 91 Priorización de los programas y corresponsabilidad sectorial. Aspectos de salud, población y reserva territorial (B).

(SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA)

Cuadros

- 92 Error medio cuadrático.
- 93 Tolerancias de digitalización y edición.
- 94 Tolerancias para la construcción de la topología.
- 95 Variables del sistema.
- 96 Descripción de la base de datos.
- 97 Carreteras.
- 98 Base de datos de líneas.
- 99 Corrientes.
- 100 Cobertura de polígonos de cuerpos de agua.
- 101 Atributos importantes.
- 102 Cobertura de toponimia.
- 103 Atributos importantes.
- 104 Cobertura de infraestructura.
- 105 Atributos importantes.
- 106 Cobertura de municipios.
- 107 Cobertura de polígonos que contiene los cuerpos de agua.
- 108 Atributos importantes.
- 109 Cobertura de puntos de muestreo en campo.
- 110 Coberturas de curvas de nivel.
- 111 Coberturas de precipitación media.
- 112 Coberturas densidad de población promedio.
- 113 Cobertura edafológica.
- 114 Coberturas de geología.
- 115 Coberturas de límites estatales.
- 116 Atributos importantes.
- 117 Coberturas de grado de marginación.
- 118 Coberturas de localización de obras de extracción de agua.
- 119 Coberturas de temperatura media anual.
- 120 Coberturas de tipos de clima.
- 121 Coberturas de Unidades de Gestión Ambiental.

- 122 Coberturas de regionalización ecológica.
123 Coberturas de nivel de erosión.
124 Coberturas de zonas ecológicas y agrícolas críticas.
125 Cobertura de Unidades de Gestión Ambiental.
126 Cobertura forestal y uso del suelo.
127 Características de la imagen del satélite LANDSAT TM.

PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

Cuadros

- 128 Líneas de Investigación.

El Estado de Hidalgo por su cercanía con la capital de la República, no ha escapado a la grave secuela de alteraciones provocadas por el acelerado proceso de urbanización e industrialización que afecta a toda la región central del país con sus consecuentes efectos ambientales. Esto se refleja al interior del Estado, en una constante movilidad poblacional, así como en la descomposición de las estructuras agrarias y de los sectores productivos marginales.

En el contexto ecológico, cada vez es más notorio un proceso de desertificación del espacio rural, una mayor concentración de contaminantes en el medio urbano y un excesivo crecimiento demográfico en municipios muy específicos, tales como Tepeji del Río de Ocampo y Tula de Allende, ubicados al suroeste del Estado de Hidalgo.

Las actividades industriales no son las únicas que afectan al medio ambiente, también la agricultura y el sector de servicios son grandes consumidores de espacios naturales, además, la entidad se ha convertido en importante receptor de aguas negras provenientes de la Zona Metropolitana del Valle de México.

Los cambios de las condiciones ecológicas en el Estado, pueden representar a corto plazo una degradación acelerada de los recursos naturales si no se adoptan medidas y estrategias de manejo, protección y conservación ecológica adecuadas, así como un apropiado uso del suelo. Dado lo anterior, la región Tula-Tepeji enfrenta problemas complejos, que por su naturaleza demandan instrumentar adecuadas medidas de atención.

Ante esta circunstancia, el Gobierno del Estado plantea en su **Plan Estatal de Desarrollo 1999-2005** y el **Programa Institucional de Desarrollo 1999-2005**, grandes líneas de acción que se concentran en cuatro ejes estratégicos: el político, el social, el económico y el regional.

La pluralidad y la complejidad de los intereses de la sociedad hidalguense conllevan a la necesidad de construir y trabajar por un proyecto común. Por esta razón destaca en el plano político, el propósito de alentar la participación social en la definición de la acción gubernamental, consolidar un estado de derecho pleno y promover la eficiencia de la administración y la transparencia de la gestión pública.

En el aspecto económico el reto principal radica en lograr un desarrollo económico más equilibrado y un crecimiento sostenido con una mayor justicia social. Algunos de los propósitos más relevantes consisten en impulsar un desarrollo económico que promueva el desarrollo social, fortalecer la inversión e incrementar la infraestructura productiva; en suma, hacer compatible el crecimiento económico con la preservación y respeto al medio ambiente garantizando una paz social y la seguridad pública necesaria para el desarrollo de las inversiones.

En este contexto, en materia de medio ambiente, el reto es asumir plenamente las responsabilidades y costos de un aprovechamiento racional de los recursos naturales que permita impulsar el desarrollo sustentable para mejorar la calidad de vida de la población. Así mismo se propone entre otras cosas, vigilar el cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental, promover mecanismos de financiamiento para la protección, conservación y restauración del medio ambiente, ordenar el uso del suelo y promover la investigación aplicada y los estudios específicos en materia ambiental.

El desarrollo social es uno de los retos prioritarios que se traduce en requisito fundamental para mejorar las condiciones de vida de los hidalguenses. Por ello, se requiere de acciones que permitan proporcionar a la población más y mejores servicios de bienestar social, así mismo mayores opciones de atención integral a los problemas de los grupos indígenas, jóvenes, mujeres, personas de la tercera edad y discapacitados. Con esto, se busca un equilibrio armónico entre la naturaleza, el gobierno como instrumento de organización plural y la sociedad.

Los retos en materia de desarrollo regional, se ubican en lograr un mejor equilibrio regional, mediante la canalización de mayores recursos para la dotación de infraestructura y de servicios públicos básicos principalmente, a las regiones con mayores grados de

marginación y en la integración de las economías, tanto inter, como intraregionalmente. Destaca la protección del medio ambiente, en donde uno de sus objetivos consiste en integrar a la planeación del desarrollo estatal, políticas para el ordenamiento ecológico del territorio a nivel regional.

Es necesario que el Plan cumpla con los objetivos planteados, toda vez que el desequilibrio económico y social en la entidad, así como su problemática ambiental, requieren de una atención prioritaria, sólo así se evitará que se profundice la desarticulación existente entre las economías rural y urbana, la subutilización de la capacidad productiva y en general, el rezago social de amplios grupos de la población.

Es por todo lo anterior, que el Gobierno del Estado de Hidalgo a través del **Consejo Estatal de Ecología (COEDE)**, considera de manera prioritaria, establecer los mecanismos de planificación territorial en donde se armonice la conservación de los recursos naturales con las actividades productivas de las regiones del Estado.

Por ello, el **COEDE** convino con el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (**CIEMAD**) del Instituto Politécnico Nacional (**IPN**), la realización del "**Estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial en la Región Tula-Tepeji**". Dicha región comprende 10 municipios y es una de las áreas prioritarias de desarrollo regional para el Gobierno Estatal en la medida que es ahí, donde se concentra la mayor actividad productiva de tipo industrial y de acuerdo como lo señala el Programa Institucional de Desarrollo 1999-2005.

Cabe señalar que la rectoría en la planificación y administración de los recursos naturales, es función del Gobierno Federal cuya estructura, instrumentos y estrategias tienen como principal fundamento los artículos 2º, 25º, 26º, 28º y 29º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de tal forma que la política ecológica del Estado de Hidalgo se sustenta en una base jurídica congruente con las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo.

La planificación intenta determinar, los mecanismos que permitan seleccionar racionalmente en el tiempo, al conjunto de metas alternativas más viables de alcanzar en concordancia con los recursos proyectados y cuantificados en etapas temporales y pretende finalmente; que los objetivos y metas que se plantean, puedan ser alcanzados mediante la previsión de los hechos que podrían ocurrir a futuro, así como la coordinación de las acciones que procuren su implementación.

En el Sistema Nacional de Planeación Democrática, se regula lo relativo a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que conforman las unidades administrativas, cuyas funciones de planeación se realizan dentro de las propias dependencias y entidades. De manera semejante el Sistema de Planeación Estatal, tiene como eje de prioridades, realizar a través del Consejo Estatal de Ecología y las Unidades Municipales de Gestión Ambiental, las acciones programadas tendientes a reducir los impactos a los ecosistemas y recursos naturales provocadas por las actividades productivas de tipo antrópico.

El Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006 establece en su objetivo rector de Desarrollo Económico Regional Equilibrado que tiene como propósito lograr un desarrollo económico competitivo, socialmente incluyente, ambientalmente sustentable, territorialmente ordenado y financieramente viable para todas las regiones de la República Mexicana. Así mismo, en su estrategia de Desarrollo Sustentable señala que se requiere actualizar los instrumentos que permitan una gestión del medio ambiente y de los recursos naturales acordes con los imperativos del desarrollo sustentable del país.

La evolución en las técnicas de planificación, ha dado origen a diferentes alternativas de programación del desarrollo económico. Si bien desde hace tiempo en la **Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Hombre y su Ambiente** en Estocolmo, 1972; se reconoció la necesidad de establecer la conexión entre el desarrollo, el medio ambiente y el hombre, el principal aporte fue la necesidad de integrar la dimensión ambiental a los procesos de planificación, según los modos de producción de cada región.

México respondió a ésta preocupación con la integración de algunas secretarías como la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (S.A.H.O.P), pero fue hasta la **Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo** -conocida

como la Reunión de Río de Janeiro en 1992, que se conformó un programa global –Agenda XXI– que planteó al **Desarrollo Sustentable**, como el modelo a seguir por todos los países para la satisfacción de las necesidades de las poblaciones actuales y de las generaciones futuras.

En respuesta al deterioro ambiental y a la degradación de los recursos naturales en las últimas décadas, la política ambiental ha transitado de una orientación eminentemente sanitaria, hacia un enfoque de participación social y de protección del equilibrio ecológico. A esto contribuyó una mayor conciencia social y la importancia conferida a la problemática ambiental a nivel internacional.⁶

Sin embargo, la gestión ambiental realizada en México no ha sido lo suficientemente amplia y eficaz para proteger el medio ambiente y los recursos naturales. Esta situación demanda un cambio sustantivo de la política ambiental del país.

El Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 señala que la nueva política ambiental debe ir más allá de un enfoque puramente ecológico considerando que los recursos naturales deben ser manejados en forma conjunta y no aislada.

Incorpora las implicaciones sociales y económicas del manejo de los recursos. En ese sentido, la nueva política ambiental implica cambiar el enfoque estratégico de la gestión ambiental, para dar énfasis en una estrategia de acción orientada a detener y revertir la degradación de los ecosistemas. La nueva forma de hacer planeación y gestión ambiental requiere de instrumentos y herramientas, algunos ya existentes pero aún no desarrollados plenamente como lo es el Ordenamiento Ecológico Territorial.

Con esto, se pretende dar congruencia a la consulta ciudadana que sirvió para la formulación de este Programa Nacional.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de 1988 y sus correspondientes reformas, así como la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo, en su Capítulo IV sobre Instrumentos de Política Ambiental y en su Sección Segunda sobre Ordenamiento Ecológico, indican que para la Planeación del Desarrollo, aquí estructurado como un **Estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial**, es instrumento y estrategia de la política ambiental, dirigido a evaluar y programar el uso del suelo, el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger al ambiente.

Aunque han sido varios los estudios y crónicas que hacen referencia a la problemática ambiental del Estado de Hidalgo, estos han sido estudios aislados y es hasta que se realizan la primera versión a nivel nacional del **Ordenamiento Ecológico de Zonas Templadas**, el estudio del **Ordenamiento Ecológico y Generación de Energía Eléctrica en el área de la Presa Hidroeléctrica Zimapán** realizado en 1994, bajo la responsabilidad de la Comisión Federal de Electricidad y el estudio llevado a cabo en 1998 por el Consejo Estatal de Ecología denominado **Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo**¹, en donde se plasma la información actualizada de las condiciones socioeconómicas y ecológicas de la entidad, los cuales intentan desarrollarse desde un marco de análisis integrado y coherente. En este último se logró lo siguiente:

- Identificar el estado actual de la problemática ambiental que existe en el territorio hidalguense.
- Definir áreas prioritarias de acuerdo con el diagnóstico para el desarrollo económico y social a nivel estatal.
- Promover la participación social para el monitoreo y control de los procesos y acciones degradantes del medio ambiente.
- Definir el uso actual del suelo en el territorio considerado, determinando cuáles son las actividades productivas prioritarias, la dinámica poblacional y el desarrollo de la infraestructura básica para dotar de los servicios necesarios, tanto al sector social como para el desarrollo industrial, comercial y agropecuario del Estado.

Con este tipo de estudios el Gobierno del Estado de Hidalgo, a través del Consejo Estatal de Ecología, sentó las bases generales para desarrollar una estrategia de planeación territorial sustentada en estudios de Ordenamiento Ecológico en áreas prioritarias a un nivel de detalle y a escala municipal más específico.

Para el desarrollo de la presente investigación y en coordinación con el **COEDE**, se definió como prioritaria la **Región Tula-Tepeji**, localizada al suroeste del Estado, por presentar un mayor empuje y crecimiento socio-económico estatal. En el área se identificaron numerosos problemas ambientales que a lo largo de la investigación se analizaron con mayor detalle.

La concepción considerada en el presente estudio, involucró en términos de análisis, una mayor amplitud de la perspectiva de la investigación para la planificación del territorio, en la medida de que no solo toma en cuenta factores ecológicos de tipo abiótico o biótico, sino que involucra el análisis de los diferentes subsistemas sociales, económicos y ecológicos que intervienen en el gran contexto del Medio Ambiente y Desarrollo, en donde queda plasmada en un binomio inevitable la relación sociedad-naturaleza.

La región de estudio denominada **Tula-Tepeji**, en términos de las funciones productivas dominantes y mayor densidad poblacional esta conformada por los municipios de **Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo**, además de otros ocho municipios que son **Ajacuba, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tlahuelilpan, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tepetitlán y Tlaxcoapan**, los cuales presentan diversos niveles de crecimiento económico y problemática ambiental específica que requieren ser analizados prioritariamente desde una perspectiva integral, holística e interdisciplinaria.

Esta región, se caracteriza por ser una de las que concentra una mayor infraestructura industrial y comercial a nivel estatal, por lo que se manifiestan con gran intensidad los efectos del deterioro ambiental ocasionado por el acelerado cambio de uso del suelo, la ampliación de la frontera agrícola, la contaminación del suelo, del agua y del aire, que ha sido generada por procesos industriales, actividades agrícolas con aplicación de riego con aguas negras, el inadecuado manejo de desechos sólidos municipales, así como por contradicciones concretas de tipo socioeconómico particulares en el contexto de desarrollo regional, entre otros.

¹ Gobierno del Estado de Hidalgo, Periódico Oficial, México, 2001.

3.1.- OBJETIVO GENERAL

Generar el conocimiento que, plasmado en un documento, aporte los criterios y lineamientos de regulación en el uso del territorio, los recursos naturales y el desarrollo de las actividades productivas en la Región Tula-Tepeji, dirigido a coadyuvar a la protección, preservación, restauración y aprovechamiento racional de aquellos elementos que integran al Medio Ambiente, así como proporcionar los juicios de valor para la planificación del desarrollo socioeconómico acorde a su potencial natural.

3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Aplicar la metodología del Ordenamiento Ecológico del Territorio de acuerdo a los lineamientos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto Nacional de Ecología (INE), incorporando las innovaciones metodológicas desarrolladas por el CIIEMAD, con el fin de hacer una mejor identificación y evaluación de la problemática ambiental y del estado actual de los recursos naturales existentes en la región.

Caracterizar las condiciones socioecológicas retrospectivas, las actuales y las posibles proyecciones de las variables que determinan la problemática ambiental y el nivel de la calidad de vida de los habitantes de la región.

Identificar las actividades antropogénicas de tipo productivo, social y cultural que impactan con mayor intensidad al entorno natural del área de estudio y como ésta afectación se revierte no solo a los actores causales, sino a la sociedad en su conjunto.

Conocer la disponibilidad real y la demanda potencial de los recursos existentes y destinados que requieren las actividades productivas que en la región se desarrollan, así como para satisfacer la demanda actual de asentamientos humanos existentes en polos de desarrollo específicos.

Estimar las tendencias en el modelo de desarrollo regional en base al Diagnóstico Integrado, tomando en cuenta el análisis de los planes, programas y proyectos de desarrollo que se ejecutan en la región a corto y mediano plazo, así como los procesos sociales y económicos que se realizan en la misma.

Proponer estrategias idóneas para un modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial que sea sustentable para la región.

Analizar los lineamientos y criterios de regulación ecológica y elaborar las recomendaciones sobre obras, servicios y acciones necesarias para el aprovechamiento sustentable de los recursos y la conservación de los mismos.

Crear una base de datos con información específica y actualizada sobre la situación ambiental que presenta la región, incorporándola en un Sistema de Información Geográfica (SIG) compatible con el existente en el COEDE.

Propiciar las condiciones favorables para educar en materia ambiental a los promotores regionales de desarrollo, para que difundan el manejo sustentable de los recursos bióticos y abióticos en la región de estudio en armonía con la situación social prevaleciente.

Así mismo el estudio pretende:

Disponer de los elementos necesarios para integrar el diagnóstico de la problemática ecológica y socioeconómica del área de estudio.

Establecer los criterios ambientales aplicables a las actividades productivas.
Proponer criterios adecuados para la promoción de un modelo de uso del suelo para la región de acuerdo a los principios de sustentabilidad.

Sugerir algunos mecanismos necesarios para la protección, conservación, aprovechamiento y restauración de los recursos naturales de la región.

Definir algunos elementos idóneos para la concertación y gestión sustentable de instrumentos de educación y planificación ante los sectores sociales y productivos involucrados.

El producto final del presente estudio de **Ordenamiento Ecológico Territorial**, permitirá coadyuvar a establecer las bases para la planificación territorial regional, manejo de recursos naturales, contar con indicadores ambientales, realizar proyecciones para los asentamientos urbanos e industriales, definir las áreas de reserva territorial y naturales, así como establecer las áreas más recomendables para el desarrollo de las actividades comerciales y/o turísticas entre otras.

El estudio de "**Ordenamiento Ecológico Territorial en la Región Tula-Tepeji**" se desarrolló de acuerdo al método científico y a los lineamientos oficiales de la SEMARNAT, en donde los elementos económicos, naturales y sociales se dividieron como subsistema específicos; para que de este modo, se abordaron las interrelaciones entre ellos en forma matricial.

Para alcanzar tal fin, la metodología aplicada, consideró diversas fases que se describen a continuación y las cuales fueron el medio para alcanzar los objetivos general y específicos sobre los cuales se elaboró el estudio:

4.1.- FASE DE ORGANIZACIÓN

Consistió en la integración de un equipo de trabajo interdisciplinario, con la coordinación respectiva y que desarrolló de manera conjunta un programa de actividades que consideró tiempos y costos de realización, así como la definición del trabajo a realizar por el personal participante.

En esta Fase de Organización se planearon algunas estrategias importantes, como parte del proceso de la gestión ambiental, como fueron las consultas públicas, las cuales consistieron en la presentación de los objetivos, alcances y metas del Ordenamiento, ante los diferentes grupos sociales que conforman la región, donde la opinión de estos por medio de cuestionarios, entrevistas o preguntas verbales, fue un elemento valioso para el análisis preliminar ambiental.

4.2.- FASE DE RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Durante el desarrollo de ésta fase, se realizó una recopilación de información de tipo cartográfica, bibliográfica, hemerográfica y estadística, así como de fotos aéreas, imágenes de satélite y de todo aquel material viable de ser utilizado en el proyecto.

Esta información se procesó, seleccionó, adecuó a los objetivos del estudio y se sistematizó para su posterior interpretación y análisis. Con el fin de validar, rectificar y enriquecer la información obtenida, se realizó de manera complementaria una primera verificación de campo, donde la confirmación de datos se hizo por medio de muestreos, entrevistas, reportes de campo y observaciones directas.

4.3.- FASE DE CARACTERIZACIÓN

Consistió en determinar en lo posible, la evaluación cualitativa y cuantitativa de todos y cada uno de los diferentes componentes o variables que conforman a los subsistemas sociales, económicos y ecológicos que caracterizan a la región. Así mismo, se determinó su localización, la distribución de recursos y la forma en la cuál son utilizados por parte de la sociedad. Con los datos obtenidos en campo y por investigación bibliográfica se actualizaron las cartas temáticas digitalizadas y se incorporaron los datos con información estadística, económica-social y ecológica.

Conjuntando todo este proceso con análisis más específicos, se hizo la delimitación del área de estudio y la Regionalización Ecológica, información que sirvió de base junto con otros procesos para la caracterización de los subsistemas natural y socioeconómico.

4.4.- FASE DE DIAGNÓSTICO

La definición de la evolución del área de estudio y de su problemática ambiental son aspectos importantes que se realizaron en esta fase. Esto se logró mediante el planteamiento de una hipótesis general y la selección de índices e indicadores, mismos que se utilizaron para determinar la potencialidad de los recursos naturales y el nivel de la problemática ecosocial.

La información generada en esta fase como en las precedentes, fue verificada en campo; para tal fin, se establecieron puntos de control mediante un itinerario durante los recorridos. Paralelo a esto, se hicieron diferentes actividades de difusión, cuya finalidad fue presentar los avances y resultados de la investigación ante la representación de los diferentes grupos sociales de la región para sus comentarios, observaciones y aportaciones pertinentes al diagnóstico.

4.5.- FASE DE RETROSPECTIVA DINÁMICA

En esta fase se realizó el análisis histórico-social de la región encaminado a ubicar la dinámica ambiental, uso de recursos naturales, uso del suelo, actividades productivas y cambios sociales que han generado la problemática ambiental en un referente temporal comprendido desde el año 1940 a la fecha.

4.6.- FASE DE PRONÓSTICO

Para determinar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro socioambiental y de recursos naturales a corto, mediano y largo plazo, se consideró en primera instancia, el índice de crecimiento poblacional y económico junto con el análisis de los planes y programas federales y sectoriales. Con base a la información generada, se construyeron los escenarios probables y los contextuales.

4.7.- FASE PROPOSITIVA

Esta comprende considerar una nueva regionalización, separando unidades sociales, económica y ecológicamente homogéneas, denominadas Unidades de Gestión Ambiental (UGA's). Estas Unidades de Gestión Ambiental son elementos de análisis regional dentro de las estrategias de planificación del territorio de acuerdo al Manual de Ordenamiento Ecológico elaborado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) de la SEMARNAT. Posteriormente, para cada una de estas Unidades se determinaron escenarios probables o alternativos.

Con base a criterios ecológicos y socioeconómicos, se seleccionaron las **Estrategias Generales y Sectoriales**, estableciendo el tipo de política más adecuada. Una vez terminado este proceso, se construyó un **Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial** que contempla los usos del suelo permitidos, condicionados o prohibidos y las Políticas y Regulaciones Ecológicas, así como los proyectos, obras, servicios y acciones proyectadas.

4.8.- FASE EJECUTIVA

La instrumentación y la gestión ambiental son actividades que conforman a esta fase. En la primera se determina el tipo de instrumentos necesarios para esta etapa. La gestión es básicamente la promoción y difusión del documento y su posible validación por la sociedad y los diferentes niveles de gobierno. Para el caso de la validación, es necesario continuar con la consulta pública donde se darán a conocer los resultados del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula Tepeji.

Una vez en operación, se podrán establecer recomendaciones para su eficaz seguimiento, así como una evaluación de las mismas.

4.9.- MÉTODOS DE EVALUACIÓN MEDIO AMBIENTAL

Como metodología complementaria a las Fases señaladas con anterioridad, se consideraron algunos métodos de tipo cuantitativo estocástico, así como estadísticas y matrices multivariantes que permitieron hacer una aproximación cuantitativa a la dimensión real de la incidencia de factores socio ecológicos en el contexto de la planificación del uso del territorio para este estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial.

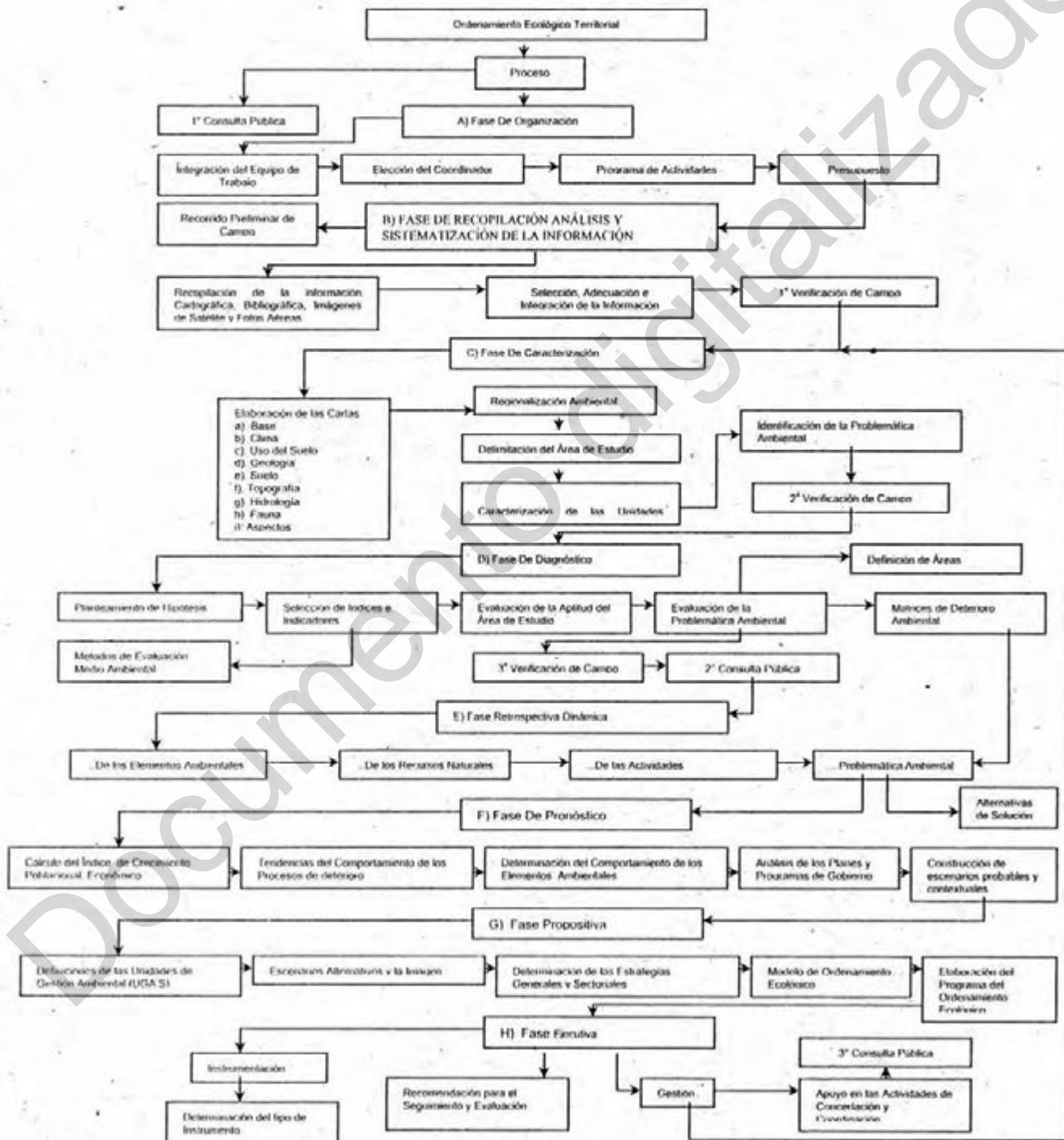
Algunos de estos métodos como Valor Ponderal de Elementos, Valor Ponderal Final, Valor Modificado de Distancia, Valoración de Biotopos por el componente Faunístico, Índice de Calidad Ambiental, Matrices de Deterioro Ecológico, etc. son considerados en la Fase de Diagnóstico.

Las Matrices de Deterioro Ecológico, permiten relacionar la incidencia de diferentes actividades antrópicas realizadas por los sectores productivos característicos del área debido a los diferentes procesos eco productivos de la región. Esta incidencia se evalúa por el posible impacto generado o por generar de tal forma que se hace la evaluación correspondiente según sea la incidencia potencial, ligera, moderada o severa y la forma en que inciden dichas actividades.



ESQUEMA NO.1

METODOLOGÍA



La Región Tula-Tepeji, se localiza geográficamente al suroeste del Estado de Hidalgo, (figura 1) bajo las siguientes coordenadas geográficas:

CUADRO NO. 1

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

▪	19° 46' 30" Latitud	Norte
▪	20° 16' 30" Latitud	Norte
▪	98° 59' 00" Longitud	Oeste
▪	99° 31' 30" Longitud	Oeste

FUENTE: COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, REGISTROS 1951- 1999.

Colinda al sur con el Estado de México, al noreste con los municipios de Mixquiahuala de Juárez, Fco. I. Madero, San Salvador y San Agustín Tlaxiaca al noroeste, con Chilcuautla y Chapantongo. Fisiográficamente se ubica en la provincia del Eje Neovolcánico, dentro de la subprovincia Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo así como la de los Lagos y Volcanes de Anáhuac. El área de estudio tiene una superficie de 1 649.25km².

CUADRO NO. 2

SUPERFICIE POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	SUPERFICIE KM2
Ajacuba	312.85
Atitalaquia	37.68
Atotonilco de Tula	163.40
Tepeji del Río de Ocampo	383.99
Tepetitlán	141.78
Tezontepec de Aldama	148.92
Tlahuelilpan	46.88
Tlaxcoapan	50.44
Tula de Allende	337.48
Tetepango	25.83
Total	1649.25

FUENTE: INEGI, SÍNTESIS GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE HIDALGO 1992.

Las principales elevaciones sobre el nivel medio del mar son:

CUADRO NO. 3

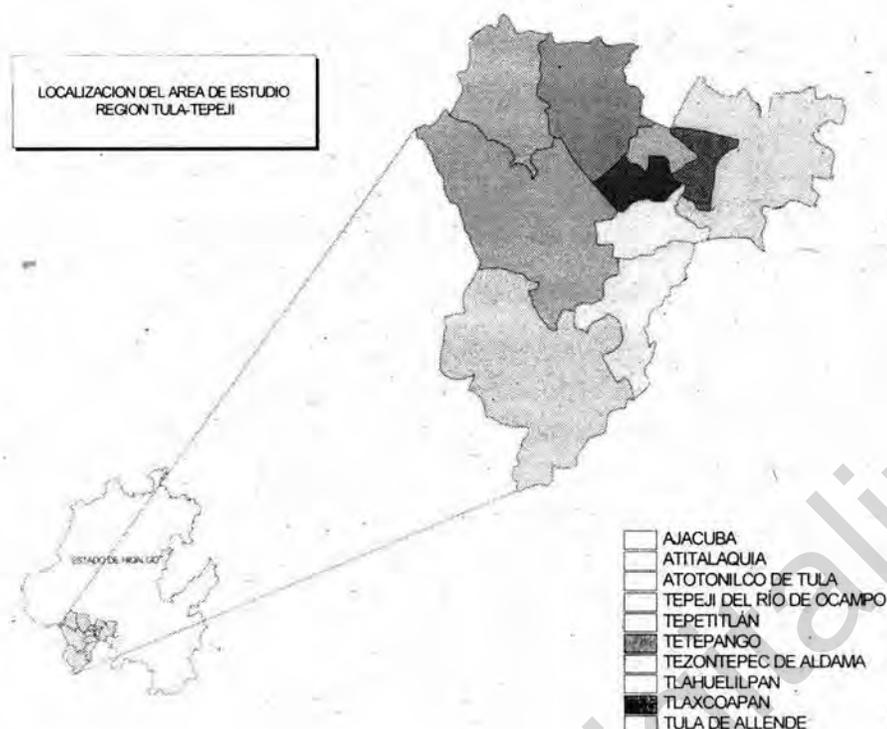
PRINCIPALES ELEVACIONES

Nombre	Altitud (m)
El Templo	3260
El Xithi	2960
La Idolatría	2920
Cerro Grande	2880
Peña Blanca	2850

FUENTE: COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, REGISTROS 1951-1999.

FIGURA 1

LOCALIZACIÓN ÁREA DE ESTUDIO



La caracterización comprende una de las fases de trabajo más importantes dentro del contexto metodológico de lo que es el Ordenamiento Ecológico del Territorio de acuerdo a los lineamientos de la SEMARNAT, en esta fase se describen, cuantifican y se ubican los componentes de tipo estructural y funcional que conforman al gran sistema que es el Medio Ambiente. Dada la magnitud de variables y componentes que conforman al subsistema natural y socioeconómico, es necesario hacer un análisis de dichos componentes de manera inicial haciendo la correspondiente disgregación de elementos y posteriormente en la Fase de Diagnóstico, integrar y sintetizar toda la información y datos obtenidos para tener resultados específicos.

6.1.- SUBSISTEMA NATURAL

Para el conocimiento de los componentes estructurales de tipo natural, su dinámica, su estado actual, y su perspectiva, se han considerado principalmente los aspectos abióticos tales como: clima, geología, hidrología, edafología y geohidrología, tratando de hacer la evaluación correspondiente de su estado actual, su distribución, la forma de uso y aprovechamiento, así como su nivel de deterioro, lo mismo que para los aspectos bióticos relativos a la flora, la fauna, los ecosistemas terrestres y los ecosistemas acuáticos que existen en la región.

ASPECTOS ABIÓTICOS

Los aspectos abióticos comprenden variables de gran importancia para el equilibrio ecológico y el desarrollo de las actividades productivas en la región Tula Tepeji, así como la incidencia en la calidad de vida de sus habitantes. Estos se evaluaron tanto por medio del muestreo, como por la revisión bibliografía para un periodo de tiempo considerado de 1940 a la fecha, en la medida que han sido evidentes cambios estructurales y funcionales principalmente debido a incidencias de tipo antrópico.

6.1.1.1.- CLIMA

El clima es un conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto determinado de la tierra (García E. 1994), tal condición de la atmósfera, está determinada por los elementos del clima como temperatura, precipitación y humedad, vientos, evaporación y radiación, modificados estos por factores como latitud, altitud, relieve, distribución de tierras y aguas, así como por las corrientes marinas.

6.1.1.1.1.- ELEMENTOS DEL CLIMA

TEMPERATURA

Es uno de los principales elementos climáticos que se determinan en función de la latitud y altitud. Respecto a la primera, la región de estudio se localiza en la porción centro occidental de la Franja Neovolcánica Transversal Mexicana.

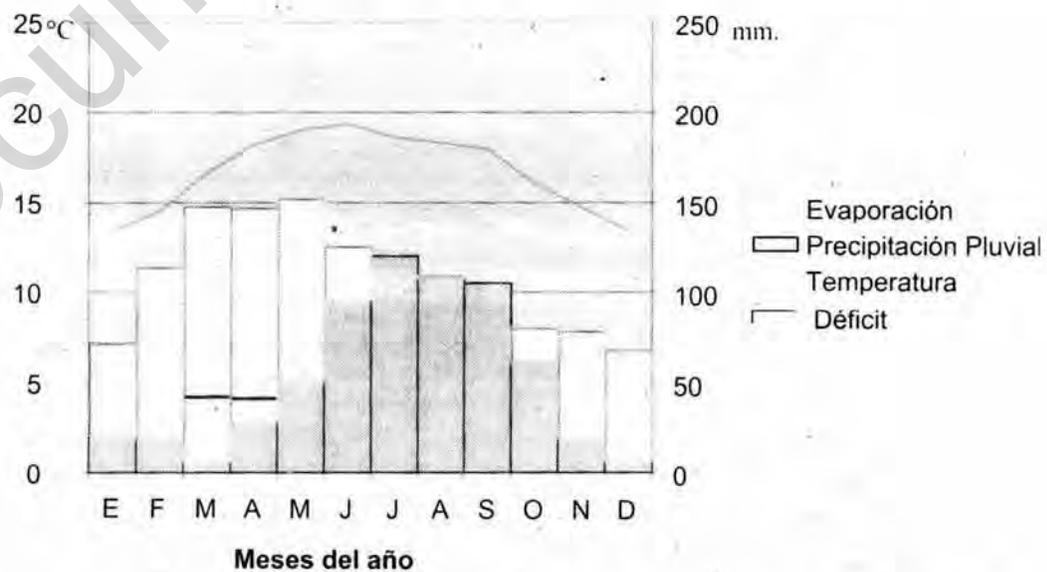
En lo referente a la altitud, ésta varía de 1900 m a 3260 m. La zona plana que se ubica en una altitud entre 1900 m y 2100 m comprende parte de los municipios de Ajacuba, Tetepango, Tlaxcoapan, Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo, en donde se registra una temperatura media anual entre los 16°C y 17°C. (ver climograma 1 Estación Tepeji del Río de Ocampo). Al sur de Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende y Ajacuba, se presentan mesetas y cerros cuyas altitudes varían de 2300 m a 2450 m, con temperatura media anual de 15°C (ver climograma 2 Estación Binola Tepetitlán).

Otras formas de terreno tales como los cerros ubicados al norte de Ajacuba y los que se localizan al sur de Tula de Allende, tienen altitudes que fluctúan entre los 2500 m y los 2650 m, en donde se registra una temperatura media anual de 14°C. En otras elevaciones con mayor altitud, la temperatura media anual registrada es de 11°C.

PRECIPITACIÓN

De acuerdo a la carta de precipitación media anual editada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática en 1981, en la región se distinguen tres zonas con algunas diferencias de precipitación: la primera, que es la más seca se ubica en el área norte y noreste de Tula, con precipitación media anual entre los 500 y 600 mm; la segunda con humedad intermedia se localiza en la porción este-sureste de Tula de Allende, con precipitación media anual entre los 600 y 700 mm y la tercera se localiza en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo y la parte Sur de Tula, con precipitación media anual entre los 700 y 800 mm, siendo la más húmeda, aún cuando tiene una cobertura mínima dentro del área de interés.

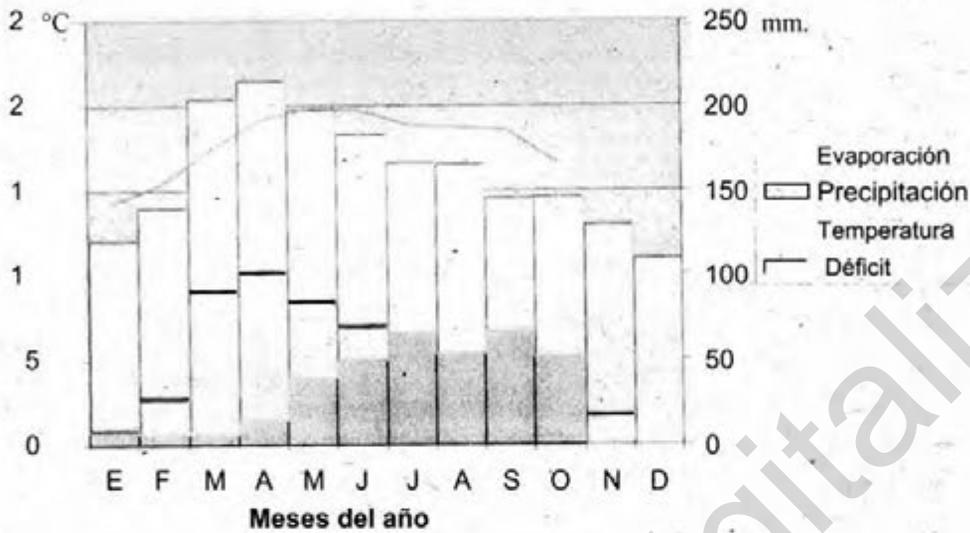
CLIMOGRAMA 1
ESTACIÓN TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO



Coordenadas: Latitud Norte 19°54'08", Longitud Oeste 99°20'18"
Altitud: 2150 msnm

Las precipitaciones pluviales están ligadas íntimamente a la acción de los vientos alisios del tipo cálido-húmedo, que proceden del Golfo de México y que al chocar con la ladera de la Sierra Madre Oriental, situada más al oriente de la región de estudio, se enfrían y precipitan sobre la Sierra Madre Oriental, descargando su mayor porcentaje de aguas en esa región montañosa, por lo que, la temperatura de los vientos se incrementa y a la vez se resecan cuando entran a la región de estudio.

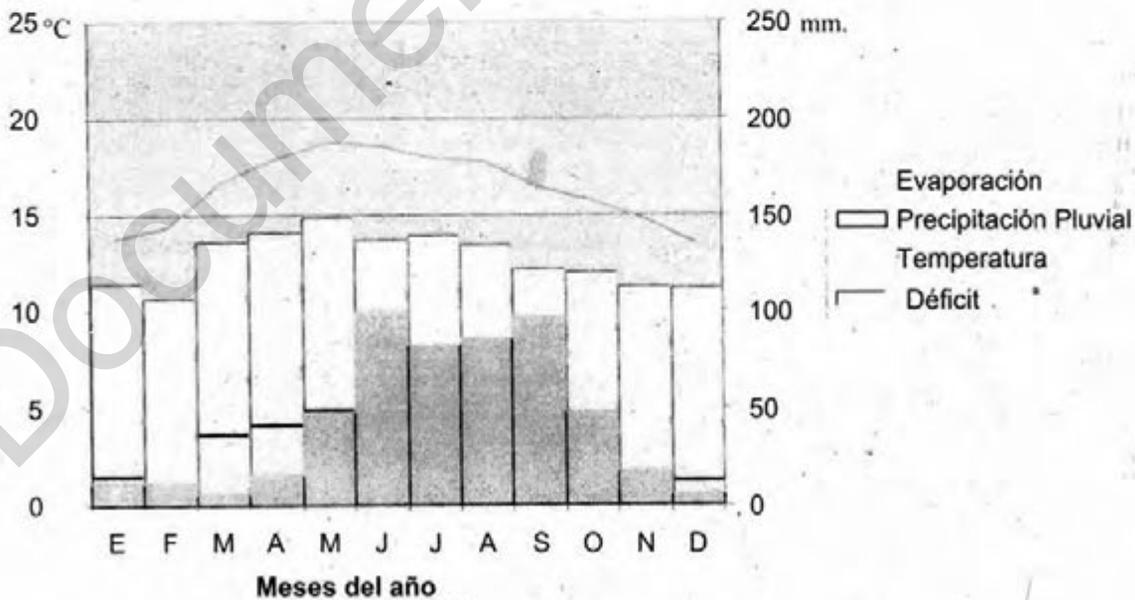
CLIMOGRAMA 2
ESTACIÓN BINOLA TEPETILÁN



Coordenadas Latitud Norte 20°10'27", Longitud Oeste 99°20'37"
Altitud: 2040 msnm

FUENTE: COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, REGISTROS 1951 - 1999.

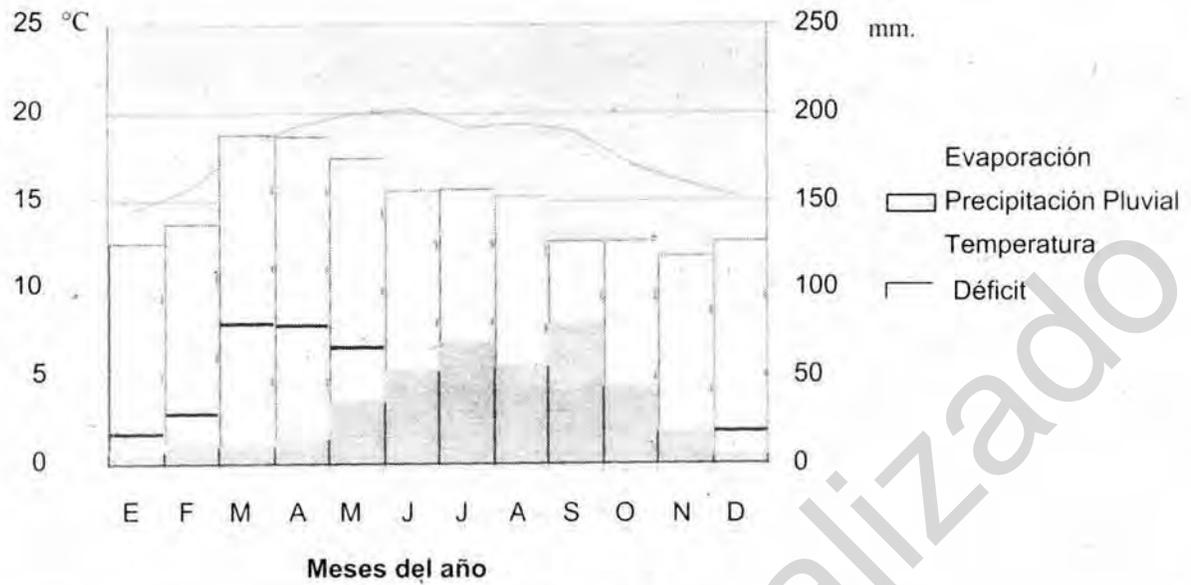
CLIMOGRAMA 3
ESTACIÓN PRESA REQUENA



Coordenadas Latitud Norte 19°57'50", Longitud Oeste 99°18'45"
Altitud: 2109 msnm

FUENTE: COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, REGISTROS 1951 - 1999.

CLIMOGRAMA 4
ESTACIÓN PRESA ENDHÓ



Coordenadas: Latitud Norte 20°09'36", Longitud Oeste 99°21'51"
Altitud: 2040 msnm

FUENTE: COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, REGISTROS 1951 - 1999.

CUADRO NO. 4

PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA POR ESTACIÓN METEOROLÓGICA

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	COORDENADAS		PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL		TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)	
	LATITUD	LONGITUD	INICIAL	1999	INICIAL	1999
Tepeji del Río de Ocampo	19°54'18"	99°20'18"	1952 590.50	431.70	1953 13.40	16.30
Presa Requena	19°57'45"	99°18'45"	1951 407.00	350.8	1951 17.60	15.90
El Salto	19°56'06"	99°17'01"	1951 563.10	449.5	1953 15.70	16.40
Tlautla	19°59'25"	99°19'31"	1951 365.60	353.00	1951 16.50	16.70
Tepetitlan	20°10'27"	99°20'37"	1951 557.30	310.40	1951 12.40	15.70
Tezontepec de Aldama	20°11'07"	99°15'10"	1966 380.90	512.00	1966 11.20	17.10
Mixquiahuala de Juárez	20°14'05"	99°13'07"	1951 371.00	441.50	1951 18.30	15.60
Tula(Las Rosas)	20°03'22"	99°20'52"	1954 373.50	367.10	1954 15.50	16.60
Presa Endhó	20°09'26"	99°21'51"	1971 680.00	328.00	1971 17.00	17.60
El Progreso de Obregón	20°15'00"	99°11'06"	1992 453050	313.00	1992 17.60	15.50
El Banco	19°56'45"	99°26'57"	1996 740.50	664.70	1986 14.90	14.40
Ajacuba	20°06'00"	99°07'15"	1980 353.70	1990 106.60	1980 15.20	17.40

FUENTE: COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, REGISTROS 1951 - 1999.

Otro de los elementos del clima importante que hay que caracterizar, como se observa en el cuadro integrado con información proporcionada por la Comisión Nacional del Agua CNA (1951-1999), en la precipitación y la temperatura.

La velocidad del viento es menor a 15 km/h, en las estaciones Tepeji del Río de Ocampo, presa Requena, El Salto, Tlautla, Tepetitlán, El Progreso de Obregón, El Banco y Ajacuba. En otros municipios como Tezontepec de Aldama, Mixquiahuala de Juárez, Tula de Allende y Presa Endhó se presentan momentos de calma o ventarrones, donde no hay velocidad de viento o es casi nula.

Con respecto a la dirección del viento, el sentido dominante registrado en las estaciones Tepeji del Río de Ocampo, El Salto, Tepetitlán, Presa Eridhó y Ajacuba es del norte al este. Otras como en la presa Requena, Tlautla y El Progreso de Obregón, el sentido es del sureste.

EVAPORACIÓN

Al analizar la información meteorológica proporcionada por la CNA, se observa que hay variaciones de temperatura de 1951 a 1999, por lo tanto también la evaporación cambia (ver cuadro 5). En las estaciones meteorológicas Tepeji, El Salto, Tezontepec, Tula de Allende, Mixquiahuala, El Progreso y El Banco, se observa un incremento de la temperatura de hasta tres grados. En otros casos el incremento es solo de medio grado.

En algunas estaciones se registra disminución de temperatura y evaporación, como es el caso de la Presa Requena. Con respecto a Tlautla y Presa Endhó no hay incrementos significativos de este elemento del clima y fenómeno atmosférico. En la información disponible hay datos poco precisos que no concuerdan con la teoría, como lo es el caso de la estación de Ajacuba, donde hay incremento de temperatura y disminución de evaporación.

En resumen, se puede decir que en el área de estudio, la temperatura tanto como la evaporación, se ha ido incrementando debido en principio, a una reducción de la cobertura vegetal y a la ampliación de la frontera agrícola.

CUADRO NO. 5

EVAPORACIÓN, VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO

ESTACIÓN	EVAPORACIÓN (mm)		VELOCIDAD (Km/h)		DIRECCIÓN	
	INICIAL	1999	INICIAL	1999	INICIAL	1999
Tepeji del Río de Ocampo	1953 575.8	1233.6	1953 VENTARRÓN	< 15	1953 VENTARRÓN	NE
Presa Requena	1951 1527.8	1357.7	1951 VENTARRÓN	< 15	1951 VENTARRÓN	SE
El Salto	1953 457.7	1527.6	1951 < 15	< 15	1954 SE	NE
Tlautla	1953 1572.2	1403.7	1951 VENTARRÓN	< 15	VENTARRÓN	SE
Tepetitlán	1951 1969.2	664.4	1951 < 15	< 15	1951 NE	NE
Tezontepec	1966 1038.4	1893.3	1966 15 - 30	CALMA	1966 NE	CALMA
Mixquiahuala	1951 1557.8	2313.1	1952 TEMPORAL	1989 CALMA	1952 TEMPORAL	1989 CALMA
Tula (Las Rosas)	1954 455	1120.8	1954 VENTARRÓN	CALMA	1954 VENTARRÓN	CALMA
Presa Endhó	1970 1887.4	1998 2155.4	1971 < 15	CALMA	1971 NE	CALMA
El Progreso	1992 1158	1664.3	1992 < 15	< 15	1992 N	SE
El Banco	1986 1709.1	1962.6	1986 15 - 30	< 15	1986 NE	SW
Ajacuba	1981 1308.4	846	1981 15 - 30	< 15	1981 NE	NE

FUENTE : COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, REGISTROS 1951 - 1999.

6.1.1.1.2.- CLASIFICACIÓN DEL CLIMA

De acuerdo a la clasificación climática de Köeppen (modificada por García E.1994) y de las características de los elementos y factores del clima en la región, a nivel macro se presentan dos grupos climáticos: el de los secos que se manifiesta en la mayor superficie en la zona norte y el de los templados (ver cuadro 6) que se localiza en una menor superficie en la porción sur.

CUADRO NO. 6

TIPOS Y SUBTIPOS DE CLIMAS

MUNICIPIO	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO
Ajacuba	B		BS1	BS1 Kw(w)
Tetepango	B		BS1	BS1 Kw(w)
Tlaxcoapan	B		BS1	BB1 Kw(w)
Tlahuelilpan	B		BS1	BS1 Kw(w)
Tezontepec de Aldama	B		BS1	BS1 Kw(w)
Tepetitlán	B	C	BS1	BS1 Kw(w)
Tula de Allende	B C	C	BS1 C(wo)(w)	BS1 Kw(w)
Alitalaquia	B C		BS1	BS1 Kw(w)
Atotonilco	B C	C	BS1 C(wo)(w)	BS1 Kw(w)
Tepeji del Río de Ocampo	B C	C	BS1 C(wo)(w) C(w1)(w)	BS1 Kw(w)

FUENTE: COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, 1951 - 1999

GRUPO DE CLIMAS SECOS (B)

Este grupo es dominante en el área de estudio; se divide en climas secos (BS) y muy secos (BW). En esta área se presentan los primeros, es decir los secos BS, dentro de éste grupo se tiene al tipo BS1 (semiseco), con lluvias frecuentes en verano y escasas el resto del año; también se presenta un subtipo del BS1 que corresponde a semiseco templado con lluvias en verano cálido y su porcentaje de precipitación pluvial en invierno es menor de 5%, tiene una temperatura media anual entre 16° y 17° C y entre 400 y 500 mm, de precipitación media anual (Estación Presa Endhó), esta última es representativa de los 10 municipios.

GRUPO DE CLIMAS TEMPLADOS (C)

Se divide en tres subgrupos de acuerdo a su temperatura media anual: Climas Semicálidos (AC), Climas Templados (C) y Climas Semifrios C (c). De éstos, solo el segundo se presenta en los municipios de Tepetitlán, Tula de Allende, Atotonilco de Tula y Tepeji del Río de Ocampo.

SUBGRUPO DE CLIMAS TEMPLADOS (C)

Este Subgrupo se localiza en los municipios de Tepetitlán, Tula de Allende, Atotonilco de Tula y Tepeji del Río de Ocampo.

Presenta una temperatura media anual entre 12°C y 18°C y la temperatura del mes más frío varía entre los -3°C y 18°C. Dentro de este subgrupo se tienen varios tipos al este de Tula de Allende; solamente se presenta el Templado Subhúmedo, el cual presenta de los siguientes subtipos:

- SUBTIPO TEMPLADO SUBHÚMEDO. Cw1(W)

Se localiza en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo. Tiene las siguientes características: lluvias en verano porcentaje de precipitación invernal menor de 5%, con una precipitación pluvial media anual entre los 700 y 800 mm. Con una temperatura media anual entre 14 y 15°C.

- SUBTIPO TEMPLADO SUBHÚMEDO. C(wO)(W)

Con lluvias en verano, es el menos húmedo dentro de los templados subhúmedos, el porcentaje de precipitación invernal es menor de 5, con una precipitación del mes más seco menor de 40 mm y la media anual entre 600 y 700 mm., su temperatura media anual fluctúa de 15°C a 16°C. (climograma Estación Presa Requena). Ese subtipo se presenta en los municipios de Tepetitlán, Tula de Allende, Atotonilco de Tula y Tepeji del Río de Ocampo.

6.1.1.1.3.- FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

Las variaciones de los elementos del clima como la temperatura, humedad y vientos originan fenómenos en la atmósfera que se manifiestan con presencia de granizo, heladas, nevadas, punto de rocío, también llamados intemperismos severos.

GRANIZADAS

Este fenómeno se presenta en verano por el movimiento de convección y descendente del aire en forma sucesiva. En el municipio de Tula de Allende se presenta con una frecuencia de 2 a 4 días al año y de unas 2 en el resto de las entidades geopolíticas de la región.

HELADAS

En la estación de invierno, cuando la temperatura desciende a 0°C, en el área montañosa, hacia el oeste, se presenta la helada negra que es la que más afecta a las plantas. Este fenómeno se localiza en varias franjas con las frecuencias siguientes:

- En la franja este, que une los poblados San José Piedra Gorda y el Refugio existen heladas de 60 a 80 días por año.
- En una franja paralela a la anterior que une a Santa María Quellites y Atotonilco de Tula, hay heladas de 40 a 60 días al año.
- Entre el poblado de la Viga, Tula de Allende y Tlahuelilpan las heladas se dan con la misma frecuencia anterior.
- En la franja que une a los poblados siguientes: Tinajas, Tepeji del Río de Ocampo y Tlaxcoapan las heladas son de 20 a 40 días al año.
- Otra zona con igual rango es el área ubicada alrededor de la presa Endhó comprendida por los siguientes poblados: Tezontepec de Aldama, Santa Ana Ahuehuepan, Michimaloya, La Joya y Xithi.

6.1.1.2.- GEOLOGÍA

El desarrollo de esta temática implicó consultar trabajos de Geología, Tectónica, Geomorfología, Hidrología, Geohidrología, Vulcanología, Recursos Naturales, Ecología, Medio Ambiente, Desarrollo, Impacto Ambiental entre otros. En la búsqueda de esta información se ha recurrido a trabajos de investigación en diversas instituciones, entre éstas el Centro de Información Documental del CIEMAD, los Institutos de Geología, Geofísica y Geografía de la UNAM, la información geológica de la sociedad cooperativa manufacturera de cemento Portland "La Cruz Azul", Ciencias de la Tierra del IPN (ESIA Ticomán), el INEGI, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), el Consejo Estatal de Ecología (COEDE), el Instituto Nacional de Ecología (INE) de la SEMARNAT, el Consejo de Recursos Minerales (COREMI) entre otras.

La región Tula Tepeji, está enclavada en la Franja Neovolcánica Transversal Mexicana, a la que Raíz (1959) la llama "Meseta Neovolcánica" y Mooser (1975) la denomina "Faja Volcánica Transmexicana" el cual constituye un rasgo característico de la geología de México por su origen netamente volcánico y por su orientación este-oeste con respecto a la fosa de Acapulco, que define a su vez la zona de subducción de la Placa de Cocos debajo de la placa de Norteamérica, misma que es la responsable de los magmas andesíticos y andesítico-basálticos de dicha Provincia.

Esta tiene un altitud promedio de 2000 m y está constituida de manera predominante por material volcánico, de carácter máfico, piroclástico y tobáceo-arenoso del Plio-Plioceno; se encuentran diseminados en el área de estudio un sin número de formas volcánicas con

geoformas redondeadas las más antiguas y las más recientes corresponden a conos cineríticos bastante bien conservados. Hacia la porción centro-oriental se localizan pequeños afloramientos de calizas del cretácico.

En términos generales la región en estudio se caracteriza por ser una planicie construccional, someramente disectada (Neotectónica), donde sobresalen prominentes cerros que corresponden a gran número de aparatos volcánicos a los que varios investigadores, entre ellos Torpe y Francis (1975) los consideran originados en dos ciclos: uno del Oligomioceno y el otro del Pliocuatnario; Demant (1978) considera que el vulcanismo del eje neovolcánico es únicamente del Pliocuatnario y es de composición máfica o sea basáltica o andesítica. Se observan diversos grados de erosión de dichos volcanes y en otras prominencias de la misma naturaleza.

Entre estos cerros se encuentran las llanuras y cuencas que están formadas en gran parte por detritos tobaceos arenosos y vulcanoclásticos de la formación Tarango. Dicha formación está constituida en algunas porciones por rellenos aluviales y de manera local llegan a formar sedimentos lacustres con cenizas volcánicas de grano fino o grueso.

6.1.1.3.- FISIOGRAFÍA E HIDROLOGÍA

El área forma parte de la región hidrográfica cuyo desagüe se hace a través de los ríos Tula, Tepeji, Salado, Coscomate y de otros arroyos, además de un sistema de presas y canales de distribución que recogen numerosas corrientes naturales y corrientes de aguas negras procedentes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México a través de los Tajos de Tequiquiac, el de Nochistongo y del Emisor central. Estas aguas son capturadas por el cauce del río Salado, mismo que se integra a la altura del poblado de Tezontepec de Aldama en los límites del Valle del Mezquital, de naturaleza calcárea, donde continúa su recorrido por el Valle de Ixmiquilpan, juntándose con el río San Juan para formar el río Moctezuma; este a su vez, desemboca en el río Pánuco para finalmente drenar sus aguas en el Golfo de México, al sur de Tampico, Tamaulipas.

Dentro de este sistema hidrográfico, es importante señalar al lago de Zumpango y las presas que constituyen importantes elementos de regulación hidrológica como la de Taxhimay, Requena, Endhó y otras más, que son afectadas por fuerte contaminación, sobre todo, esta última que recibe todas las aguas residuales de la Cuenca de México y las de la propia región.

En esta región, se diferencian grandes geoformas: en la porción Oeste de acuerdo con la cartografía de INEGI, se localiza una prominencia constituida por andesitas. Hacia el Norte, se localiza otra de basaltos y más al Norte se identifica otra prominencia más de andesitas; al Este se tienen cuerpos de rocas volcánicas de carácter basáltico asociadas con pumicitas, como las del área de Xicuco y más al Sur y Sureste, rumbo a la Sierra de Ajacuba se presentan rocas basálticas, intensamente fracturadas y falladas que originan una gran cantidad de barrancas de fuertes pendientes.

La región se encuentra en un dominio geológico-estructural del tipo anticlinorio, uno de cuyos ejes principales se localiza en la parte central (Bomintzha) cubierta con calizas del Cretácico Albiano-Cenomaniano (ver Geológica).

Este eje estructural tiene rumbo sureste-noroeste y se pierde hacia el SE en la población El Salto (Melchor Ocampo) bajo la formación Tarango constituida por areniscas, tobas y otras formaciones volcanoclásticas.

La prolongación de este eje hacia el Noroeste se interrumpe bruscamente debido a una falla que se localiza entre las andesitas de Vega de Madero en el Oeste y los basaltos de Xochitlán (al norte) dando lugar a la Cañada de Madero, municipio de Tepeji del Río de Ocampo. En este mismo sentido hacia el Norte se interpreta otra falla entre esta zona de basalto y rocas pumiciticas, como es el caso de los cerros Xicucó, Huitel, Cuauhtémoc, la Cruz y otros, constituyendo una zona de debilidad que por una parte dio origen al tipo de vulcanismo asociado a rocas pumiciticas (favorables para la acumulación de agua por su gran porosidad y permeabilidad) y por otra da lugar a una zona sísmica cuyos efectos han sido reportados por moradores de Tlaxcoapan y Tlahuelilpan.

Así mismo, este sistema de fallas y fracturas puede ser la causante de las aguas termales de Ajacuba y otros municipios al oriente de la región.

Por lo que toca a la zona de calizas antes mencionadas, éstas muestran la acción tectónica que las plegó, fracturó y falló dando lugar a la recristalización de éstas y a la formación de cuerpos de calcita, como se presentan al sur de Atotonilco de Tula. También se tienen evidencias de un cierto tipo de minerales como el caolín, producto de vulcanismo y metamorfismo (tectónico), los feldespatos de las rocas ígneas al sur de Bomintzha.

6.1.1.4.- GEOMORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA

Por las características geomorfológicas e hidrológicas de la región, ésta es considerada como una Unidad con la Cuenca de México; al respecto Gasca D.A. et al (1977) divide en su trabajo el área Tula-Zumpango en dos unidades: la Cuenca de México con un sistema endorreico y a Tula que corresponde a una cuenca exorreica donde los procesos erosivos son muy intensos a diferencia de los que afectaron a la Cuenca de México.

En la porción centro-oriental de la región de Tula-Tepeji quedan al descubierto rocas calizas del Cretácico Medio y Tardío adoptando formas de lomas subredondeadas que tienen relación con los ejes estructurales anticlinales, con orientación noroeste (NO) – sureste (SE), asimismo, al norte de la presa Requena se observan áreas cubiertas por rocas arcillo-arenosas equivalentes a de la formación Méndez del Cretácico Tardío de la Cuenca Geológica de Tampico-Misantla que son impermeables y severamente erosionadas.

Por lo que toca a las sierras constituidas por derrames, brechas y piroclásticos volcánicos del Terciario, estas presentan diversos grados de erosión, en algunos casos muy intensa como en la porción este.

6.1.1.4.1.- ESTRATIGRAFÍA

En la región se distinguen varias unidades por su composición litológica y por su edad de más antigua a más joven:

- Del Cretácico. En su franja centro-oriental, constituida por calizas y lutitas del Cretácico Medio y Tardío.
- Del Eoceno Tardío al Oligoceno. Litología variable de conglomerado polimícticos rojizos.
- Oligo-Mioceno una franja semicircular constituida por rocas volcánicas de composición variable de riolitas a basaltos con predominancia de andesitas y dacitas.
- Del Plioceno otra franja de derrames de lava de composición predominante andesítica y piroclásticos.
- Del Plio-Pleistoceno otro conjunto de material volcánico-clástico, grueso a fino (tobas) derrames de lava de composición máfica.
- Del reciente, aluviones.

6.1.1.4.2.- UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

SISTEMA CRETÁCICO

FORMACIÓN EL DOCTOR

Es la unidad litoestratigráfica más antigua en la región de estudio; fue reportada por Wilson et al, (1955, p 2-3) esta constituida por calizas de origen marino con excelente afloramiento al este-sureste de Tula, en Bomintzha, en Atotonilco de Tula y al nor-noreste de Apaxco de Ocampo.

En estas áreas, la Formación El Doctor está constituida por calizas gris claro a crema porosas y permeables; contiene abundantes fósiles lo que puede constituir un biostroma en donde destacan rudistas de los géneros *Toucasia* sp, *Monopleura* sp junto con ostreas de varios géneros (Mullerried 1939). También se identifican gasterópodos de los géneros *Nerinea* sp y *Actaeonella* sp y se han observado huellas de amonitas.

Seegerstrom en 1961, clasificó amonitas de los géneros *Hanite* sp, *Hamulina* sp y *Ptichoceras* sp y les asignó la edad Albiano-Cenomaniano. También se observó una litología del tipo calcarenita en la Cantera Azul, (cerro Donky /Dony), en la cantera Tepozán en el Cerro del mismo nombre situado al sureste de la Cantera Azul y en la cantera Chuparrosa, al este de la cantera Azul, en los Ejidos de Progreso de Obregón y Bomintzha. En este horizonte litológico se identificaron algunos miliólidos, lo que junto con la litología y otros fósiles permite deducir que esta formación se depositó en un medio marino, de poca profundidad, con temperatura, luz y profundidad favorables para el desarrollo de flora y fauna marina tipo peri-arrecifal de ese tiempo.

La formación de El Doctor está intensamente plegada y en algunas partes fracturada y fallada. La Cantera Azul se encuentra intrusionada por un dique de andesita-basáltica muy alterado.

EDAD Y CORRELACIÓN

La edad de la formación El Doctor corresponde al Albiano-Cenomaniano y se correlaciona con las calizas El Abra-Tamabra de la Cuenca Tampico, Misantla y a la Morelos de la Cuenca de Guerrero, al sur de la región.

FORMACIÓN CUAUTLA

Fries (1956) reporta capas de calizas gruesas y en menor grado calcarenitas y biostromas sobre la Formación El Doctor en el noroeste de la faja Pachuca. En la región, se han identificado éstas rocas al noreste de San Miguel Vindho en discordancia erosional sobre la Formación de El Doctor, en la localidad de Cerro Blanco, cerca de Apaxco. En el Cerro de La Palma, cerca de Tula, Hidalgo.

Gasca et al (1977) las reporta en concordancia sobre la Formación El Doctor. El tipo de fósiles faunísticos corresponde a un banco marino con carácter arrecifal, radiolarios y ejemplares de *Hippurites mexicana*, que el citado autor determinó de una edad del Turoniano. Se ha observado en los diferentes afloramientos que el contacto entre las dos formaciones presenta facies arcillosas, lo que permite interpretar condiciones de largos periodos de erosión subacuosa y al final subaérea en esta región del Estado de Hidalgo.

Se requieren hacer estudios geológicos para ver si existe disarmonía estructural entre estas formaciones, para conocer que grado de correspondencia hay entre las estructuras cretácicas, ya que de acuerdo con lo descrito con anterioridad, ofrecen posibilidades de llegar a tener una capacidad generadora, acumuladora de hidrocarburos y posibilidades de llegar a ser productoras de estos recursos, en condiciones adecuadas de sepultamiento.

FORMACIÓN SOYATAL

La formación Cuautla cambia lateralmente a Soyatal, la cuál fué reportada por Wilson et.al, (1955) como una sucesión de estratos bien definidos de 10 a 20 cm. de espesor de caliza gris oscura, con intercalaciones delgadas de lutita rojiza.

Se localizan en la porción sur del área en estudio, al norte de la presa Requena, en la cual Fries (1956) reporta 200 m de calizas gruesas, arcillosas que descansan en forma discordante sobre la formación El Doctor. Con la determinación de *Toucasia* sp, *Hippurites* sp, *Radiolites* sp, y *Durania* sp, se comprueba una edad Turoniana para estas rocas.

Gasca et al (1977) han determinado bivalvos del género *Inoceramus* sp y foraminíferos del género *Globotruncana* sp con lo que comprueba la edad Turoniana.

LUTITAS MÉNDEZ

En la región, al sur de la ciudad Cooperativa Cruz Azul (sur de Tula de Allende) aparecen en los márgenes del Río Tula, lutitas gris oscuro, en partes carbonosas y lutitas calcáreas, con

espesor de mas de 400 m, medidas por Gasca et al (1977). Las relaciones estratigráficas de estas rocas son, que sobreyacen a la Soyatal y en el caso particular pueden sobreponerse en discordancia, a la caliza El Doctor. Su edad, de acuerdo con Gasca (1977) es del Coniaciano al Campaniano con los fósiles *Nowakite* sp. *Texanites* sp. y los microfósiles *Globotruncana* sp. *Gumberlina* sp. y *Plano-globulina* sp. Se puede circunscribir a esta sección clásica tipo Flish en ambiente marino pre-orogénico o quizá ya en el proceso orogénico.

SISTEMA TERCIARIO

DEL EOCENO TARDÍO AL OLIGOCENO

El paquete de rocas no marinas de este tiempo, lo describe Segerstrom (1961p 154) en la hoja Pachuca como Grupo El Morro y es de composición variable, ya que se trata de un conglomerado derivado de rocas cretácicas infrayacentes principalmente calizas con intercalación de arenas y limos con derrames de lava y otras rocas volcánicas más antiguas.

Sobreyacen a las rocas del Cretácico Medio y Tardío de la región y se localizan al oeste de Atotonilco de Tula.

DEL OLIGO-MIOCENO

Fries (1962), describe rocas volcánicas de composición variable de rocas ígneas que integra en el Grupo Pachuca. La descripción de este conjunto de rocas más antiguas a más modernas, se inicia con un material riolítico con intercalaciones de andesitas a dacitas. A estas andesitas las denomina "andesita negra"; la sección tiene un espesor de 300 m medida por el citado autor. Encima de esta se presentan rocas de composición andesítica y dacítica y las reporta con espesor del orden de 1000 m. encima de brechas volcánicas que INEGI marca como Bvb o simplemente Bv. Siguen rocas andesíticas con intercalaciones de dacitas y después una sucesión de limolitas rojizas, lo que se interpreta como una etapa erosiva y a la que continúan rocas de composición riolítica y riodacítica. Estas rocas constituyen la parte mas alta de este grupo denominado Pachuca, que según Fries tiene un espesor del orden de 3000 metros determinados en el distrito minero de Pachuca; hacia la región en estudio varían a poco mas de 2000 metros.

DEL PLIOCENO

Es el conjunto de rocas encima del anterior, predominan las andesitas, continúan con intercalaciones de lavas, brechas y limolitas; siguen hacia arriba tobás y brechas riolíticas (que se reportan como toba Don Guinyó) continúa un conjunto derrames máficos de basaltos a andesitas; a este conjunto le llaman Formación San Cristobal aunque también en un mapa de Arellano (en Hibbard 1955) aparece como "andesita Jalpan".

DEL PLIO-PLEISTOCENO

Gran parte del área central-norte, está cubierta por clásticos depositados en ambiente acuoso y con intercalaciones de tobas y derrames de lavas máficas producto de erupciones volcánicas contemporáneas; a este conjunto de rocas, les denominó (Brijan 1948), Formación Tarango y que Fries (1962) la reporta en su trabajo y siguiendo la línea de Segerstrom (1961) las extiende a la Hoja Pachuca desde su localidad tipo en la barranca de Tarango en la colonia Mixcoac de la Ciudad de México.

Con respecto a la edad de este paquete a partir de molares de mastodonte y de caballo, colectados por Villarelo y Bose (1902) en la mina Transval, al norte de Río Metztitlán (a unos 15 km al oeste del poblado de Atotonilco el Grande), le asignaron la edad Plioceno Tardío principios del Pleistoceno.

Por otra parte, Silva L. (1977) en su última secuencia litológica que denomina volcano-sedimentaria, al sur de la ciudad de Tula de Allende, los fragmentos poscraneales de équidos que determinó, sugieren una edad de 3 millones de años correspondientes al Plioceno Tardío.

DEL RECIENTE

En el área hay pocas acumulaciones importantes de aluvión y clásticas finas de carácter arcillo-arenoso del reciente, contiene lentes de ceniza volcánica. En algunos lugares, contiene además, lentes de travertino y de calizas lacustres; en otras también se presentan yesos y, en otras, más se encuentra asociación de brechas y material volcánico. Los espesores son del orden de 3 a 5 m.

En estos sedimentos se han encontrado restos de mamut al este-noreste de San Marcos, en una cantera abierta en yesos.

ESTRUCTURA

Como se puede deducir con base en la interpretación geológico-estructural de las cartas geológicas compiladas y analizadas y a las observaciones de campo efectuadas, la región ha estado sujeta a una tectónica combinada que ha plegado por una parte a las rocas sedimentarias Cretácicas y posteriormente, por la otra, ha ocasionado un intenso fracturamiento, el que sumado al enfriamiento de las rocas volcánicas creó las condiciones favorables para llevarse a cabo un proceso de intemperismo prolongado que dio lugar a la generación de intensa erosión predominantemente hídrica y debido al fracturamiento en bloques y movimiento de éstos, magnificó la sedimentación en gran parte de esta zona.

Por último, la historia cuaternaria que estaría representada por conos cineríticos diseminados en la región indica un período ligado a vulcanismos con derrames de lavas y a la formación de conos cineríticos o escoriales que todavía conservan su estructura característica aun cuando muestren una erosión intensa.

6.1.1.5.- RECURSOS HÍDRICOS

6.1.1.5.1.- SUPERFICIAL

El área de estudio se localiza en la región hidrológica No. 26, correspondiente al Río Pánuco (Alto Pánuco) y a la Vertiente del Golfo. También se ubica en la cuenca del Río Moctezuma y en las subcuencas del Río Tula, Salado, Rosas y Tepeji.

La región hidrológica No.26 es una de las más importantes del país, ya que ocupa en superficie, el 4° lugar a nivel nacional. En cuanto a escurrimientos el 5° lugar.

CUENCA DEL RÍO MOCTEZUMA

Esta cuenca cubre una superficie dentro del Estado de Hidalgo de 19, 793.60 Km². La corriente principal de esta cuenca es el Río Moctezuma que nace del cerro de La Bufa en el Edo. de México a 3800 msnm. Al confluir con el Río San Juan del Río, recibe el nombre de Río Moctezuma que drena sus aguas en el Río Pánuco mismo que desemboca en el Golfo de México. Los principales afluentes del Río Moctezuma en la región, son los ríos Tula, Salado, Tepeji y Rosas, entre otros.

SUBCUENCA DEL RÍO TULA

La subcuenca del Río Tula tiene una superficie de 2129 km² y 330 km, de longitud. En la región el Río Tula es la corriente fluvial principal y nace en la Sierra de la Catedral en el Estado de México, en el parteaguas de la Cuenca del Río Lerma; inicia su recorrido hacia el norte pasando por la población de Tula, llegando a la presa Endhó, continúa hasta Mixquiahuala de Juárez, pasa por Tezontepec de Aldama y continúa hacia el norte por el Valle del Mezquital; las aguas de esta corriente riegan el Distrito No. 03.

En esta cuenca se tiene una precipitación máxima 1267.5 mm.y una mínima de 110.5 mm, correspondiendo 497.5 mm. a la precipitación media anual. La temperatura media anual es de 16°C y su evaporación media anual es 42.8 mm³. A este río principal llegan las corrientes: Las Rosas, Manzanillas, El Sabino, Hacienda Vieja, Las Palmas, Tepetitlán, San Lorenzo, La Matanza y El Salado, mismas que a pesar de presentar niveles altos de contaminación se utilizan en parcelas de riego y en abrevaderos.

SUBCUENCA DEL RÍO SALADO

En esta subcuenca el Río Salado es un cuerpo de agua que nace con los aportes del Gran Canal de Desagüe de la Ciudad de México, a través del túnel de Tequixquiac, pasando por los poblados de Tequixquiac, Apaxco, Atotonilco de Tula, entre las poblaciones del Cardonal y Atitalaquia, así como por el punto medio de Doxhey y Tlaxcoapan, aproximadamente a 1 km de Tlahuelilpan y hacia el norte en Tezontepec de Aldama se une al Río Tula. Los arroyos Hueypoxtla, La Noria y El Zarco son tributarios de esta corriente perenne.

SUBCUENCA DEL RÍO ROSAS

En esta subcuenca se tiene el Río Rosas que es una corriente pequeña, nace al norte de San Agustín Buena Vista a una altitud de 2300 m, pasa al sur de Xochitlán, San Andrés Nantzha, por el poblado de Tula de Allende y desemboca en el Río Tula. A esta corriente perenne llegan varios arroyos intermitentes como son el Arroyo Grande, Colmena, Toreador, Tambora y Manzanilla.

SUBCUENCA DEL RÍO TEPEJI

En esta subcuenca se encuentra al Río Tepeji, que es un cuerpo de agua que nace en la barranca de "El Gallinero" y desemboca en la presa La Requena, en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, alimenta al Río Tula y desemboca en el Río Moctezuma, tributario del Pánuco. En esta cuenca fluyen varios escurrimientos: dos arroyos perennes como Peña Alta y El Oro, así como el arroyo intermitente, denominado Los Parajes.

Además de los ríos señalados anteriormente, existen otros como Santa Rosa, Los Arcos, Coscomate y Los Órganos, mismos que presentan niveles de contaminación ligeros y son utilizados para riego y abrevaderos.

ALMACENAMIENTOS

En la región son muchas las obras de almacenamiento que se tienen, como presas, bordos y jagüeyes. De éstos los tres grandes almacenamientos corresponden a las presas (Endhó, Requena y Taxhimay), hay otros menores, entre los que podemos citar la presa El Banco, La Borracha, San Pablo, Julián Villagrán, Macuá, El Marqués, Los Quelites, La Tinaja entre otros, todos ellos de tipo permanente.

También se presentan cuerpos de agua de tipo intermitente, que almacenan agua en tiempo de lluvias en el verano. Se pueden citar las presas: El Ferrocarril, El Temporal, San Joaquín, Bartolo, El Camarón, Carrizal, El Zapote y La Magdalena.

Los principales almacenamientos son:

PRESA ENDHÓ

Este almacenamiento cuenta con una superficie de captación de 1264 ha, se localiza en el municipio de Tula, tiene una capacidad de almacenamiento total de 183 000 000 m³ y de éstos 138 500 000 m³, irrigan más de 42 000 ha. Su uso principal es en riego agrícola.

A esta presa llegan aguas negras del D.F. lo que ha generado una serie de problemas como son la contaminación del agua, eutrofización presencia del lirio acuático etc. Aún cuando se ha incrementado la producción agrícola los efectos en la salud de los pobladores son severos. Su uso principal es en la agricultura de riego.

PRESA TAXHIMAY

Este cuerpo de agua se ubica parcialmente en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo en el Estado de Hidalgo y el resto pertenece al Estado de México, tiene una capacidad de almacenamiento de 49 300 000 m³ y de los cuales 42 700 000 m³ se utilizan para regar las áreas agrícolas ubicadas entre Tepeji del Río de Ocampo y San Buenaventura, al sureste.

PRESA REQUENA

Es un importante almacenamiento de agua localizada en la parte sur de la región de estudio, entre la presa Endhó y Taxhimay; es alimentado por el Río Tepeji y el Arroyo el

Carrizal. Tiene una superficie de captación de 727 ha, con capacidad de almacenamiento de 52 400 000 m³. El agua de esta presa se utiliza en el riego agrícola de las parcelas ubicadas entre esta presa y la Endhó, así mismo también se utiliza la práctica del deporte acuático y la recreación.

PRESA JULIÁN VILLAGRÁN

Su almacenamiento es de 2 000 000 m³ y 1 900 000 m³ de capacidad útil. Este líquido vital se utiliza en la agricultura de riego.

PRESA EL MARQUÉS

Tiene una superficie de captación de 95 ha, 32 500 000 m³ de capacidad y 27 500 000 m³ como parte útil. También se utiliza en la agricultura de riego.

6.1.1.5.2.- HIDROLOGÍA DEL SUBSUELO

En la Región Tula Tepeji se obtiene agua del subsuelo a través de manantiales, de pozos y de norias.

Para efectos del presente trabajo se consideró conveniente describir la hidrogeología de diecinueve zonas repartidas en los diez municipios que comprenden a toda la región, en primer término desde un análisis regional y posteriormente a detalle por municipio.

En el nivel regional, el análisis no contemplo los límites municipales ó estatales, en cambio en el análisis por municipio se consideraron las condiciones locales.

La zonificación hidrogeológica permite conocer las zonas que conforman el acuífero ó acuíferos actualmente en explotación y sus posibilidades a futuro y su relación con las zonas de recarga de los acuíferos.

Se pueden considerar en la región tres grandes zonas. La primera conocida como zona de recarga ó de infiltración, asociada con las partes montañosas, en donde el agua de las lluvias se precipita y se infiltra al subsuelo, a través de fracturas y fallas en las rocas. Es en este punto precisamente donde se inicia el escurrimiento subterráneo, mejor conocido como flujo subterráneo.

La segunda zona es la llamada de transición, está ligada a los lomeríos, en este punto el flujo subterráneo tiene un carácter todavía disperso a diferencia de la tercera zona, que es la zona de explotación, donde verdaderamente se encuentran el acuífero ó acuíferos.

En esta zona se lleva a cabo la mayor extracción ó explotación del agua subterránea y corresponde generalmente a las partes bajas, de los valles y de las cuencas.

La hidrogeología está en función de la lito estratigrafía y de las estructuras existentes, como son principalmente las fallas geológicas, grandes fracturas, sistemas de fracturas, zonas de disolución y de las zonas de recarga.

Por lo tanto, la zona de interés esta definida sobre todo por la existencia de las fallas geológicas entre las que se encuentra la falla del Río Tula y las mencionadas en el apartado correspondiente a geología y estructura. Se trata de una falla normal con dirección sureste a noroeste y es continuación del sistema de fallas de la cuenca del Valle de México.

Con estos recursos se ha podido definir por municipio, una serie de zonas hidrogeológicas en número de diecinueve, con características bien definidas que aparecen en el mapa correspondiente y que se utilizaron para definir las Unidades de Gestión Ambiental, ya que inciden en la rectoría en lo referente a diagnóstico y políticas, junto con los suelos, la intensidad de erosión, la vegetación y sobre todo las actividades socioproductivas y de consumo humano. Estas zonas hidrogeológicas están íntimamente ligadas a las zonas de recarga.

A continuación, se indican dichas zonas agrupadas por municipio con sus principales características hidrogeológicas.

Municipio de Tepeji del Río de Ocampo. En este municipio se definen 4 zonas hidrogeológicas:

Zona Hidrogeológica Valle de Cañada de Madero. La primera zona hidrogeológica corresponde al Valle de Cañada de Madero, que se localiza a 8 km al Noroeste de Tepeji del Río de Ocampo sobre la margen izquierda del Río Tula.

Está disectado por dos corrientes superficiales, directamente por el arroyo Las Tinajas y lateralmente por el Río Coscomate, ambos se unen aguas abajo de la Cañada de Madero, para desembocar al Río Tula.

Este valle es paralelo en lo general, a los Valles de Tula-San Andrés, Michimaloya- Santa María Macúa y al de Tepetitlán, Estación Sayula, todos localizados al norte del valle.

Su cuenca hidrológica se extiende hacia el oeste, hasta territorio del Estado de México, la cual constituye el área de recarga o alimentación más importante, tanto superficial como subterránea.

En los alrededores de Cañada de Madero se tienen 4 pozos (85,87,108 y 109), aguas abajo, a la altura de Santa María Magdalena existe otro pozo (86) y uno más en la parte del valle (124). También existen varias norias distribuidas sobre todo, aguas abajo de Cañada de Madero.

Las profundidades de los pozos son de 50 a 250 m, con profundidades de los niveles estáticos de 1.25 m a 84 m y niveles dinámicos de 25 a 145 m de profundidad, los gastos de explotación o aforo son de 6 a 30 litros por segundo.

Se trata de un acuífero en basaltos fracturados, en ocasiones densos y sanos, de tipo libre, con transmisividades medias, posiblemente de 70 a 120 m³/día el caudal específico de este pozo es de 0.49 litros por segundo por metro (lps/m) abatido.

Los pozos localizados en la zona de Cañada son similares a este último descrito, en cuanto a capacidad hidráulica se refiere, los caudales específicos son de 0.92 lps/m abatido (85), 0.55 lps/m abatido (86), 0.10 lps/m abatido (87), 0.25 lps/m abatido (108) y de 0.29 lps/m abatido (109).

En la parte mas alta de la Cuenca, cerca al limite estatal del Estado de México, en la comunidad Ojo de Agua, se localiza un manantial (70), que aflora en los basaltos fracturados y que ha dado vida a un buen número de comunidades por espacio de muchos años, hasta la fecha.

Las comunidades beneficiadas son: Ojo de Agua, la Estancia, El Capulín, El Zapote, Cañada de Madero, Vega de Madero, Santa María Magdalena, San Idelfonso, Santiago Tlautla, Rancho Seco, Los Alcanfores, Los Trejo y Denhi y las dos empresas textiles ubicadas en el área de Cañada de Madero que intervinieron la línea de agua. Por ahora ni estas, ni los ejidatarios, ni pequeños propietarios, cuentan con la dotación de agua asignada de manera adecuada.

En la actualidad, la distribución del agua es por tandeo, para proporcionar un servicio parcial; anteriormente, el volumen de agua del manantial era suficiente, ahora no lo es, por lo que urge dar solución a este problema.

Zona Hidrogeológica Santa Ana Atcapozaltongo- Santiago Tlautla. Es un valle de reducidas dimensiones, localizado a escasos 2 km al sur de Cañada de Madero.

El arroyo Los Fresnos el Xitheje son también afluentes del río Coscomate y se le unen a este aguas abajo de Santiago Tlautla. Este valle es de las mismas características geológicas que el de Cañada de Madero. A lo largo de este se tiene un solo pozo (68), su profundidad de perforación es alrededor de 200 m, el nivel estático es de 31.50 m de profundidad y el nivel dinámico es de 56.50 m.

El caudal de explotación es de 3.5 lps, por lo tanto, su caudal específico es de 0.14 lps/m abatido, muy similar al del pozo (87) de la Cañada de Madero.

En este valle se perforaron anteriormente 2 ó 3 pozos con profundidades cercanas a los 300 m, sin éxito alguno, quizás con gastos en el aforo de 1-2 lps y en algún caso con 0.00 lps.

Esta es la complejidad de los acuíferos en medio fracturado, en una zona donde existen fallas geológicas, que intervienen el comportamiento del flujo subterráneo.

Zona Hidrogeológica Tepeji del Río de Ocampo. Esta se localiza a partir de la cortina de la presa Taxhimay, incluyendo las comunidades de San José Piedra Gorda, San Buenaventura, San Ignacio Nopala, Santa María Quelites, Santiago Tlapanaloya, Tepeji del Río de Ocampo, Tlaxinacalpan y Crucero de Tepeji.

Se trata de un corredor hidrogeológico entre las presas de Taxhimay y Requena. El valle está disectado por el Río Tepeji, que a lo largo de su trayecto recibe a una gran cantidad de afluentes que enriquecen al acuífero en esta zona hidrogeológica. Su cuenca hidrogeológica se extiende muy al sur, abarcando parte del Estado de México y su geología está conformada de manera similar a la descrita en Cañada de Madero.

A lo largo de este valle se tienen varios pozos, muchas norias y un manantial; entre estos se encuentran los pozos 69, 61, 65 y 66, ubicados en la parte baja del valle, tienen una profundidad entre 100 m y 150 m, los niveles estáticos son alrededor de los 7 a los 20 m de profundidad, los niveles dinámicos son de 20 m a 52 m de profundidad.

Los gastos de extracción o aforo son del orden de los 25 lps a los 55 lps y sus caudales específicos son de 1.9 lps/m abatido.

Las norias (72,73) perforadas en las cenizas volcánicas a profundidades de 29 m y 50 m los niveles estáticos son de 20 m y 44.77 m de profundidad y los niveles dinámicos son de 21.50 m y 46 m de profundidad, los gastos de extracción son de 1.0 lps, en ambos casos sus gastos específicos son de 0.67 lps/m abatido de 20 lps:

Hidrogeológicamente este valle tiene potencial para albergar a futuro más pozos en su parte sur, entre las comunidades de San Ignacio Nopala, Las Golondrinas y Santa María Quelites

El sentido del flujo subterráneo en el Valle de Tepeji es de Sur a Norte. Esto quedó demostrado por los valores potenciales puntuales en los pozos (65), (60) y (69) con elevaciones sobre el nivel del mar de sus pisos de 2,160 m, 2,130 m, 2,114 , y 2,105 m.

En la zona hidrogeológica del Valle de Tepeji, se localizan las industrias importantes de diferente giro como: textiles, producción de transformadores de ropa y empresas procesadoras de pollos. Este tipo de empresas descritas y otras más localizadas en este corredor hidrogeológico, hacen uso de las aguas subterráneas, mismas que devuelven contaminadas a los drenajes directamente al Río Tula.

Zona Hidrogeológica El Salto. Esta se localiza entre 14 y 19 km al sureste de la cabecera municipal. Se trata de una zona montañosa poco accidentada, por ella pasa el Colector o Emisor Central de desagüe de la Ciudad de México. En esta zona están las lumbreras No. 18, 19 y 20, existen algunos pozos con fines agrícolas y otros de tipo doméstico; los pozos localizados en el plano hidrogeológico son de sur a norte (50, 71, 51, 53 y 54) y el manantial (55) los cuales forman una línea que marca perfectamente la zona de falla geológica, misma que se extiende hasta continuar con la falla geológica del cauce del Río Tula.

Esta falla geológica proviene de la Cuenca del Valle de México y es la que permite la entrada de agua a la zona hidrogeológica de El Salto.

Las profundidades de los pozos son de 146 m a 170 m, los niveles estáticos son de 21.50 m a 80 m de profundidad, los niveles dinámicos son de 2.35 a 107 m. Los caudales de explotación varían de 13 a 28 lps, los caudales específicos son muy variables desde 0.74-0.76 lps abatido, pasando por 1.0, 1.56 y 1.83 lps abatido, hasta 10.63 lps abatido.

Lo anterior determina que su índice poblacional sea alto, al igual que su población flotante, ambas se estiman por encima de los 100,000 habitantes. Por otro lado el desarrollo industrial actual es importante y cabe señalar que este va en aumento.

La agricultura ocupa un lugar muy importante, pero su abasto de agua es principalmente de las aguas negras provenientes de la ciudad de México, así como de las generadas dentro del municipio, todas ellas vertidas al Río Tula y finalmente a la presa Endhó.

La ganadería se abastece de agua negra a partir de los canales y de la propia presa Endhó. Los centros de recreación como son los balnearios cuentan con sus propias fuentes o

manantiales de tipo termal. Exceptuando a estos últimos, todos los demás se abastecen de aguas subterráneas, ya sea por pozos o norias.

El receptáculo de aguas superficiales más grande en el municipio lo constituye la presa Endhó, que es una obra hidráulica de almacenamiento destinada principalmente para la agricultura; así mismo, la presa esta destinada para control de avenidas.

Zona Hidrogeológica Valle Tula-San Andrés. Se localiza al oeste de Tula, en ella existen 6 pozos profundos; de estos 5 son para agua potable y uno para la agricultura. Los pequeños huertos y hatos de animales comúnmente se abastecen de agua de los pozos del agua municipal.

Los pozos localizados en la parte baja del valle se encuentran perforados en las tobas y por lo tanto, se trata de un acuífero poroso, de tipo libre, con transmisividades bajas a medias. Se considera que no han llegado a la base de roca ígnea y el flujo subterráneo es de oeste al este tal como se aprecia en la carta hidrogeológica.

Lo que se demuestra por lo siguiente: el pozo Manzanas No. 5 (80) tiene un nivel estático de 19 m de profundidad y a la elevación de la boca del pozo es de 2,070 msnm, por lo tanto la elevación sobre el nivel del mar del nivel estático es de 2,051m.

La profundidad del nivel estático del pozo Manzanitas No. 1 (76) es de 20 m, la elevación sobre el nivel del mar de la boca de ese pozo es de 2,037 m, entonces la altitud del nivel estático es de 2,017 m, por lo tanto el flujo subterráneo es de oeste a este.

La zona de recarga se localiza en la parte alta del valle y está constituida por rocas basálticas, que van de sanas a muy fracturadas, por lo que es un acuífero de tipo fracturado, libre y ocasionalmente se comporta semiconfinado.

Los gastos de extracción en los pozos de este valle, van de los 20 a los 45 lps los niveles estáticos son alrededor de los 20 m de profundidad y los niveles dinámicos de 65 m de profundidad, estos valores corresponden a acuíferos de tipo bajo a alto.

Es importante señalar que el Valle Tula - San Andrés, a pesar de contar con un área reducida se considera un acuífero de alto rendimiento, esto se debe a la amplia superficie de recarga, la cual se extiende hacia el oeste, abarcando parte del Estado de México a la precipitación pluvial y a que tienen un alto coeficiente de infiltración.

Zona Hidrogeológica Michimaloya - Santa María Macua. Se trata de un valle incipiente, intermontano y se localiza a 7 km al noroeste de Tula.

Esta es una zona hidrogeológica típica, donde la zona de recarga o infiltración está asociada con la zona de extracción, actualmente existen alrededor de 4-5 pozos profundos, de los cuales solo uno está destinado a la agricultura, los demás al abasto de agua potable y en menor escala al abrevadero.

Las profundidades de perforación varían de acuerdo a la localización, por ejemplo en la parte baja en Michimaltongo (74), el pozo del agua potable tiene 120 metros de profundidad, mientras que los pozos de Héroes de Carranza (95), Macúa (96) y el Ahoñado (120), recientemente perforado, son del orden de los 250 m de profundidad, los niveles estáticos van de los 49 m a los 53 m, los niveles dinámicos de los 56 m a los 59 m de profundidad, los gastos de extracción y/o aforo son de los 20 lps a los 80 lps; por lo tanto, los cuales son del orden de 2.86 lps/m abatido y 4.62 lps/m abatido; estos valores corresponde a acuíferos de tipo de alta producción.

En esta zona de estudio se tienen dos acuíferos, el primero en medio poroso y el segundo en medio fracturado, con transmisividades altas a medias, de tipo libre, localmente se podría tener el caso de acuíferos semiconfinados.

Por los datos de las pruebas de bombeo de corta duración practicadas en los pozos Michimaltongo (74) y Héroes de Carranza (95), las transmisividades calculadas son de 988 m³/ día y de 2,772 m³/día.

La recarga principal de estos acuíferos proviene de la parte alta de la sub-subcuenca, la cual se extiende hasta territorio del Estado de México.

Zona Hidrogeológica Oeste de La Presa Endho. Se trata de una parte muy reducida, localizada al noreste del municipio, colindando con el límite sur del municipio de Tepetitlán, esta porción comprende las comunidades de Xijay de Cuauhtémoc y Santa María Daxtho, mismas que se abastecen de agua potable del pozo Michimaltongo (74).

Los pozos de la zona por estar cerca de la presa, proveen agua sumamente contaminada, por la influencia del agua negra de la presa Endhó ya que se trata de un acuífero de tipo fracturado, libre, con transmisividades medias a alta.

Zona Hidrogeológica Este de la Presa Endho. Incluye a las comunidades de Rancho Las Bugambilias, Santa Ana Ahuehuepan, Julián Villagrán, Colonia San Francisco Bojay, Iturbe, el Llano, 1ª y 2ª sección, Tultengo, San Lorenzo, San Pedrito Alpuyeca, San Marcos, Ignacio Zaragoza, Bomintzha, hasta el límite municipal que coincide con la línea del ferrocarril de Teocalco.

Esta zona corresponde a la parte suroeste del Valle del Mezquital, en esta se encuentran situadas las obras de explotación de carácter industrial, como son algunos de los pozos de la baterías de PEMEX(118,119) y de la Comisión Federal de Electricidad.

En segundo término, están los del agua potable (123,122,117,81,82,12,14,15,98 y 44). Solamente uno (121) tiene fines agrícolas, por otra parte, en las diferentes comunidades y colonias existe gran cantidad de norias, todas ellas con fines de suministro de agua potable, teniendo en la mayoría de los casos sistemas de extracción manual, por lo que su producción en volumen es relativa.

MANANTIALES:

Zaragoza (13) para agua potable; el de La Cantera (83), se trata de un balneario de aguas termales, el de San Pedro Alpuyeca (84) termal de baja temperatura, sin ningún tipo de aprovechamiento. La zona este de la presa Endhó es claramente la zona de riego más amplia del municipio de Tula.

Las rocas del subsuelo son volcánico-sedimentario con espesor de los 500-600 m, a mayor profundidad se encuentran las rocas sedimentarias del cretácico superior de la formación Mezcala, como son lutitas, limolitas, areniscas y calizas, interestratificadas y hacia la base. Las calizas de El Doctor con lentes y nódulos de pedernal y capas dolomíticas, del cretácico medio inferior, todos los pozos localizados en esta zona hidrogeológica, están perforados en las rocas de la Formación Tarango.

El acuífero es del tipo poroso y fracturado. Los pozos de PEMEX y de CFE, tienen profundidades que van de los 200 m a los 400 m, con profundidades en los niveles estáticos de 20 a 65 m y los niveles dinámicos de 40 a 80 m (lps). Los caudales de extracción o de aforo son entre 70 y 130 lps.

Los pozos para agua potable tienen de 150 m a 210 m de profundidad, los niveles estáticos están de 15 a 28 m de profundidad, los niveles dinámicos de 35 a 60 m de profundidad, con gastos de explotación o aforo de 7 a 85 litros por segundo.

Las Norias tienen profundidades de 18 m a 30 m con niveles estáticos 15 m a 27 m de profundidad, los niveles dinámicos son de 0,50 m a 1 m por debajo de los estáticos y los gastos de explotación son de 0.5 lps a 2.0 lps:

Los manantiales tienen gastos de 2.0 lps hasta de 20 lps, como es el caso del manantial termal La Cantera (83).

La calidad del agua en todos los casos presenta valores altos de dureza, que van de 350 MG/L hasta 1,100 mg/l, lo que está por encima de la norma nacional e internacional que establece como máximo 500 mg/l (según la NOM 127-SSA1-1994). Lo anterior se debe a los componentes en sales minerales de las rocas de la Formación Tarango, cargados de bicarbonatos, sulfatos, sodio y calcio.

De los análisis bacteriológicos practicados a estos pozos, se manifiestan en todos los casos la presencia de organismos mesofílicos y organismos no coliformes, esto último se debe a la presencia en la zona de las aguas negras.

Las laminas de riego tienen tirantes de 1.80 m, cuando deberían ser como máximo 0.80 m, lo cual es indicativo de la sobresaturación de los suelos y en consecuencia de la infiltración y recarga de los acuíferos.

Zona Hidrogeológica Valle San Lucas Teocalco- Cruz Azul. Este valle se localiza 8 km al sur de la ciudad de Tula de Allende, incluye a las comunidades de: San Lucas Teocalco, Santa María Ilucan, Cruz Azul, San Miguel Vindho, Colonia El 61 y El Carmen, corresponde a la parte baja hacia el Noreste del valle de Cañada de Madero en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo y que hidráulicamente están conectados.

Este valle es paralelo a los valles de Tula-San Andrés y Michimaloya-Santa María Macúa, localizados al norte. La corriente superficial que disecta al valle, es la continuación del río Coscomate, afluente del río Tula.

Las rocas en el subsuelo están constituidas por tobas limosas y limo arcillosas y ocasionalmente capas de conglomerados, por debajo de estos materiales están las calizas, limolitas, lutitas y areniscas Cretácico Tardío de la formación Mezcala, en otras partes, se localizan las rocas calizas de la formación de El Doctor del Cretácico Inferior.

La zona está afectada por una gran cantidad de fallas geológicas, siendo la falla principal la del río Tula con dirección sureste-noroeste y otras menores con dirección este - oeste, existen alrededor de 16 pozos perforados, con gastos de explotación o aforo muy bajos, la gran mayoría es de 1-7 lps y solamente el pozo No. 8 de La Cruz Azul (103) alcanzó en el aforo los 24 lps.

Los pozos de La Cruz Azul están perforados en las calizas de la formación de El Doctor, que a la fecha, en el municipio de Tula de Allende y en la región, no ha sido comprobada su producción acuífera. La profundidad de perforación de estos pozos va de los 100 a los 283 m, sus niveles estáticos en algunos casos han sido brotantes desde los 2.5 m hasta 63 m de profundidad; los niveles dinámicos son de 18 m hasta 150 m de profundidad.

Existen varias norias con profundidades de 10 m hasta 25 m de profundidad, con niveles estáticos de 8.5 m hasta 23 m de profundidad, sus caudales de explotación van de 0.5 lps hasta 8 lps, en la noria (101).

En la parte de Cruz Azul, existe un acuífero de baja capacidad compuesto por las tobas limosas y limo-arcillosas, que recibe su recarga en gran parte de los escurrimientos subterráneos de la infiltración del almacenamiento de la Presa Requena, es por esto que el pozo No. 8 (103) localizado dentro de la planta de Cruz Azul, a pesar de estar perforado en calizas tenga un gasto alto en relación con el resto de las obras aun cuando su calidad no sea confiable.

En Aocolco, que es el límite estatal con Atotonilco de Tula y Tepeji del Río de Ocampo, definitivamente los resultados de las fallas y el acumulamiento de 200-300 m de tobas limosas y limo -arcillosas, no han permitido la formación de acuíferos capaces de producir aguas subterráneas en cantidades económicamente explotables.

La planta cementera de La Cruz Azul también drena al Río Tula sus efluentes con cierto grado de contaminación, aún cuando las empresas más contaminantes son las textiles, localizadas aguas arriba.

Zona Hidrogeológica Estación Sayula-Tepetitlán. Localizada en el municipio de Tepetitlán, dedicado principalmente a actividades agrícolas y ganaderas en menor proporción.

Esta zona se localiza sobre la margen izquierda del Río Tula y está disectada por el arroyo Grande Tepetitlán. Se trata de una zona intermontana accidentada; geológicamente esta conformada en su totalidad por rocas de origen ígneo extrusivo. A cierta profundidad están los basaltos y las andesitas, que se presentan desde muy fracturados hasta sanas y densas interestrafcadas con cuerpos de tezontle, arenas volcánicas y brechas volcánicas.

En la parte alta de la zona hidrogeológica de Estación Sayula, se tienen 2 pozos, él (112) para agua potable, aun sin equipar y él (126) dedicado a la actividad agrícola. Los caudales en el aforo fueron de 72 y 64 lps, sus caudales específicos son de 5.54 lps/m abatido y 4.57 lps/m abatido.

Con la productividad del pozo (112), se resuelve la problemática del agua potable de todo el municipio y probablemente tenga la capacidad suficiente para enviar agua a otras comunidades. Aguas abajo de Encinillas se localiza un manantial de escasos 4 lps, que abastece en parte a la población del Pueblo de Sayula.

En la parte baja de la zona, en los alrededores de Tepetitlan, están los pozos (113), (114) y (115), los caudales de bombeo de los 2 primeros son de 16 lps, en cada caso sus caudales específicos son de 0.44 lps/m abatido y de 0.34 lps/m abatido.

El pozo (115) esta perforado en basaltos fracturados, su profundidad de perforación es de solo 75 m, el nivel estático esta a 24 m y el nivel dinámico a 52 m, de profundidad; su gasto de aforo fue de 51 lps, y el caudal específico es de 1.82 lps/m abatido. Su recarga proviene en parte de la presa Endhó, por lo que, la calidad de sus aguas, debe ser baja.

La zona hidrogeológica Estación Sayula-Tepetitlán, esta dividida ecológicamente en dos grandes partes.

La primera, es limpia y no contiene agua negra, es la que se localiza desde el pueblo de Sayula hasta Estación Sayula y Pino Suárez.

La segunda, es la zona baja donde está Tepetitlán, invadida por canales para el riego con aguas negras, que muy posiblemente contaminen a las aguas subterráneas.

Zona Hidrogeológica Tezontepec de Aldama. El municipio de Tezontepec de Aldama está dedicado en un 90% a las actividades de la agricultura, otro 9% a la ganadería y el 1% otras actividades económicas. El área municipal es reducida, pero muy importante por su alta productividad agrícola.

Es uno de los municipios del Valle del Mezquital, que se vió favorecido con la llegada de las aguas negras, la economía de sus comunidades tuvo un cambio favorable.

Sin embargo, la destrucción ecológica y la productividad agrosistémica ha tenido fuertes efectos negativos, a tal grado que algunas hortalizas ya no se producen en ciertas zonas de cultivo, lo cuál está directamente ligado a la alta contaminación de los suelos. Además los canales revestidos y no revestidos, permean sus aguas negras al subsuelo, alimentando sin lugar a dudas a las aguas limpias de los acuíferos.

Esta zona hidrogeológica Tezontepec de Aldama, está conformada desde el punto de vista geológico por un espesor de 500 m de tobas arenosas, tobas limo-arenosas, tobas limo-arcillosas, capas de arena volcánicas, intercaladas con derrames de basaltos y andesitas fracturadas, que corresponden a la Formación Tarango.

Las fallas geológicas y la intrusión magmática, han dado lugar la presencia de manantiales como son el (41) al sureste del Xicuco, el (42) y (43), muy cerca del Río Tula a la altura de Tezontepec de Aldama. Los dos primeros manantiales son frios y el tercero es termal; sus caudales son de 800 lps y 100 lps, respectivamente.

Existen algunos pozos de PEMEX de la llamada batería de pozos de Mangas y otro denominado Tlahuelilpan cuyas profundidades de perforación son de 180 m a 510 m respectivamente, los niveles estáticos son 7 m a 35 m de profundidad, los niveles dinámicos son de 34 a 95 m de profundidad y sus gastos de bombeo son de 50 lps a 124 lps. Los gastos específicos son del de 2.96 lps/m abatidos.

La recarga proviene en forma regional de las partes altas de las subcuencas hidrológicas y de la infiltración del agua de lluvia que cae directamente a la planicie del Valle del Mezquital, zona hidrogeológica de Tezontepec de Aldama.

Zona Hidrogeológica Tlahuelilpan. El Municipio de Tlahuelilpan es el más pequeño en superficie de los 10 estudiados, desde el punto de vista hidrogeológico. Su actividad preponderante es la agricultura y en segundo término la ganadería.

El Río Salado atraviesa al municipio de Tlahuelilpan por el lado oeste. Geológicamente en el subsuelo incluye a rocas de la formación Tarango y en afloramiento están los basaltos fracturados y las brechas volcánicas básicas.

En este pequeño municipio se tienen tres pozos (38),(39) y (40) con fines de agua potable. Los niveles estáticos y dinámicos son de 24 m y 82 m respectivamente, los caudales de bombeo son de 18 lps a 36 lps; los caudales específicos son de 0.31 lps/m abatido y 0.62 lps/m abatido. En esta zona también se pueden observar varios pozos de PEMEX y CFE.

Su recarga proviene de las partes altas de las montañas de la región y de la infiltración del agua de lluvia que se precipita directamente en la planicie del valle, así mismo, el agua negra aplicada en las zonas de cultivo deben recargar el acuífero y a la vez contaminándolo.

Zona Hidrogeológica Tetepango. El Municipio de Tetepango es también de dimensiones reducidas. Sus comunidades se dedican básicamente a la agricultura y en menor escala a la ganadería y al comercio.

Aquí también están presentes las aguas negras que ocasionan enfermedades de la piel y gastrointestinales. Sus pobladores dependen y se abastecen de agua potable de los pozos.

El municipio de Tetepango constituye en su totalidad a la zona geohidrológica y está surcada por algunos canales de riego. La geología del subsuelo está constituida por basaltos y las brechas volcánicas básicas.

En la comunidad de Ulapa existe un pozo de agua potable, que abastece a la propia cabecera municipal. Su recarga proviene de las partes altas de las montañas en la región y del agua de lluvia que se infiltra al caer directamente sobre la planicie del valle.

Zona Hidrogeológica Santiago Tezontale- Ajacuba. El municipio de Ajacuba se sustenta en una economía de tipo agrícola, ganadera y en buena proporción también turística. En el municipio de Ajacuba, a la fecha no existen canales con aguas negras, sin embargo, los agricultores demandan tener agua de este tipo en sus áreas de cultivo.

El subsuelo de esta zona está constituida por tobas limosas, tobas limo-arenosas, tobas arenosas y conglomerados y por debajo de estas rocas están las brechas volcánicas básicas y basaltos en su gran mayoría fracturados.

Los niveles estáticos en los pozos (131) y(132) son de 24-25 m de profundidad, con rocas basálticas y brechas basálticas. Los niveles dinámicos son de 86-90 m de profundidad, con caudales de extracción de 12 lps a 28 lps. Los caudales específicos de 0.13 lps/m abatido a 0.47 lps/m abatido.

La recarga a los acuíferos proviene de las zonas montañosas que rodean al municipio y se encuentran intensamente fracturadas, así como por la infiltración del agua de lluvia que se precipita en la planicie del valle donde se desarrollan suelos arcillo-arenosos de grano fino.

En el municipio de Ajacuba hay 4 pozos destinados al agua potable y 2 con fines de riego tienen profundidades de 150 m a 200 m, sin problemas de abatimiento en sus niveles de agua.

Esta zona tiene recursos hidráulicos subterráneos adicionales a los actualmente explotados. Es una zona donde existe actividad neovolcánica, con manantiales y de norias de 10 m de profundidad donde se tienen aguas termales.

Zona Hidrogeológica de Tlaxcoapan. Este municipio es de dimensión reducida y mantiene una actividad económica preponderantemente agrícola, ganadera y comercial. Se encuentra sobre el margen del Río Salado.

Su geología está compuesta por rocas de la formación Tarango del Plioceno Tardío tobas arenosas, tobas areno-limosas, tobas limo -arcillosas, conglomerados y brechas volcánicas así como basaltos fracturados, interestratificados que definen un acuífero poroso y en menor proporción fracturado.

Dentro de este municipio se tienen a la fecha alrededor de 5 pozos (33), (34), (35), (36) y (37), todos ellos dedicados al abasto de agua potable.

Las profundidades de perforación van de 100 m a 250 m. Los niveles estáticos son de 24 m a 30 m de profundidad, los niveles dinámicos son de 34 m a 58 m de profundidad, los cuales son de extracción de 19 lps a 28 lps y los caudales específicos son de 1.04 lps/m abatido a 1.73 lps/m abatido.

La recarga de estos pozos proviene de la zona montañosa localizada al este de Tlaxcoapan y de las aguas residuales tanto de riego como de los canales.

Los pozos descritos no tienen descensos (a la fecha) de sus niveles estáticos ni dinámicos, por lo que se considera una zona hidrogeológica con equilibrio dinámico.

Zona Hidrogeológica de Atitalaquia. En el municipio se encuentran las instalaciones de la refinería Miguel Hidalgo, del complejo petroquímico de PEMEX, la empresa Fenoquimia del grupo Resistol, la Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos de la Comisión Federal de Electricidad y el parque industrial Atitalaquia, donde están situadas las empresas Cargill, Bimbo, Koch, Cerillera la Central y otras. Entre estos dos parques se asienta una industria alimentaria muy importante que es SIGMA alimentos.

Es un municipio también dedicado a la agricultura de riego con aguas negras, a la ganadería y al comercio.

La geología del subsuelo está constituido por tobas areno-limosas, así como capas francas de arcillas amarillentas y verdosas, muy plásticas, en algunos casos se tienen capas y lentes de arenas volcánicas y por último están los conglomerados intercalados en material limo-arcillosos. Todas estas rocas pertenecen a la Formación Tarango.

En esta zona existen un poco más de 21 obras de explotación de las cuales 17 son pozos y 4 norias, (16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, y 98) las profundidades de perforación de los pozos van de 60 m a 250 m, las norias de 20 m a 53 m de profundidad.

Los niveles estáticos de los pozos son de 10 m a 78 m, los niveles dinámicos de 16 m a 148 m de profundidad. Los niveles estáticos de las norias son de 7 m a 29 m de profundidad, los niveles dinámicos son de 10 m a 30 m de profundidad.

Es importante mencionar que en la parte del parque industrial Atitalaquia, ha habido un decremento en sus niveles de agua de alrededor de 30 m, en el resto de la zona está en equilibrio hidrodinámico.

Zona Hidrogeológica de Atotonilco de Tula. En el municipio, están asentadas las fábricas de cemento y cal de Cemex -Atotonilco, Caleras Beltrán, Cementos la Polar y Caleras Portland. Otras de las actividades importantes son la agricultura, la ganadería y el comercio.

En el municipio existen tres zonas geohidrológicas. La primera **zona hidrogeológica** es la denominada **Praderas del Potrero**. Se trata de una zona montañosa poco accidentada, en esta se asientan las comunidades de Santiago Tlaltepoxco, Praderas, del Potrero, Cuayuca, Estación Monitoroz y Pedregal.

La formación geológica donde se aloja el acuífero está constituida por basaltos fracturados y brechas volcánicas básicas, donde se localizan 5 pozos (47, 48, 49, 130 y 142) su profundidad de 200, 193, 110, 300 y 250 m respectivamente, los niveles estáticos oscilan de 47 m a 130 m de profundidad y los niveles dinámicos de 51 m a 160 m.

Los caudales de explotación son de 2 lps a 20 lps, los caudales específicos son de 0.11 lps/m abatido hasta 2.5 lps/m abatido en su mayoría estos pozos son de muy baja capacidad hidráulica, excepto el (49), esta zona tiene comunicación hidráulica con la cuenca del valle de México donde tiene su recarga.

La segunda **zona hidrogeológica** es la de **Valle Conejos- Progreso de Obregón**. Se trata de un pequeño valle localizado a 3.5 km al oeste de Atotonilco. El paquete de rocas en el

subsuelo de esta zona está constituido por tobas limo-arenosas y limo-arcillosas, donde se aloja el primer acuífero de capacidad hidráulica muy baja; a mayor profundidad, fueron cortadas calizas por el pozo (129), además se tienen 3 pozos más (46, 56 y 57) los pozos tienen profundidades de: (350, 100 y 300 m) los niveles estáticos de (46, 40 y 44 m) los niveles dinámicos de: (144, 88 y 142m) los caudales de bombeo son de 22, 2 y 9 LPS por lo que constituyen el segundo acuífero de mejor capacidad hidráulica, que en esta zona hidrogeológica se tiene.

La tercera **zona hidrogeológica** detectada es el **Valle Atotonilco- Texas**, la cual se trata de un valle localizado sobre la margen derecha del río Salado incluye a la cabecera municipal y a las comunidades de el Refugio, Vito y Texas.

La geología del subsuelo está constituida por tobas arenosas, tobas limo-arenosas, tobas limo-arcillosas y conglomerados y a mayor profundidad están los basaltos fracturados y en otros casos las calizas fracturadas de la formación El Doctor del Cretácico Inferior.

En este paquete se perforaron 6 pozos (29, 30, 31, 135, 136 y 141) con profundidades de 210, 310, 350, 350, y 400 m respectivamente; los niveles estáticos van de 64 m a 120 m, de profundidad. Los niveles dinámicos son de 86 m a 180 m de profundidad; los caudales de explotación de 10 lps a 40 lps y los caudales específicos son de 0.07 a 0.25 hasta 3.64 lps/m abatido.

Las zonas de recarga se localizan en las zonas montañosas que rodean al valle de Atotonilco-Texas, compuestas por calizas y basaltos. En la zona existen varios manantiales, entre los cuales el más conocido es el balneario Vito (32), es de tipo termal y su caudal de aforo es de 18 lps.

6.1.1.6.- SUELO

6.1.1.6.1.- GÉNESIS

El suelo es considerado como un conjunto de cuerpos naturales producto de la interacción de los factores formadores de suelo como clima, material parental (rocas o mineral en proceso de intemperismo), organismos, relieve, tiempo y los procesos tales como: melanización, eluviación y argilización (Buol S., 1994).

6.1.1.6.2.- FACTORES FORMADORES DEL SUELO

CLIMA

Es uno de los elementos ambientales más importantes, ya que hay una relación muy estrecha entre éste y el tipo de suelo. En forma particular los elementos del clima como temperatura, precipitación y evaporización influyen en la transformación y descomposición de las rocas y la materia orgánica en suelo, dándole características muy particulares a éste.

Como ejemplo de lo antes citado, el clima seco BS1Kw (w) con precipitaciones medias anuales entre 500 y 600 mm y temperaturas medias anuales entre 16° y 17°C han dado origen a suelos someros, es decir, de poca profundidad, color negro y ricos en bases.

Por otra parte el clima templado tiene las siguientes variaciones: Cw0(w) y Cw1(w). Su precipitación media anual varía de 600 a 800 mm y la temperatura de 11 a 15 °C, que no representan ser elementos climáticos agresivos, como para originar suelos más desarrollados.

MATERIAL PARENTAL

En el área de interés, los suelos se han formado a partir de materia mineral, rocas calizas, andesitas, basaltos, tobas, areniscas y lutitas, entre otras y de material orgánico que aportan por un lado, la vegetación de mezquites, huizaches, nopaleras, choyas y encinos entre otros y por el otro, la fauna, como es el caso de los reptiles, aves y mamíferos.

Estos materiales se han transformado en suelos de textura arcillosa, color negro, ricos en materia orgánica y alto contenido de bases.

ORGANISMOS

Los restos de los organismos vegetales y la fauna al descomponerse, se incorporan como materia orgánica al proceso de la formación del suelo, cuyas tonalidades serán más oscuras, mientras más materia orgánica se integre a este proceso.

RELIEVE

Las sierras, los cerros, volcanes, lomas, valles, y llanuras son características de la región de estudio. En las primeras cuatro topoformas, las pendientes varían de 2% a 50%, en tanto que en las dos últimas, la variación es apenas de 1% a 2%. El relieve contrastante de la región, y sus características climáticas han sido determinantes para dar lugar a suelos profundos en las partes planas y someros, en las formas altas del terreno, con mayor pendiente.

TIEMPO

En la región Tula-Tepeji los factores formadores de suelo han interactuado durante varios millones de años, por ejemplo, existen materiales muy antiguos como las calizas del Cretácico Medio (120 a 130 millones de años) andesitas, basaltos, lutitas, areniscas (25 millones de años), así como tobas y brechas volcánicas y aluviones (menos de 1 millón de años). Como se puede advertir, aunque los materiales son muy antiguos, las condiciones climáticas no son tan agresivas, por lo que se tienen suelos pocos desarrollados con un perfil A-R, A-C, o simplemente un solo perfil A.

6.1.1.6.3.- PROCESOS FORMADORES DE SUELO

Al interactuar los factores formadores de suelo, generan una serie de cambios en el perfil, representados por un conjunto de características distintivas y particulares, que dan lugar a determinados tipos de suelo.

En la región, se presentan procesos en los suelos tales como la melanización, vertolización, eluviación, salinización, que se caracterizan de la siguiente forma:

▪ MELANIZACIÓN

Este proceso se presenta con diferentes grados de intensidad, entre mayor es el porcentaje de materia orgánica, el suelo es más oscuro, ya que al descomponerse los restos de plantas y animales e incorporarse al suelo, forma el humus, que además de proporcionar colores oscuros al suelo, tienen mayor porosidad y una textura más suave.

▪ VERTOLIZACIÓN

Este fenómeno se presenta al intemperizarse las rocas como el basalto, las calizas, las lutitas y las tobas principalmente básicas, produciendo arcillas de tipo montmorillonítico, que tienen la propiedad de reducir su volumen cuando están secas y aumentarlo al humedecerse; éstos cambios volumétricos hacen que el material circule dentro del perfil, se formen facetas de presión y al secarse éstos materiales se fisuren o agrieten.

▪ ELUVIACIÓN

Se lleva a cabo en las formas del terreno con pendiente ligera (2-6%), por ejemplo, algunos lomeríos o llanuras extendidas que se localizan al sur de Vicente Guerrero; Municipio de Ajacuba; el perfil de suelo tiene una capa impermeable, que limita el paso de agua en forma vertical; por lo cual, al saturarse el suelo con este líquido se lleva a cabo su movimiento horizontal lavando la zona de contacto entre la capa impermeable y el horizonte superior, lo que va a dar como resultado, una capa de color blanco y textura arenosa (Horizonte E Albico).

▪ SALINIZACIÓN

Se presenta cuando la tasa de infiltración es menor que la evaporación, provocando que las sales suban por capilaridad; estos compuestos químicos se pueden depositar en la superficie o en un horizonte cercano a ésta; se presenta en áreas planas con pendientes ligeras, localizadas principalmente en las zonas agrícolas de riego al oeste de Tlahuelilpan. Cuando este proceso se acentúa, disminuye considerablemente el uso agrícola de los suelos, al modificarse drásticamente el pH de la capa arable.

6.1.1.6.4.- CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

El trabajo de gabinete consistió en el análisis de las cartas publicadas por INEGI a escala 1:50 000 (Carta F14C88,89,78,E14A18 y 19). De cada una de éstas se revisó el tipo de suelo, sus características físicas, químicas y biológicas. Cada una de las unidades edafológicas se correlacionó con el tipo de vegetación, geología, clima y topografía, para verificarlas. Como apoyo se levantaron noventa y cinco puntos de control en campo cuya ubicación se presenta en la tabla S-1 anexa.

El trabajo de campo consistió en la descripción de las características de suelo observables en cada punto, así como el tipo de vegetación, rocas, pendientes y uso de suelo. En la tabla S-2 anexa se observa la textura, color y los horizontes de algunos suelos analizados.

De acuerdo a la clasificación de suelos (FAO/UNESCO 1976), las unidades y subunidades de suelo que se presentaron son: Litosol, Feozem, Vertisol, Planosol y Regosol.

LITOSOL. (L)

Tiene un espesor de 10 cm, sobreyace a un estrato rocoso, duro, continuo y compacto. Es un suelo poco desarrollado somero, su profundidad varía entre 6-9 cm, el perfil está constituido solamente de un horizonte A; se localiza en terrenos montañosos, como el cerro El Capulín, Doña Blanca, El Blanco, San Miguel, El Llano, El Medio, Las Cabras, Xicuco, Elegido, Gran Pilón y en las laderas de mesetas como El Gorrión, Rincón, Los Caballos, El Burro, Grande, Lechuguilla y Chata, ubicados en los poblados como Cañada Madero, San Nicolás Tecomatlán y Bomintzha.

Todo lo anterior, indica que son elementos que limitan al suelo para dedicarlo a una actividad productiva, generalmente conservan su vegetación original. Estos suelos son de naturaleza arcillosa o arcillo-arenosa, de color negro o rojo oscuro, ligeramente húmedo, su estructura adopta formas de bloques subangulares de tamaño pequeño, contiene poros finos en cantidad moderada y presentan plasticidad media.

El contenido de materia orgánica (m.o.) es moderado (1.5 %), con pH ligeramente alcalino (7.9), la conductividad eléctrica (c.e.) es baja, menos de 2 mmhos/cm², el porcentaje de saturación de bases (porcentaje de Sb) es alto, su contenido de Sodio (Na), Potasio (K), Fósforo (P) y Magnesio (Mg), es bajo; en cambio el de Calcio (Ca) (5 meq/100g) es moderado.

La escala de valores que se utiliza para materia orgánica, se determinó de la siguiente manera:

▪ Pobre	
▪ Moderado	1.2
▪ Rico	2.5

Con respecto al potencial de hidrógeno, la alcalinidad o acidez esta señalada en el siguiente cuadro:

CUADRO NO. 7

POTENCIAL DE HIDRÓGENO, ALCALINIDAD O ACIDEZ

VALOR	DESIGNACIÓN
Mayor a 8	Alcalino
7.1 a 7.9	Ligeramente alcalino
7	Neutro
4.5 a 6.9	Ligeramente ácido
Mayor a 4.5	Ácido

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES.

Presentan abundantes raíces finas, medianas y gruesas. Se observó que en éstos suelos hay hormigas cavadoras. Los suelos no están dedicados a ninguna actividad productiva. Estas subunidades se encuentran asociadas con suelos Feozem, Rendzina y Regosol.

FEOZEM (H)

Está constituido por un horizonte A mólico y una saturación de bases mayor del 50% puede contener un horizonte B o C. Presenta las subunidades Feozem háplico (Hh) y Feozem calcárico (Hc)

FEOZEM HÁPLICO (Hh)

Suelo de desarrollo moderado y ampliamente distribuido en el área de estudio, se ubica en relieves como cerros, lomas, valles, llanuras y mesas tales como: Bojay, Potrero Grande, La Cruz, El Epazote, Sincoque, El Zapote, Las Barajas, Santa Ana, Grande, Chata, etc. y en poblados como Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Tlaxcoapan. Su profundidad varía de 11 cm a más de 150 cm, el perfil está constituido principalmente por un A mólico y un B cámbico.

El horizonte A es oscuro, tiene un espesor que varía de 11 cm a 54 cm, el B es de color más claro; un grosor que va de 16 cm a más de 100 cm, tiene la textura del suelo arcillosa ó migajón arcilloso, ligeramente húmedo presenta bloques angulares y subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado, sus poros son finos en cantidad que varía de moderada a abundante, la adhesividad y plasticidad es moderada.

El contenido de materia orgánica (mo) es alto (3.8%), su pH es ligeramente alcalino (7.5), la Capacidad de Intercambio Catiónico (cic) es alta (28.0 meq/100 g), el % de bases es mayor de 50, el contenido de sodio (1.8 meq/100 g) y el de potasio (1.4 meq/100 g) es bajo, en cambio el de calcio (19.1 meq/100 g) y magnesio (11.0 meq/100 g) es alto, así como el de fósforo (24.5 p.p.m). El % de saturación con sodio es menor de 15%, su contenido de cationes como el calcio es alto (12.0 meq/100 g); el potasio (K) y el magnesio (Mg) son moderados (1.2, 2.8 meq/100 g) y de igual forma que el fósforo (P) (5.8 ppm).

Presenta raíces finas abundantes, medianas frecuentes y gruesas escasas, y se encuentran numerosos hormigueros. Estos suelos están dedicados a la agricultura de temporal y a la vida silvestre. Se recomienda dedicarlos en mayor % a la actividad agrícola con técnicas adecuadas.



FOTO 1

PERFIL DE UN SUELO DENOMINADO FEOZEM HÁPLICO DEDICADO A LA AGRICULTURA DE RIEGO CON AGUAS NEGRAS. ESTE CORTE MUESTRA HORIZONTES: UNO DE COLOR OSCURO, OTRO CLARO Y OTRO MÁS DE COLOR NEGRO. LA HUMEDAD ES MODERADA Y LA ESTRUCTURA EN BLOQUES SUBANGULARES.

FEOZEM CALCÁRICO (Hc)

Este suelo se localiza al sur del poblado de Tula de Allende, en una meseta madura, su proceso de formación es residual; en la parte plana, se observan afloramientos de petrocálcico a causa de la erosión hídrica, ya que se ha alterado la vegetación.

El perfil de esta subunidad está constituido solamente por un horizonte A mólico de color negro y espesor de 62 cm, su carácter es arcilloso y descansa directamente sobre la roca. Presenta grietas y fisuras, la reacción al ácido clorhídrico es intensa; su estructura se define en forma de bloques subangulares de tamaño grande y bien desarrollados.

Presenta poros finos abundantes, la adhesividad y plasticidad es fuerte, tiene gran cantidad de raíces finas y las medianas son frecuentes, el drenaje externo es defectuoso. Es un suelo rico en materia orgánica (72%), que tiñe de un color negro a este material; su pH ligeramente alcalino, la capacidad de intercambio catiónico es alta (mayor a 25), y el porcentaje de bases es mayor de 100; tiene una conductividad eléctrica menor de 2 mmhos/cm²; el contenido de sodio es bajo con respecto del potasio; el magnesio y el fósforo son moderados, la proporción de calcio es alto; estos suelos conservan su vegetación natural, en sitios muy localizados se dedican a la agricultura de temporal, en las zonas este y sureste de Tula de Allende.

Cuando estos suelos se dedican a la agricultura de riego, tienen un alto rendimiento. La recomendación es: intensificar esta actividad utilizando técnicas adecuadas para su manejo.

PLANOSOL (W)

Suelo con un horizonte E álbico, que subyace a un estrato de baja permeabilidad, por ejemplo, un horizonte arcilloso muestra hidromorfismo, que ocasiona un drenaje muy deficiente por lo que éstos suelos no pueden dedicarse al uso agrícola ya que limitan el crecimiento de las raíces y reduce la productividad.

PLANOSOL MÓLICO (Wm)

Tiene un horizonte A mólico, se localiza en unos lomeríos al sur de Vicente Guerrero; suelo de poco desarrollo en donde se está llevando a cabo el proceso de elevación, su perfil está constituido por los horizontes A-E-Ab (mólico-álbico-suelo sepultado). El primero (A) tiene un espesor de 31 cm, color negro, textura migajónarcilloso (Mr), estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado.

El segundo (E) tiene un espesor de 10 cm, de color blanco, textura migajónarenoso (Ma) y la estructura es en forma de bloques subangulares pequeños.

El tercero (Ab) tiene un espesor de 65 cm, color negro, textura arcillosa y la estructura es masiva.

La porosidad en general es fina en cantidad moderada. El tercer horizonte (Ab) presenta facetas de presión en cantidad moderada, su humedad es ligera (30%) y el drenaje interno es pobre.

Solamente el horizonte superficial es rico en materia orgánica (m.o) 2.5%, el pH es ligeramente ácido (7.3), su conductividad eléctrica (c.e) es menor de 2 mmhos/cm², la capacidad de intercambio catiónico total (c.i.c.t) es alta (26.0 meq/100 g) y el porcentaje de bases es mayor de 50, su contenido de sodio es bajo (0.1 meq/100 g), el de calcio es alto (13.0 meq/100 g) y el de magnesio es moderado (2.7 meq/100 g); el potasio (2.0 meq/100 g), así como el fósforo (5.2 ppm), tiene raíces finas y medianas en cantidad moderada.

Estos suelos están dedicados a la agricultura de temporal, donde se cultiva maíz con rendimientos moderados, los que se pueden mejorar con técnicas adecuadas de manejo.

VERTISOL (V)

Este suelo contiene más del 30% de arcilla en todos sus horizontes, en varias épocas del año, muestran grietas ó fisuras, y ocasionalmente presentan micro relieves gilgai, facetas de presión y estructura masiva, que indican: poco desarrollo del suelo.

VERTISOL PÉLICO (Vp)

Su perfil presenta un horizonte Úmbrico, con espesor que varía de 36 cm cuando sobreyace una roca con fuertes pendientes debido a la acumulación de materia, hasta más de 100 cm cuando se ubica en las partes bajas; su textura es arcillosa o del tipo migajón arcilloso, tiene

una estructura masiva, sus poros son finos y moderados, generalmente mantienen su humedad en las zonas de riego; presenta facetas de presión, la plasticidad y adhesividad es fuerte, tiene grietas y fisuras, esta mal drenado; se observa en la superficie y en los primeros 30 cm tienen gran pedregosidad; en este suelo se lleva a cabo el proceso de vertolización, hay raíces finas y medianas frecuentemente.

Es rico en materia orgánica (2.9%) pH varía de ligeramente alcalino a alcalino (7.8 a 8.3), su conductividad eléctrica es de 3 ó 4 mmhos/cm², la c.i.c.t. es alta (32.0 meq/100 g), el porcentaje de bases es de 100, su contenido de cationes de sodio (3.0 meq/100 g), calcio (21.0 meq/100 g), potasio (4.0 meq/100 g) y magnesio (3.8 meq/100 g) es alto, así como el fósforo (56.0 ppm) el % de sodio intercambiable es menor de 15, presenta raíces finas y medianas abundantes.

Estos suelos están dedicados a la agricultura de riego y temporal con buenos rendimientos; cuando son someros, presentan gran cantidad de piedras, gravas y guijarros y en ellos se desarrolla la vida silvestre. Se localizan en lomas, valles, llanuras y cerros de localidades como Santa María, Tepetitlán, al oeste de Xochitlán, sur de El Salto, Tepeji del Río de Ocampo, Ajacuba, Tlaxcoapan y Norte de Tezontepec de Aldama, en donde se cultiva maíz y alfalfa principalmente.

REGOSOL EÚTRICO (Re)

Suelo delgado con una profundidad de 13 cm, de desarrollo ligero, textura media, se encuentra en lomeríos al este del cerro El Tejón y al oeste del poblado de Tezontepec de Aldama de Aldama. Su color es rojo claro, tiene una estructura de bloques subangulares de tamaño medio, poros finos en cantidad moderada.

Su perfil presenta un horizonte A que subyace a la roca, su adhesividad y plasticidad es moderada, presenta un drenaje interno excesivo. Tiene raíces finas en cantidad moderada, se observa en su perfil fragmentos de la roca de color blanco y forma irregular.

Su contenido de materia orgánica es bajo, el pH es neutro, su capacidad de intercambio catiónico es moderado, el % de saturación de base es mayor del 50, la conductividad eléctrica es menor de 2 mmhos/cm², el contenido de fósforo, magnesio y potasio es bajo, en tanto que el del calcio es moderado. Este suelo está dedicado a la agricultura de temporal con rendimientos bajos, los que se deben al reducido espesor y a su bajo contenido de nutrientes. Sin embargo, con la incorporación de materia orgánica o fertilizantes se puede incrementar su productividad.

Suelo somero dedicado a la agricultura de temporal (maíz). Se observan gravas en el perfil y la roca subyaciendo al suelo.

LUVISOL CRÓMICO (Lc)

Suelo con un horizonte A ócrico y un B argílico, así como una saturación de bases mayor del 50%. Esta subunidad de suelos se ubica al oeste de Tepeji del Río de Ocampo en los cerros El Ocote, Palo Grande, La Biznaga, El Campanario, El Garabato, Huizache, Castillo, Las Manzanas, Puerto el Tejocote. También se localizan en lomeríos de pendiente suave al sureste del poblado de Tepeji del Río de Ocampo y al sureste de Jilotepec.

Este suelo presenta un perfil constituido por tres horizontes: A, B y C. El primer estrato superior, es un A ócrico con 19 cm de espesor, su color es rojo oscuro, el siguiente intermedio, es un argílico rojo claro de un espesor de 62 cm y el inferior es un C de color gris verdoso. Tiene una textura arcillosa observándose una acumulación en el B en forma de película arcillosa sobre la cara de los agregados estructurales; la estructura es en forma de bloques subangulares de tamaño medio para el primer horizonte (A) y de tamaño grande con respecto al segundo (B), la capa inferior (C) no tiene esta agregación de partículas.

Su adhesividad y plasticidad son altas, se observa en el perfil presencia de gravas, guijarros y piedras de color gris, naturaleza de andesítica y también hay concreciones negras de manganeso y hierro de forma esférica. En el último horizonte inferior se observan manchas rojas y ocre producto del proceso de gleyzación que se lleva a cabo en este estrato.

Su contenido de materia orgánica en el primer horizonte (A) es moderado y bajo, en los siguientes dos; el pH es ligeramente ácido, la capacidad de intercambio catiónico es alta, en cambio la conductividad eléctrica es baja, es decir no tiene sales, su saturación de bases es baja, el contenido de sodio, potasio y fósforo es bajo, con respecto al calcio y magnesio es moderado. También en el perfil se observan fisuras y grietas medianas en cantidad moderada. Estos suelos se dedican a la agricultura de temporal, cuando se encuentran en lomeríos y cerros sustentan una vegetación de bosque de encino o pastizal. En cambio si se presentan en sierras se recomienda que estos suelos conserven su vegetación natural.

Suelo profundo (más de 125 cm), se observa el proceso de gleyzación en la parte inferior del perfil, así como gravas, guijarros y piedras.

CAMBISOL CRÓMICO (Bc)

Esta subunidad tiene un horizonte A ócrico y un B cámbico; se localizan en un relieve montañoso constituido por rocas de naturaleza andesítica y basáltica, con una pendiente pronunciada, al oeste del poblado de Tepeji del Rio de Ocampo; conforma cerros como: El Grande, Peña Azul, El Nopal, El Templo, Ojo de Agua, Fresno Verde. En este material se desarrolla vegetación de bosque de encino y pastizal natural.

El perfil de esta subunidad esta constituida por dos horizontes: el 01 de 5 cm de espesor, que contiene gran cantidad de hojas y ramas sanas y el 02 de 9 cm de espesor, integrado por hojas y ramas , pero ya alterados casi en un 90%, adquiriendo un color oscuro, estos dos estratos son la parte orgánica del suelo.

A continuación, hacia abajo, se tienen los horizontes A ócrico con espesor de 23 cm y un B cámbico de 105 cm, compuestos principalmente de minerales con pequeña cantidad de materia orgánica.

De manera general el conjunto de estos suelos son de textura franca de colores rojo oscuro a rojo claro; la estructura es en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado. Presenta poros finos y esponjosos en cantidad abundante; en el horizonte B se observa una pequeña acumulación de arcilla en forma de película, que es indicador del proceso de cambio transicional de un tipo de suelo a otro.

En la parte superior de estos suelos, en el perfil, la adhesividad y plasticidad son moderadas, se observa gran cantidad de gravas y piedras, así como de guijarros de naturaleza andesítica, tiene gran cantidad de raíces finas, medianas y gruesas hasta una profundidad de 90 cm, el drenaje interno es moderado.

El tipo de vegetación que sustenta este suelo ha contribuido para que el horizonte superior A, sea rico en materia orgánica, originando un color oscuro, en tanto que el siguiente estrato B, es pobre en nutrientes y materia orgánica y tiene una coloración más clara; la escasa precipitación pluvial contribuye para que su pH sea ligeramente ácido (5.2).

Esta subunidad presenta una conductividad eléctrica menor a 2 mmhos/cm², saturación de bases mayor del 50%, la conductividad eléctrica es moderada, el contenido de sodio, potasio y fósforo es bajo y el calcio y magnesio es moderado.

En algunos sitios como en las laderas de los cerros, estos suelos conservan su vegetación natural de bosque de encino y pastos, aunque también se cultiva maíz con bajos rendimientos.

CUADRO NO. 8

LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE CAMPO

PUNTO No.	LOCALIZACIÓN		PUNTO No.	LOCALIZACIÓN	
	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE		LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
1	19° 06' 50"	98° 59' 10"	29	20° 04' 30"	99° 22' 30"
2	20° 07' 15"	99° 00' 45"	30	20° 06' 50"	99° 23' 45"
3	20° 06' 30"	99° 01' 15"	31	20° 09' 10"	99° 24' 30"
4	20° 06' 55"	99° 01' 10"	32	20° 10' 10"	99° 26' 55"
5	20° 09' 30"	99° 10' 50"	33	20° 09' 50"	99° 25' 50"
6	20° 09' 05"	99° 01' 30"	34	20° 13' 30"	99° 26' 30"
7	20° 11' 40"	99° 05' 25"	35	20° 04' 35"	99° 22' 10"
8	20° 09' 00"	99° 03' 10"	36	20° 04' 10"	99° 24' 00"
9	20° 09' 50"	99° 04' 55"	37	20° 05' 15"	99° 23' 45"
10	20° 08' 50"	99° 06' 05"	38	20° 05' 50"	99° 25' 50"
11	20° 07' 30"	99° 05' 10"	39	20° 06' 10"	99° 26' 55"
12	20° 07' 40"	99° 04' 50"	40	20° 06' 15"	99° 26' 55"
13	20° 05' 55"	99° 09' 50"	41	20° 06' 00"	99° 26' 55"
14	20° 05' 45"	99° 09' 30"	42	20° 06' 45"	99° 27' 55"
15	20° 05' 50"	99° 10' 50"	43	20° 08' 45"	99° 28' 35"
16	20° 05' 30"	99° 12' 10"	44	20° 07' 45"	99° 28' 55"
17	20° 09' 55"	99° 13' 55"	45	20° 08' 15"	99° 30' 50"
18	20° 14' 20"	99° 17' 20"	46	20° 06' 30"	99° 28' 55"
19	20° 13' 15"	99° 17' 00"	47	20° 06' 10"	99° 28' 00"
20	20° 11' 25"	99° 18' 00"	48	20° 04' 55"	99° 28' 55"
21	20° 07' 30"	99° 14' 45"	49	20° 05' 12"	99° 28' 50"
22	20° 06' 50"	19° 15' 35"	50	19° 49' 55"	99° 27' 55"
23	20° 01' 45"	99° 17' 25"	51	19° 50' 50"	99° 26' 50"
24	20° 02' 50"	99° 13' 05"	52	19° 49' 50"	99° 26' 25"
25	20° 02' 55"	99° 15' 40"	53	19° 50' 20"	99° 25' 30"
26	20° 02' 30"	99° 22' 00"	54	19° 45' 45"	99° 23' 00"
27	20° 02' 45"	99° 24' 30"	55	19° 48' 50"	99° 23' 30"
28	20° 03' 45"	99° 21' 15"	56	19° 47' 45"	99° 20' 10"
57	19° 49' 00"	99° 20' 20"	74	20° 10' 50"	99° 23' 10"
58	19° 51' 20"	99° 20' 50"	75	20° 13' 55"	99° 24' 50"
59	19° 57' 10"	99° 21' 30"	76	20° 13' 45"	99° 24' 25"
60	19° 58' 15"	99° 22' 55"	77	20° 14' 50"	99° 25' 00"
61	19° 05' 30"	99° 25' 15"	78	20° 01' 10"	99° 11' 55"
62	19° 55' 00"	99° 29' 25"	79	19° 59' 30"	99° 13' 50"
63	19° 55' 25"	99° 29' 15"	80	19° 59' 10"	99° 15' 30"
64	19° 57' 15"	99° 29' 10"	81	19° 58' 10"	99° 16' 25"
65	19° 56' 45"	99° 23' 30"	82	19° 58' 00"	99° 56' 40"

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES.

CONTINUACIÓN CUADRO NO. 8

LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE CAMPO

PUNTO No.	LOCALIZACIÓN		PUNTO No.	LOCALIZACIÓN	
	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE		LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
66	19° 54' 30"	99° 21' 35"	83	19° 58' 10"	99° 57' 50"
67	19° 57' 40"	99° 20' 15"	84	19° 58' 10"	99° 16' 55"
68	19° 58' 05"	99° 20' 50"	85	19° 54' 50"	99° 16' 50"
69	20° 01' 30"	99° 21' 30"	86	19° 52' 55"	99° 16' 20"
70	20° 05' 10"	99° 20' 15"	87	19° 50' 00"	99° 15' 15"
71	20° 05' 15"	99° 20' 25"	88	19° 51' 10"	99° 15' 45"
72	20° 08' 15"	99° 20' 50"	89	19° 51' 40"	99° 15' 10"
73	20° 10' 00"	99° 21' 25"	90	19° 54' 00"	99° 15' 55"

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES.

CUADRO NO. 9

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS.

PUNTO No.	SUELO			PUNTO No.	SUELO		
	TIPO	TEXTURA	COLOR		TIPO	TEXTURA	COLOR
1	Hh	Arcilla	Negro	29	Hh	Migajón Arcilloso	Negro
2	Hh	Arcilla	Negro	30	I	Migajón Arcilloso	Negro
3	Vp	Arcilla	Negro				
4	Hh	Arcilla	Negro	31	Hh	Arcilla	Negro
5	Hh	Arcilla	Negro	32	Hh	Arcillo Arenoso	Negro
6	Hh	Arcilla	Rojo				
7	I	Arcilla	Gris	33	Vp	Arcilla	Negro
8	Wm	Arcilla	Gris				
9	Hh	Arcilla	Negro	34	Hh	Arcilla	Negro
10	Hh	Arcilla	Negro	35	Hh	Arcillo Arenoso	Negro
11	Hh	Migajón Arcilloso	Negro				
12	I	Arcillo Arenoso	Negro	36	Hh	Arcilla	Negro
				37	Hh	Arcilla	Negro
13	E	Arcilla	Negro	38	Hh	Arcilla	Negro
14	Hh	Arcilla	Negro	39	Vp	Arcilla	Negro
15	Vp	Arcilla	Negro	40	I	Arcillo Arenoso	Negro
16	Hh	Arcilla	Negro				
17	E	Arcilla	Negro	41	Vp	Arcilla	Negro
18	Hh	Arcillo Arenoso	Negro	42	Hc	Migajón Arcilloso	Negro
				43	I	Arcilla	Negro
19	Re	Franco	Café	44	Vp	Arcilla	Negro
20	Hh	Arcilla	Negro	45	Vp	Arcilla	Negro
21	Hh	Arcilla	Negro	46	Vp	Arcilla	Negro
22	Hh	Arcilla	Negro	47	Hh	Arcilla	Negro

CONTINUACIÓN CUADRO No. 9

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS.

PUNTO No.	SUELO			PUNTO No.	SUELO		
	TIPO	TEXTURA	COLOR		TIPO	TEXTURA	COLOR
22	Hh	Arcilla	Negro	47	Hh	Arcilla	Negro
23	E	Arcilla	Negro	48	Hh	Arcilla	Negro
24	E	Arcilla	Negro	49	Vp	Arcilla	Negro
25	E	Arcilla	Negro	50	Vp	Arcilla	Negro
26	Hh	Arcilla	Negro	51	Lv	Arcilla	Negro
27	I	Arcilla	Negro	52	Hh	Arcilla	Negro
28	Hc	Arcilla	Negro	53	Vp	Arcilla	Negro

FUENTE: ELABORADÓ POR LOS AUTORES.

FOTO 2



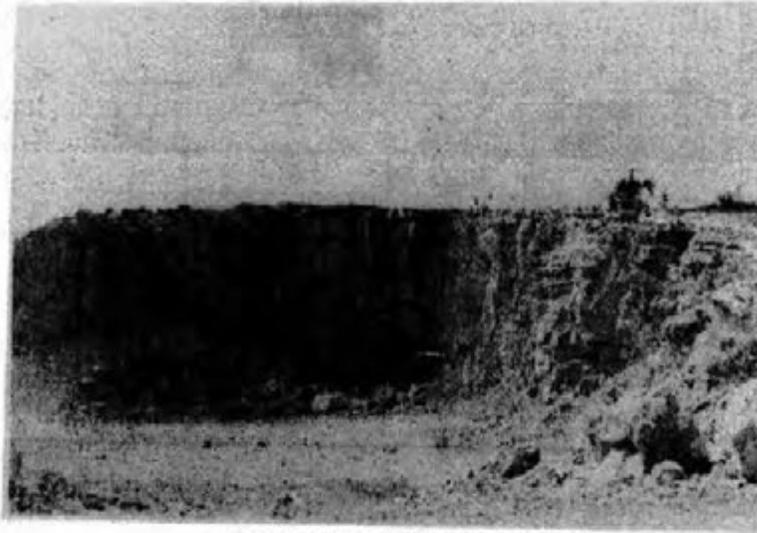
SUSTRATO PEDREGOSO DE TIPO CALIZO CON SUELOS DELGADOS DE COLOR NEGRO DONDE SE DESARROLLA MATORRAL DE TIPO XERÓFILO.

FOTO 3



DERRAME DE PIROCLÁSTICOS MUY FINOS. ARENA DE GRANO MUY FINA. ÚTIL PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

FOTO 4



ROCA CALIZA DEL CRETÁCIO INFERIOR.

FOTO 5



LOMERIOS CONSTITUIDOS POR ANDESITAS Y ROCAS VOLCANECLÁSTICAS, DONDE SE DESARROLLAN CULTIVOS DE MAÍZ, ALFALFA, SORGO Y OTROS, EN EL MUNICIPIO DE AJACUBA.

FOTO 6



SECUENCIA SEDIMENTARIA CALCÁREA DE COLOR AMARILLO OCRE, AL SUR DE TULA DE ALLENDE, UTILIZADOS PARA LA FABRICACIÓN DE CEMENTO.

ASPECTOS BIÓTICOS

6.1.2.1.- VEGETACIÓN

La vegetación del Estado de Hidalgo ha sufrido a través de miles de años una evolución continua con numerosas variaciones ecológicas en el transcurso de las diferentes eras geológicas e inclusive debido a la influencia de diversas y continuas actividades antrópicas en tiempos más recientes.

Históricamente se tienen registros (Historia General de las Cosas de la Nueva España. Bernardino de Sahagún) de que en la zona de estudio, se desarrollaban inclusive especies características de clima templado, sin embargo, en la actualidad la vegetación primaria ha sido sustituida en gran medida por vegetación secundaria con drásticos cambios climáticos dándole a la región el aspecto general de un clima semidesértico con vegetación de tipo xerófilo.

A pesar de la reducida diversidad de vegetación de la zona de estudio, muestra variaciones notables en la composición florística. Esta variación se debe a diferentes condicionantes evolutivas, la fisiografía del lugar y la variación climática asociada. El presente documento y para los fines del Ordenamiento Ecológico Territorial de esta región del estado, ha considerado en esta fase de caracterización, la descripción general de vegetación y su composición florística básica más notable y dominante, sin pretender llegar a un nivel de detalle específico o variedades como en los estudios eminentemente botánicos.

Al igual que en todo ecosistema, la vegetación que caracteriza a un determinado lugar presenta diferente estructura y fisonomía en donde dominan diferentes especies en diferentes estratos ya sea arbóreo ó arbustivo, herbáceo. Dichos estratos se arreglan en distintos perfiles de distribución de acuerdo a la pendiente, a la exposición solar, a la estructura geológica del terreno y a otros factores de tipo abiótico.

La zona centro suroeste del Estado de Hidalgo en donde se ubica la zona para el Ordenamiento Ecológico Territorial en la región Tula -Tepeji, se caracteriza en lo general por ser una zona desértica o semidesértica con algunas áreas más húmedas con microclimas específicos de tipo templado. Esta condición climatológica determina el desarrollo de una vegetación representada principalmente por **MATORRAL XERÓFILO, BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO (SELVA BAJA CADUCIFOLIA) Y BOSQUE TEMPLADO DE PINO ENCINO.**

Este tipo de vegetación dominante de tipo xerófilo incluye diversas asociaciones vegetales, donde predomina en la mayor parte de la región cuya topografía es de tipo lomerío suave y llanuras extensas matorrales espinosos, chaparrales, matorral subtropical o matorral espinoso de tipo tamaulipeco. Así mismo, en zonas de mayor altura encontramos Bosque de Encinares asociado con *Juniperus sp.* y diversas especies de coníferas. En este tipo de zonas arboladas se asocian poblaciones de matorrales desérticos de tipo micrófilo, rosetófilo y crasicaule con espinas terminales y laterales que están a su vez representados principalmente por cardonales, tetecheras, izotales y nopaleras, así como magueyales, lechuguillales, guapillales y chaparrales.

Esta vegetación esta determinada principalmente por un clímax climático de tipo desértico o semidesértico con baja precipitación pluvial, así como por un clímax edáfico de tipo arenoso arcilloso en su mayor parte, con alta pedregosidad que impide el desarrollo de una vegetación más diversificada.

Esta condición de tipo climático-edáfico determina así mismo y en cierta medida una baja diversidad de especies comparadas con la selva baja caducifolia, el bosque templado o la selva húmeda de otras áreas del mismo estado de Hidalgo.

En esta **FASE DE CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO NATURAL** en su **COMPONENTE BIÓTICO**, se detectó que si bien este tipo de ecosistemas no muestran gran diversidad específica, son **ECOSISTEMAS SENSIBLES** que muestran una gran fragilidad en su estructura y funcionalidad debido al reducido número de especies que conforman la biota de la vegetación xerófila de la zona, por lo que se ha observado en numerosas áreas, la sustitución de la vegetación primaria por vegetación secundaria y la fragmentación de ecosistemas, debido a la ampliación de la frontera agrícola, así como a la extracción de material pétreo para el aprovechamiento mineral, lo que provoca la creación de áreas evidentemente perturbadas por un intensivo cambio uso del suelo, así como por la extracción de subproductos y materia prima de estos ecosistemas.

La vegetación de tipo Xerófilo de la región, integra comunidades de tipo arbustivo principalmente, en lomeríos bajos de Ajacuba, Tetepango y Tepetitlán como los matorrales ramificados de no más de 4 m de altura típicos de zonas áridas y semiáridas. De acuerdo a la dominancia específica y la composición florística, la vegetación xerófila puede asociarse como: Matorral Crassicaule, Matorral Crassicaule de **Opuntia-Mimosa** con diferentes estratos herbáceos y arbustivos, Matorral Crassicaule de **Opuntia-Yucca**, Matorral Subinermes **Opuntia-Mimosa**, Matorral Submontano, etc.

Así mismo la vegetación xerófila incluye además matorral desértico micrófilo que se ubica en las áreas más secas en donde predomina un clima Bs y donde la precipitación pluvial varía entre 400 y 470 mm y se registran temperaturas entre los 18° y 22°, típico de la zona norte de la región en el municipio de Tepetitlán y también en Ajacuba.

Hacia el oeste de Tepeji del Río de Ocampo, al noroeste de San Luis Taxhimay y hacia la Mesa de La Campana al norte de Santa María Illucan en el mismo municipio, se localizan asociaciones bien definidas de **Acacia farnesiana** las cuales se ubican en laderas de cerros con alturas variables entre 2300 y 2500 m con pendientes suaves entre 8 y 10° y en donde el estrato geológico se caracteriza por ser de rocas ígneas andesíticas y basálticas.

Al igual que las asociaciones de **A. farnesiana**, también se localizan hacia el occidente de la región Tula-Tepeji, otras asociaciones de **Mimosa aculeaticarpa**, principalmente en la parte baja del cerro Uña de Gato en el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, donde se encuentran rocas sedimentarias de tipo arenisca y suelos de tipo Feozem háplico.

Algunas de las especies de matorrales de la zona xerófila de la región y que se ubican en zonas urbanas y suburbanas, se encuentran frecuentemente plagadas por plantas epifitas y parásitas tales como **Teloschistes** sp, **Parmelia** sp, **Ramalina** sp, **Usnea** sp, **Cuscuta corimbosa**, **Phoradendron pringlei**.

Otra asociación frecuentemente distribuida homogéneamente es la de **Acacia farnesiana** y **Opuntia triptacantha** que se ubica al norte y noroeste de Las Golondrinas, en la colindancia con la localidad de San Luis Thaximay en el Estado de México.

El matorral desértico rosetófilo o galcícola incluye a varias especies de agaves, lechuguillas y yucas, las cuales se desarrollan en suelos sometidos a una fuerte erosión de tipo hídrico, en donde la roca se fragmenta de manera drástica por la acción del agua. Esto determina que la biota presente poca diversidad florística y se localice en densidades bajas y muy espaciadas con una cobertura muy reducida.

Desde una perspectiva de análisis de la vegetación de la zona, ya sea en lo relativo al matorral micrófilo o matorral rosetófilo, en ambos casos se observa una condición ecológica depauperada por el efecto de la erosión, las malas prácticas agrícolas o debido a la extracción de materiales minerales no metálicos que son frecuentes en esta región de estudio.

En cuanto a la vegetación de zonas de mayor altura principalmente al occidente del Municipio de Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo, se encuentran bosques de pino encino en una menor abundancia, dada la afectación que ha tenido la extracción de madera para construcción y obtención de leña. En este tipo de ecosistemas de tipo templado, que se localizan a alturas entre los 2500 y 3000 msnm se encuentran alternando especies de encino, pino y juníperos con matorral submontano de tipo caducifolio característico de suelos con calizas y lutitas.

A diferencia de la vegetación xerófila que caracteriza a la mayor parte de los Municipios de la región estudiada y que se ubica en planicies extensas o en lomeríos de baja altura, la vegetación de encinos, pinos y abetos se distribuye en terrenos abruptos de pendientes mayores de 16° en serranías escabrosas de difícil acceso con rodales íntegros, así mismo existen áreas con bosque abierto con notables áreas dedicadas a la agricultura de

temporal, bosques fracturados con notoria afectación en la estructura y funcionalidad ecosistémica, así como áreas que han perdido su potencial ecosistémico de manera notoria.

Los bosques de coníferas y latifoliadas se desarrollan solo en algunas porciones de la región de estudio principalmente en la zona occidental; son comunidades vegetales perennifolias que se desarrollan en áreas templadas o semiáridas y se localizan en las partes altas de serranías.

Los bosques más frecuentes son de encinares que llegan a formar inclusive manchones puros o que se combinan con otras especies, frecuentemente debido al gradiente altitudinal. Los escasos pinares y encinares de la zona occidental muestran afinidades ecológicas entre sí compartiendo áreas comunes y formando bosques mixtos, sin embargo hay especies arbóreas indicadoras de perturbación ecológica por actividades antrópicas.

El bosque de encino es un ecosistema característico del Valle del Mezquital por lo que logra encontrarse en ciertas áreas de la región de manera abundante. Llega a asociarse en zonas altas con el madroño y nogal, sobre todo en la provincia ecológica 52 de las Llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo.

Todas las circunstancias de tipo antrópico y de desarrollo rural regional, han conformado una estructura alterada en la vegetación, la cual se caracteriza en gran medida por ser comunidades secundarias de alturas relativamente bajas desde 3 a 7 metros, tanto en la vegetación xerófila como en la de los encinares, lo que ha incidido de manera específica en los estadios sucesionales de los ecosistemas observándose inclusive la pérdida de resiliencia ambiental de dichos ecosistemas, es decir, la capacidad de respuesta a las actividades antrópicas, por lo tanto no son capaces de recuperarse por los fuertes impactos causados por actividades productivas.

Algunas de las principales comunidades secundarias del bosque de encino están representadas por el huizache (*Acacia farnesiana*), el ocotillo (*Dodonaea viscosa*), la tronadora (*Tecoma stans*) y otros arbustos y matorrales acompañantes como el *Senecio* sp.

La mayor parte de los ecosistemas observados en la zona y la vegetación que los conforman pertenecen a las provincias ecológicas 52 y 57 que comprenden las **Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo** así como los Lagos y Volcanes de Anahuac. Cada una de estas provincias ecológicas conforman diferentes paisajes terrestres que son propios de la región Tula-Tepeji.

En prácticamente todas las zonas donde se localizan matorrales como los señalados, existen diversas especies de gramíneas como *Bouteloua hirsuta* y *Muhlenbergia rigida* y otras muy diversas que son aprovechados de manera específica por el ganado caprino y bovino que son pastoreados a campo abierto. Es importante señalar que en sitios muy específicos de la región Tula-Tepeji como es el caso de la localidad de Sayula en el Municipio de Tepetitlán y en Cañada de Madero de Tepeji del Río de Ocampo, se localizan asociaciones más diversas y exuberantes, que se desarrollan en donde existen abanicos aluviales de cañadas profundas, lo cual es aprovechado también de manera inmediata por lo pobladores del lugar para establecer pequeños asentamientos humanos, rancherías e inclusive zonas residenciales.

Dado el carácter húmedo y cálido de los sitios donde hay cañadas, se pueden presentar elementos vegetales de tipo tropical como la *Bursera fagaroides*. Así mismo en sitios donde abunda el agua o en las orillas de los ríos se desarrolla una vegetación de galería de tipo arbóreo y arbustivo con hojas subperennes como lo es el sabino o ahuehuete (*Taxodium mucronatum*), el fresno (*Faxinus uhdei*), el sauce (*Salix chilensis*), el ahuejote y matorral submontano.

Aunado a la relación preliminar de especies de flora y fauna, se han registrado algunas otras localizadas en los diferentes municipios y donde existe una vegetación mejor representada como la indicada en el cuadro 10 *Incluye especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

CUADRO NO. 10

ESPECIES VEGETALES DE LA REGIÓN

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	STATUS
<i>Abutilon allipticum</i>		
<i>Acacia shaffneri</i>		
<i>Acalipha subviscida</i>		
<i>Acalypha phleooides</i>	HIERBA DEL PASTOR	
<i>Acourtia lozani</i>		
<i>Agave lechuguilla</i>	MAGUEY	
<i>Agave striata</i>	MAGUEY	
<i>Ageratina caaminthofilia</i>		
<i>Alibertia edulis</i>		
<i>Alosya gratisima</i>		
<i>Alternanthera caracasana</i>		
<i>Allionia incarnata</i>		
<i>Allowissadula sessei</i>		
<i>Amaranthus hybridus</i>		
<i>Amelanchier denticulate</i>		
<i>Anoda cristata</i>	VIOLETA Ó VIOLETA DE CAMPO	
<i>Anoda pubescens</i>		
<i>Aphanostephus ramosissimus</i>		
<i>Argemone ochroleuca</i>		
<i>Artemisa ludoviciana</i>		
<i>Arracacia toulensis</i>		
<i>Asclepias curassavica</i>		
<i>Asclepias linaria</i>		
<i>Aster sp.</i>		
<i>Astragalus molissimus</i>		
<i>Atriplex semibaccata</i>		
<i>Baccharis conferta</i>	ESCOBIA	
<i>Baccharis pteronioides</i>		
<i>Baccharis salicifolia</i>		
<i>Baccharis thesioides</i>		
<i>Bahia pringlei</i>		
<i>Bidens balsii</i>		
<i>Boerthavia gracillima</i>		
<i>Bouchea prismática</i>		
<i>Bouteloua gracilis</i>		
<i>Bouvardia longiflora</i>	FLOR DE SAN JUAN	
<i>Bouvardia multiflora</i>		
<i>Bouvardia ternifolia</i>	TROMPETILLA	
<i>Bouvardia ternifolia</i>		
<i>Brickellia secundiflora</i>		
<i>Brickellia veronicifolia</i>		
<i>Brongniartia intermedia</i>		
<i>Buchloe dactyloides</i>		
<i>Buddleja cordata</i>		
<i>Buddleja cordata</i>		
<i>Buddleja parviflora</i>		
<i>Budleja perfoliata</i>		
<i>Bursera fagaroides</i>	INCEDRI	
<i>Bursera medranoa</i>		
<i>Calochortus barbatus</i>		
<i>Cassia polinatha</i>		
<i>Castilleja tenuiflora</i>		
<i>Cestrum fulvescens</i>		
<i>Cestrum lanatum</i>	HUELE DE NOCHE	
<i>Cestrum nocturnum</i>		
<i>Climatiz. Dioica</i>		
<i>Cloris virgata</i>		
<i>Commelina difusa</i>		
<i>Conyza sophiafolia</i>		
<i>Croton ciliatoglandulos</i>		
<i>Crotón ehernbergii</i>		
<i>Crotón morifolius</i>	PALILLO	
<i>Cryphanta clava</i>		
<i>Cryphanta albida</i>		

CONTINUACIÓN CUADRO NO. 10

ESPECIES VEGETALES DE LA REGIÓN

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	STATUS
<i>Cucúrbita pedatifolia</i>		
<i>Cucúrbita scabridifolia</i>		
<i>Cupressus lindleyi</i>	CEDRO O CEDRO BLANCO	
<i>Cuscuta corimbosa</i>		
<i>Cuscuta corimbosa</i>		
<i>Cyclanthera ribiflora</i>		
<i>Cyperus brachely</i>		
<i>Cyperus flavescens</i>		
<i>Chenopodium graveolens</i>		
<i>Dahlia coccinea</i>	DALIA	
<i>Dalea bicolor</i>		
<i>Dalea próstata</i>		
<i>Dalea reclinata</i>		
<i>Datura quercifolia</i>		
<i>Deppea umbellata</i>		
<i>Desmodium grahami</i>		
<i>Desmodium neo-mexicanum</i>		
<i>Diastea micrantha</i>		
<i>Drymaria glandulosa</i>		
<i>Drymaria laxiflora</i>		
<i>Dugesia mexicana</i>		
<i>Dyssodia sp.</i>		
<i>Echinopepon coulteri</i>		
<i>Erigeron pubescens</i>		
<i>Erioneuron avenaceum</i>		
<i>Erodium cicutarium</i>		
<i>Eruca sativa</i>		
<i>Erythrina coralloides</i>		
<i>Eryngium serratum</i>		
<i>Eupatorium espinosarum</i>		
<i>Eupatorium pycnocephalum</i>		
<i>Eupatorium scorodoniodes</i>		
<i>Euphorbia dentata</i>		
<i>Euphorbia graminea</i>		
<i>Euphorbia villiefera</i>		
<i>Eysenhardtia polystachia</i>		
<i>Ficus carica</i>	HIGUERA	
<i>Flourensia resinosa</i>		
<i>Forestiera phillyreoides</i>		
<i>Forestiera phillyreoides</i>		
<i>Fraxinus freggi</i>		
<i>Galinsoga parviflora</i>	ESTRECHITA	
<i>Galium mexicanum</i>		
<i>Gaudichaudia mucronata</i>	HIERBA DEL ZORRO	
<i>Gaura coccinea</i>		
<i>Gaura drumondii</i>		
<i>Gnaphalium brachyterum</i>		
<i>Gnaphalium semiamplexicau</i>		
<i>Haplopus venetus, Herissantia crispa</i>		
<i>Heuchera orizabensis</i>		
<i>Ipomoea purpurea</i>		
<i>Ipomoea purpurea</i>		
<i>Jaltomata procumbens</i>		
<i>Jatropha dioica</i>	GUAIJALO, PININ DE CERRO, SANGRE DE DRAGO	
<i>Krameria pauciflora</i>		
<i>Lantana camara</i>	HIEDRA DE CRISTO	
<i>Larrea dentate</i>		
<i>Loeselia coerulea</i>	BANDERILLA	
<i>Loeselia mexicana</i>	ESPINOSILLA, CHUPARRUSA	
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	PAI O FIERRO	
<i>Lycurus pheloides</i>		
<i>Lycurus phleoides</i>		
<i>Malva parviflora</i>	MALVA	
<i>Mamilaria rettigiana</i>	BISNAGUITA DE CHILITO	

COTINUACIÓN CUADRO NO. 10
 ESPECIES VEGETALES DE LA REGIÓN

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	STATUS
<i>Mandevilla foliosa</i>		
<i>Matelea schaffneri</i>		
<i>Menodora helianthemoide</i>		
<i>Mentzelia hispida</i>		
<i>Microsechium helleri</i>		
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>		
<i>Mimosa biuncifera</i>	ADORMIDERA	
<i>Mimosa depauperata</i>		
<i>Montanoa tormentosa</i>		
<i>Myriocarpa heterostachia</i>		
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	GARAMBULLO	
<i>Nama dichotomum</i>		
<i>Nama organifolium</i>		
<i>Nicotiana trigonophylla</i>		
<i>Nolina nelson</i>		
<i>Opuntia tormentosa</i>		
<i>Opuntia hyptiacantha</i>		NOPAL
<i>Oxalis corniculata</i>	AGRITOS DE MADERA, JOCOYOL, SOCOYOL, XOCOYOL	
<i>Oxybaphus glabrifolius</i>		
<i>Palicourea galeottiana</i>		
<i>Paronichya mexicana</i>		
<i>Parthenium bipinnatifidum</i>		
<i>Passiflora exudans</i>		
<i>Paspalum vaginatum</i>		
<i>Paulina costaricensis</i>		
<i>Pennellia micrantha</i>		
<i>Petrea volúbilis</i>		
<i>Petrosilenum sativum</i>	PEREJIL	
<i>Phaseolus heterophyllus</i>		
<i>Phaseolus pedicelatus</i>		
<i>Phisalis stapeliodes</i>		
<i>Phorandendron brachystachyum</i>	LIGA	
<i>Pilostyles thurberi</i>		
<i>Piqueria trinervia</i>		
<i>Plumbago pulchella</i>		
<i>Poiretia punctata</i>		
<i>Polygonum aviculare</i>	LENGUA DE PAJARO	
<i>Priva mexicana</i>	PEGAJOSA	
<i>Proboscidea lousianica</i>		
<i>Prosopis laevigata</i>		
<i>Prunus armeniaca</i>	CHABACANO	
<i>Quercus mexicana</i>		
<i>Reseda luteola</i>	GUALDA	
<i>Rumex mexicanus</i>		
<i>Salsola iberica</i>		
<i>Salvia microphylla</i>		
<i>Santivalia procumbens</i>		
<i>Schinus molle</i>	PIRUL	
<i>Schkuhria pinnata</i>		
<i>Sechium edule</i>		
<i>Senecio deformis</i>		
<i>Senecio salignus</i>	JARILLA	
<i>Senecio silphiifolius</i>		
<i>Senna tormentosa</i>		
<i>Setaria grisebachii</i>		
<i>Sicyos laciniata</i>		
<i>Sida procumbens</i>		
<i>Silene laciniata</i>		
<i>Solanum americanum</i>		
<i>Solanum cervantesii</i>	HIERBA DEL PERRO	
<i>Solanum corymbosum</i>		
<i>Solanum dulcamaroides</i>		
<i>Solanum elaeagnifolium</i>		
<i>Solanum nigrecens</i>		
<i>Spherulcea angustifolia</i>		

CONTINUACIÓN CUADRO NO. 10

ESPECIES VEGETALES DE LA REGIÓN

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	STATUS
<i>Sporobolus poretti</i>		
<i>Stachys nepetifolia</i>		
<i>Stevia micrantha</i>		
<i>Stevia ovata</i>		
<i>Stevia salicifolia</i>	HIERBA DEL AIRE	
<i>Symphoricarpos microphyllus</i>		
<i>Sysimbrium auriculatum</i>		
<i>Stevia ovata</i>		
<i>Stevia salicifolia</i>	HIERBA DEL AIRE	
<i>Symphoricarpos microphyllus</i>		
<i>Sysimbrium auriculatum</i>		
<i>Talinopsis frutescens</i>		
<i>Talinum lineare</i>		
<i>Tanacetum parthenium</i>		
<i>Tarasa antofagastana</i>		
<i>Tecoma stans</i>		
<i>Tegetes lunulata</i>		
<i>Tegetes micrantha</i>		
<i>Tillandsia lepidosephala</i>		
<i>Tinantia erecta</i>		
<i>Tithonia tubiformis</i>		
<i>Traglia nepetifolia</i>		
<i>Trdescantia crassifolia</i>		
<i>Tridax rosea</i>		
<i>Trifolium mexicanum</i>		
<i>Trixis inula</i>		
<i>Valeriana cerathophylla</i>	HIERBA DEL GATO, RAÍZ DEL GATO	
<i>Valeriana sorbifolia</i>		
<i>Verbena bipinnatifida</i>		
<i>Verbena canescens</i>		
<i>Verbesina serrata</i>		
<i>Verónica peregrina</i>		
<i>Viguiera dentata</i>		
<i>Viguiera trachyphylla</i>		
<i>Viladía mexicana</i>		
<i>Viladía misera</i>		
<i>Whiteringia solanacea</i>		
<i>Wimmeria persicifolia</i>		
<i>Yuca filifera</i>	PALMA DATILERA	
<i>Zaluzania augusta</i>	LIMPIA TUNAS	
<i>Zaluzania augusta</i>		
<i>Zanthoxylum affine</i>		
<i>Zinnia peruviana</i>		
<i>Zornia thymifolia</i>		
<i>Abildgaardia mexicana</i>		
<i>Allionia mollis</i>		
<i>Aster gymnocephalus</i>		
<i>Bouteloua curtipendula</i>		
<i>Bouteloua hirsuta</i>		
<i>Bouteloua radicata</i>		
<i>Bouteloua triaena</i>		
<i>Brongniartia intermedia</i>		
<i>Commelina difusa</i>		
<i>Cyperus spectabilis</i>		
<i>Dyssodia pinnata</i>	ROSILIA	
<i>Echeandia flavescens</i>		
<i>Euphorbia nutans</i>		
<i>Gomphrena pringlei</i>		
<i>Hypoxis potosina</i>		
<i>Mamilaria retiggiana</i>		
<i>Mamilaria zephyranthoides</i>		
<i>Melampodium strigosum</i>		
<i>Microchloa kunthii</i>		

CONTINUACIÓN CUADRO NO. 10
 ESPECIES VEGETALES DE LA REGIÓN

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	STATUS
<i>Minuartia moehringioides</i>		
<i>Muhlenbergia rigida</i>		
<i>Nemastylis tenuis</i>		
<i>Pectis schaffneri</i>		
<i>Penstemon barbatus</i>		
<i>Setaria geniculata</i>		
<i>Stenocactus crsipatus</i>	BISNAGUITA	
<i>Stevia elatior</i>		
<i>Stevia pilosa</i>		
<i>Stevia porphyrea</i>		
<i>Stevia viscida</i>		
<i>Echeverria halbingeri</i>		
<i>Ipomoea barbatus</i>		
<i>Ipomoea purpurea</i>		
<i>Mamilaria magnimama</i>	BISNAGUITA	
<i>Nicotiana sp.</i>		
<i>Nictocereus castellanosii</i>		
<i>Opuntia incarnadilla</i>		
<i>Opuntia tormentosa</i>		
<i>Opuntia megacantha</i>		
<i>Opuntia oligacantha</i>		
<i>Opuntia cochineria</i>		
<i>Opuntia hytiacantha</i>	NOPAL	
<i>Opuntia imbricata (nopal)</i>		
<i>Opuntia matudae</i>		
<i>Opuntia robusta guerrana</i>	NOPAL	
<i>Opuntia sarca</i>		
<i>Opuntia streptacantha</i>		
<i>Opuntia xpallida</i>		
<i>Penstenum barbatus</i>		
<i>Solanum heterodoxum</i>		
<i>Solanum polyadenium</i>		
<i>Stenocactus anfractuosus(bisnaguita)</i>		
<i>Arctostaphylos sp.</i>		
<i>Clematis dioica</i>		
<i>Datura ceratocaula</i>		
<i>Lamourouxia dasynatha</i>		
<i>Pseudobombax ellipticum</i>		
<i>Ribes affine</i>		
<i>Tagetes lunulata</i>		
<i>Bouteloua gracilis</i>	ZACATE	
<i>Bouteloua repens</i>		
<i>Buddleja sessiliflora</i>		
<i>Cassia poliantha</i>		
<i>Condalia fasciculata</i>		
<i>Decatropis bicolor</i>		
<i>Echeverria maculata</i>		
<i>Hymenocallis pringlei</i>		
<i>Phaseolus maculatus</i>	FRIJOL	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	FRIJOL	
<i>Phoradendron pringlei</i>		
<i>Robinia pringlei</i>		
<i>Schinus molle</i>	PIRUL	
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TOMATE	

FUENTE: CONABIO 1999.

El interés por las diferentes especies vegetales de la región es muy diverso, ya que implica el uso directo o indirecto de productos o subproductos vegetales, tanto para el consumo humano o como forraje de animales domésticos.

La importancia de la vegetación de la región desde un punto de vista socioeconómico, es tanto comercial como cultural, religiosa y para uso infraestructural, ya que algunas especies

sirven en ocasiones para la alimentación de las personas como el caso del nopal liso o como agostadero para ganado ovino, ganado bovino, mular o caballar o también se aprovecha como combustible para cocinar como es el caso del mezquite, el huizache, maguey, etc.

Algunas especies representativas del matorral desértico rosetófilo como el ágave, lechuguilla y el maguey pulquero, son aprovechados para extraer el aguamiel y producir bebidas espirituosas como el pulque. De estas mismas especies se usan las hojas carnosas para obtener fibras duras (ixtle) base de fabricación para cordeles, costales, morrales, etc.

Otras especies son usadas como elementos medicinales que tratadas con métodos tradicionales o convencionales producen esencias, pigmentos o elixires que se utilizan para tratamientos comunes como resfriados, cansancio, úlceras y problemas gastrointestinales comunes en la región.

FOTO 7



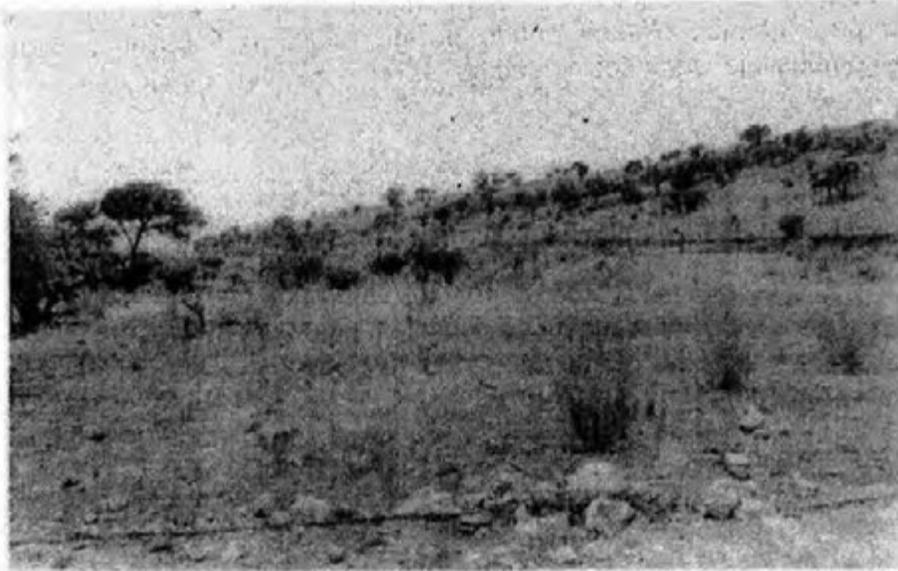
LOMERÍO DESMONTADO EN LA LOCALIDAD LOMA EL PANAL, TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO;
VEGETACIÓN REPRESENTADA POR MEZQUITES, HUIZACHES Y NOPALES.

FOTO 8



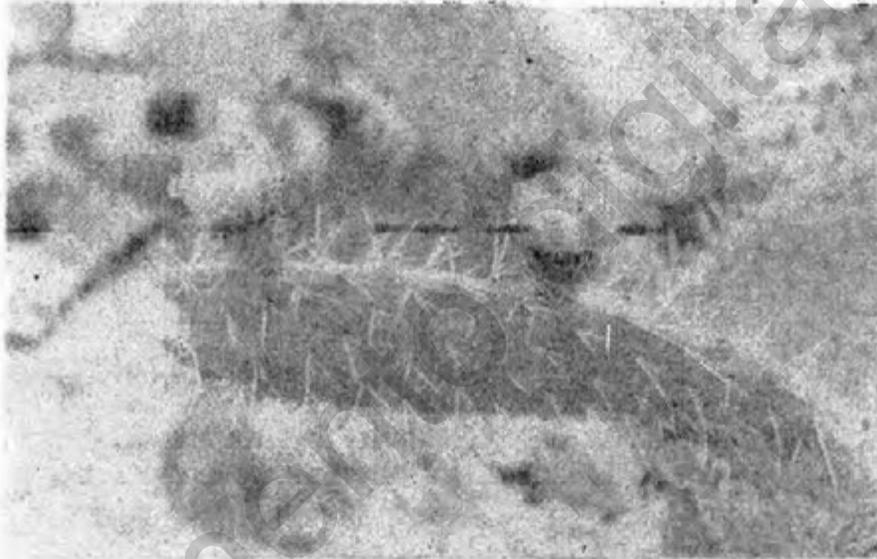
MATORRAL DISPERSO DE TIPO XERÓFILO SOBRE SUSTRATO PEDREGOSO EN
LA LOCALIDAD DE LAS TINAJAS, MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO .

FOTO 9



PASTIZAL INDUCIDO EN ÁREAS DESÉRTICAS CON HUIZACHES DISPERSOS Y SUSTRATO PEDREGOSO LAS GOLONDRINAS, COLINDANTE A SAN LUIS TAXHIMAY.

FOTO 10



Opuntia streptacantha, ESPECIE DOMINANTE DENTRO DE LAS CACTÁCEAS CARNOSAS DE LA REGIÓN TULA TEPEJI.

FOTO 11



BOSQUE DE ENCINO AL SUR DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO CON MARCADOS INDICIOS DE ALTERACIÓN DEBIDO A LA AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA Y A LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL LEÑOSO.

FOTO 12



VEGETACIÓN ALTERADA EN SAN JOSÉ PIEDRA GORDA , AL SUR DE TEPEJIL DEL RÍO DE OCAMPO, PROVOCADA POR MODIFICACIONES CLIMÁTICAS Y REDUCCIÓN DE FLUJOS DE AGUA NATURAL.

FOTO 13



VEGETACIÓN CARACTERÍSTICA DE CAÑADAS Y BARRANCAS EN LA LOCALIDAD DE SAYULA Y LOS PINOS, EN EL MUNICIPIO DE TEPETILÁN; REPRESENTADA POR YUCA, HUIZACHE Y NOPALERAS MOSTRANDO FUERTES SIGNOS DE ALTERACIÓN EDÁFICA.

FOTO 14



VEGETACIÓN DE GALERÍA A ORILLA DEL RÍO TULA, MUNICIPIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA.
SE OBSERVAN PROCESOS DE EROSIÓN Y ARRASTRE DE SUELO POR PERDIDA DE CUBIERTA VEGETAL.

FOTO 15



AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN DE GALERÍA EN EL RÍO TULA, DEBIDO A CONTAMINACIÓN POR
DETERGENTES Y ARRASTRE DE SUELO QUE AFECTA LA ESTRUCTURA RADICULAR DE *Taxodium mucromatum*.

FOTO 16



VEGETACIÓN DE GALERÍA REPRESENTADA POR SABINO ASOCIADO CON PIRUL
Y ESPECIES HERBÁCEAS SECUNDARIAS A ORILLAS DEL RÍO TULA, MUNICIPIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA.

FOTO 17



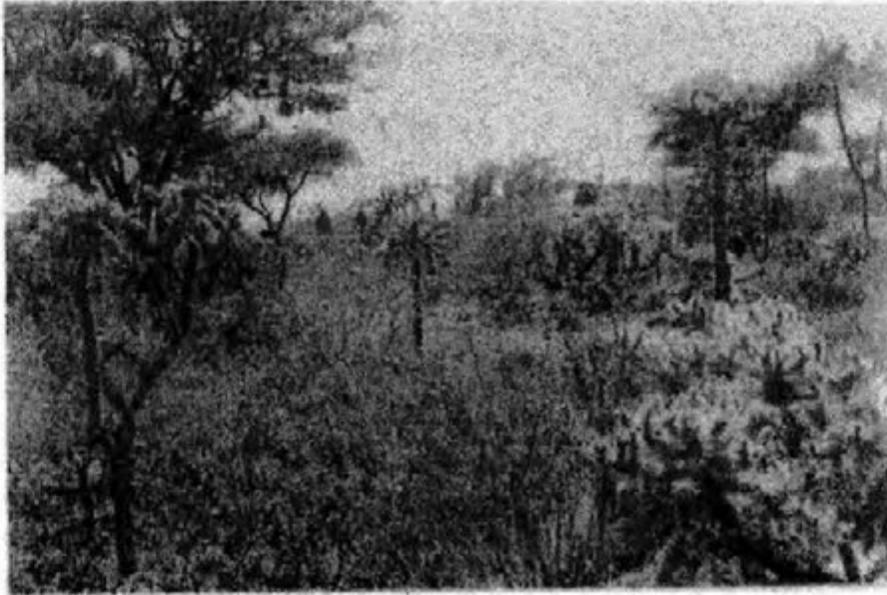
MATORRAL XERÓFILO REPRESENTADO POR NOPAL, CHAYA, HUIZACHE
Y PASTIZALES INDUCIDOS SOBRE SUSTRATO PEDREGOSO, EN EL MUNICIPIO DE TEPETITLÁN.

FOTO 18



CHAYA EN FLORACIÓN SOBRE SUSTRATO ARENOSO, ABUNDANTE EN EL MUNICIPIO DE
AJACUBA PERO MUY ESCASA EN TULA DE ALLENDE.

FOTO 19



REPRESENTACIÓN CARACTERÍSTICA DE LA VEGETACIÓN DOMINANTE DE TIPO XERÓFILO SOBRE SUSTRATO PEDREGOSO EN EL CERRO DE LA MALINCHE, TULA DE ALLENDE.

FOTO 20



LOMERÍO ABIERTO PARA ACTIVIDADES GANADERAS CON REDUCCIÓN DE VEGETACIÓN PRIMARIA Y VESTIGIOS DE HUIZACHALES EN EL PREDIO LAS VENTANAS, MUNICIPIO DE TULA DE ALLENDE.

FOTO 21



VEGETACIÓN DE GALERÍA REPRESENTADA POR SABINOS, ENCINOS, NOPALERAS Y PASTIZALES; LOCALIDAD DE EL BANCO, MUNICIPIO DE TULA DE ALLENDE.

FOTO 22



VEGETACIÓN XERÓFILA REPRESENTADA POR GARAMBULLO, NOPALERAS, HUIZACHES Y PIRUL EN CAÑADAS; LOCALIDAD DE SAYULA, MUNICIPIO DE TEPETTLÁN.

CLASES DE VEGETACIÓN DE LA REGIÓN TULA-TEPEJI

CUADRO NO. 11

ESTRATO ARBÓREO MÁS REPRESENTATIVO

DEFINICIÓN DE VEGETACIÓN MÁS REPRESENTATIVA DE LA REGIÓN
BOSQUE INTEGRO DE PINO. PINARES
BOSQUES INTEGRO DE ENCINO. ENCINARES
BOSQUES INTEGRO DE PINO ENCINO

CUADRO NO. 12

ESTRATO ARBÓREO ALTERADO

DEFINICIÓN DE VEGETACIÓN MÁS REPRESENTATIVA DE LA REGIÓN
BOSQUE ABIERTO DE PINO O PINARES
BOSQUE FRACTURADO DE PINO
BOSQUE ABIERTO DE ENCINO O ENCINARES
BOSQUE FRACTURADO DE ENCINO
BOSQUE REFORESTADO DE EUCALIPTO

CUADRO NO. 13

VEGETACIÓN DE GALERÍA Y ÁREAS PERTURBADAS

DEFINICIÓN DE VEGETACIÓN MÁS REPRESENTATIVA DE LA REGIÓN
VEGETACIÓN DE GALERÍA
ÁREAS DESMONTADAS O EROSIONADAS

CUADRO NO. 14

ESTRATO ARBUSTIVO MÁS REPRESENTATIVO

DEFINICIÓN DE VEGETACIÓN CON DOMINANCIA DE MATORRAL XERÓFILO
PIRUL
HUIZACHAL
MEZQUITAL
SABINO O AHUEHUETE
AHUEJOTE
YUCA
NOPALERA
CACTUS, ORGANOS, BIZNAGAS Y GARAMBULLOS
CHAYALES
MAGUEYALES

CUADRO NO. 15
ESTRATO HERBÁCEO Y PASTIZALES

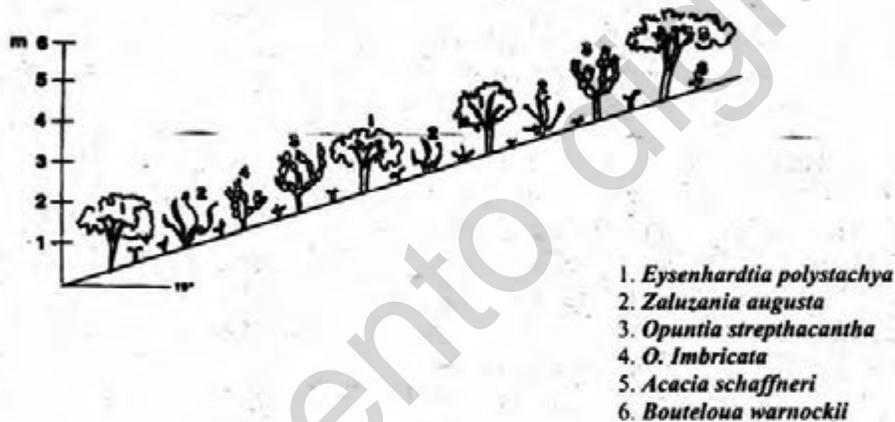
DEFINICIÓN DE VEGETACIÓN CON DOMINANCIA DE MATORRAL XERÓFILO	
PASTIZAL NATURAL	
PASTIZAL INDUCIDO	
PRADERAS	
VEGETACIÓN SECUNDARIA NATURAL	
VEGETACIÓN SECUNDARIA INDUCIDA	

*No se incluyen cultivos agrícolas, áreas frutícolas, ni zonas ganaderas.

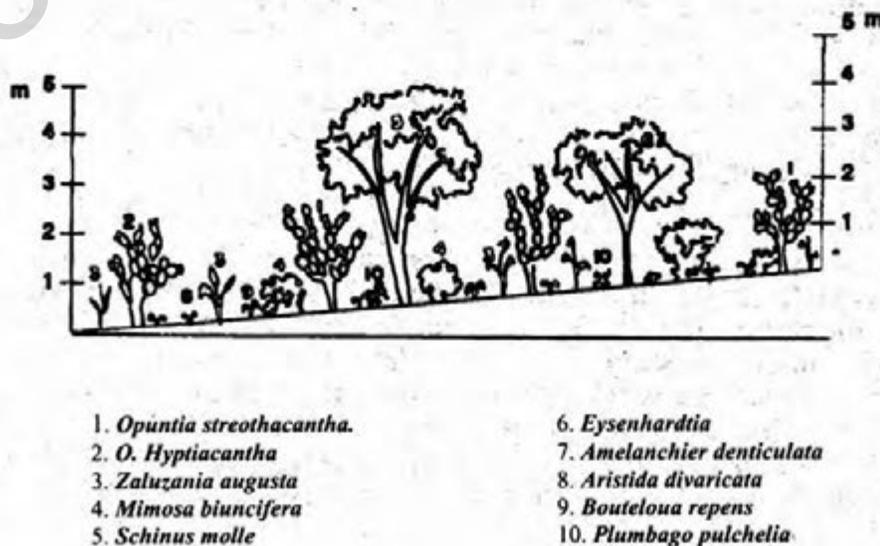
La vegetación predominante o dominante se ha definido en primera instancia por la magnitud de su cobertura en superficie, así como a su importancia ecológica en cuanto a los servicios ambientales que ofrecen.

En los esquemas 1 y 2 siguientes, se observa el perfil de distribución horizontal de la vegetación de acuerdo a las pendientes de terreno localizadas en las diferentes áreas de la región. Se señala algunas de las especies dominantes y el grado de pendiente del terreno.

ESQUEMA 2
PERFIL ESQUEMÁTICO DEL MATORRAL DE *Eysenhardtia* - *Zaluzania*



ESQUEMA 3
PERFIL ESQUEMÁTICO DEL MATORRAL DE *Opuntia* - *Zaluzania* - *Mimosa*



6.1.2.2.- FAUNA

La fauna de la región Tula-Tepeji ha sido afectada de manera notoria desde tiempos de la colonia hasta nuestros días, ya que sus hábitats han sido destruidos de manera intensiva debido a la extracción de productos maderables de los ecosistemas boscosos que había en la región. La continua degradación del entorno por nuevos asentamientos humanos, la contaminación atmosférica producida por una intensiva actividad industrial en la zona, así como la contaminación de cuerpos de agua, han eliminado drásticamente la fauna de la zona.

Actualmente muchas especies locales actúan como especies cimarronas que viven a expensas de los desechos de los centros urbanos, el almacenamiento de granos, los tiraderos abiertos de basura, etc. lo que ha trastornado profundamente la estructura y función de los ecosistemas ya que los flujos de materia, energía e información entre autótrofos y heterótrofos ha sido suspendido o alterado en una amplia superficie de la región.

Otras especies nativas han sido expulsadas de la región debido a la expansión de la frontera agropecuaria, al crecimiento urbanístico y al desarrollo industrial tan marcado en esta región económica.

Al ser expulsadas las especies nativas, sus nichos son ocupados parcialmente por especies domésticas, pecuarias o especies externas a la región, lo que modifica drásticamente la estabilidad de los ecosistemas.

Otro factor que agrava el problema de pérdida de biodiversidad de la región, es el hecho de que existen diferentes grupos de caza y cazadores furtivos que, con la finalidad de complementar su dieta diaria o con el afán de incorporar nuevas actividades "deportivas", cazan especies, tales como la liebre, el conejo, la perdiz, paloma de monte, etc.

Otro factor que agrava el problema de pérdida de biodiversidad de la región, es el hecho de que existen diferentes grupos de caza y cazadores furtivos que, con la finalidad de complementar su dieta diaria o con el afán de incorporar nuevas actividades "deportivas", cazan especies, tales como la liebre, el conejo, la perdiz, paloma de monte, etc.

Dentro de los pocos grupos faunísticos que hay todavía en la zona o por lo menos hay referencia de que han sido capturados o vistos son: las aves canoras de diferente familia como **Icteridae**, **Corvidae** y **Passeridae**, falcónidos, gavilanes (**Fam. Falconidae** y **Accipitridae**), zopilotes, pájaros carpinteros (**Fam. Icteridae**), garzas garrapateras, golondrinas, colibríes (**Fam. Trochilidae**), aves carroñeras (**Buteo striatus**), paloma (**Zenaida macroura**); mamíferos como la ardilla (**Sciurus aureogaster** y **Spermophilus mexicanus** ardilla de las rocas (**Spermophilus variegatus** **Fam. Sciuridae**), murciélagos de diferentes familias como **Phyllostomidae**, **Mormoopide**, **Molossidae** y **Vespertilionidae**, tuzas (**Cratogeomys tylosinus** **Fam. Geomyidae**).

Ocasionalmente se han observado coyotes (**Canis latrans**) y zorra gris (**Urocyon cinereoargenteus** **Fam. Canidae**), liebre (**Lepus callotis** **Fam. Leporidae**), conejo del desierto (**Sylvilagus floridanus** **Fam. Leporidae**), rata canguro (**Dypodomis phillipsii** **Fam. Heteromyidae**), tejón (**Taxidea taxus** **Fam. Taxidae**), coati (**Nassua narica** **Fam. Procyonidae**), mapache (**Procyon lotor** **Fam. Procyonidae**), comadreja (**Mustela frenata** **Fam. Mustelidae**), zorrillo manchado (**Spilogale sp. putorius** **Fam. Mustelidae**), venado (artiodáctilo cérvido de la Familia Cervida y de la especie **Mazama americana**), tlacuache común (**Didelphys marsupialis** **Familia Didelphidae**), ratón de alfalfar (**Microtus mexicanus**), rata de monte (**Neotoma mexicana**), ratón de campo (**Pteromyscus fuvus** **Fam. Muridae**), ratón común (**Mus musculus**), rata negra (**Rattus rattus**); anfibios y reptiles como lagartijas (**Fam. Phrynosomatidae**, **Teiidae** y **Xantusiidae**); culebras, serpientes de agua, serpiente de cascabel y coralillo (**Fam. Colubridae**, **Elapidae**, **Lepthotypholidae** y **Viperidae**), camaleón (**Phrynosoma orbiculare** **Fam. Phrynosomatidae**), etc.

Los peces observados en cuerpos de agua, que no se encuentran notoriamente contaminados, están representados por **Astianax fasciatus mexicanus** (**Fam. Caracinae**), **Levistes reticulatus**, (**Fam. Poeciliidae**) así como ejemplares de mojarra de río **Tilapia melanopleura**, **Tilapia nilotica** (**Fam. Cichlidae**) y carpas de Israel **Cyprinus carpio** y **Ctenopharyngodon idellus** o carpa herbívora (**Fam. Ciprinidae**), especies estas últimas que son cultivadas en diferentes granjas ejidales y particulares en el municipio de Tezontepec de Aldama, circunstancialmente han sido sembradas en los ríos o han escapado por los desfuegos de los estanques construidos. Dado que son especies resistentes a condiciones relativamente anaeróbicas pueden soportar aguas de no tan buena calidad.

resistentes a condiciones relativamente anaeróbicas pueden soportar aguas de no tan buena calidad.

Así mismo se han registrado en la región de estudio ejemplares de bagres (Fam. *Ictaluridae*), y cíclidos, sin embargo se tiene información de que en algunos arroyos han sido observados charales y otro tipo de mojarra diferente a las tilapias.

Algunas de las especies de avifauna observadas dentro del matorral xerófilo, que es la vegetación más abundante y representativa en sus diferentes asociaciones y en áreas perturbadas son las siguientes:

AVIFAUNA DE LA VEGETACIÓN XERÓFILA DE LA REGIÓN TULA TEPEJI

<i>Aeronautes saxatilis</i>	<i>Passerina versicolor</i>
<i>Aimophila ruficeps</i>	<i>Phainopepla nitens</i>
<i>Amazilia bilinguis</i>	<i>Pheucticus melanocephalus</i>
<i>Amphispiza bilineata</i>	<i>Picoides scalaris</i>
<i>Auriparus flaviceps</i>	<i>Pipilo fuscus</i>
<i>Buteo jamaicensis</i>	<i>Piraga ludoviciana</i>
<i>Calothorax Lucifer</i>	<i>Podylimbus podiceps</i>
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	<i>Polioptila caerulea</i>
<i>Carpodacus mexicanus</i>	<i>Polyborus plancus</i>
<i>Cathartes aura</i>	<i>Pooecete gramineus</i>
<i>Cathartes mexicanus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
<i>Charadrius wilsonia</i>	<i>Salpinctes obsoletus</i>
<i>Columbina inca</i>	<i>Salpinctes obsoletus</i>
<i>Columbina passerina</i>	<i>Sayornis saya</i>
<i>Corvus corax</i>	<i>Spizella palida</i>
<i>Cyananthus latirostris</i>	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>
<i>Dendroica petechia</i>	<i>Tachycineta thalassina</i>
<i>Dendroica townsendi</i>	<i>Troglodytes aedon</i>
<i>Empidonax albigularis</i>	<i>Vermibora celata</i>
<i>Falco sparverius</i>	<i>Tito alba</i>
<i>Fulica Americana</i>	<i>Vermibora ruficapilla</i>
<i>Geothlyis poliocephala</i>	<i>Zenaida asiática</i>
<i>Hylocharis leucotis</i>	<i>Zenaida macroura</i>
<i>Icterus cucullatus</i>	<i>Zonotrichia leucophrys</i>
<i>Icterus galbula</i>	<i>Melospinza lincolni</i>
<i>Mimus poliglottus</i>	<i>Icterus wagleri</i>
<i>Myarchus tuberculifer</i>	<i>Mniotilta varia</i>
<i>Molothrus alter</i>	<i>Lampornis clemencie</i>

Existen otras muchas especies características de las áreas de bosque templado, bosque de latifoliadas y de galería, sin embargo se requerirán estudios ornitológicos más específicos para poder determinar la dinámica poblacional de las especies de aves de la región.

En relación a las serpientes y culebras (ofidios), existe cierta diversidad en zonas desérticas debido a las características climáticas de tipo templado árido, propicio para el desarrollo de organismos poiquiloterms como los reptiles. Los nombres comunes varían de una localidad a otra, denominándoles culebras, víboras, serpientes, bejuquillo, viborón, etc., sin embargo la mayoría de las especies pertenecen al suborden Serpentes de la Familia Colubridae.

Pocas especies son consideradas de importancia económica y ocasionalmente las pieles de los ofidios son utilizadas para una curtiduría menor.

ESPECIES MÁS COMUNES DE REPTILES

Familia Colubridae, Elapidae y Crotalidae.	Culebras y Serpientes
<i>Drymarchum sp.</i>	<i>Natrix rhombifera</i>
<i>Toluca lineata</i>	<i>Drymarchon corais</i>
<i>Ficima streckeri</i>	<i>Thamnophis eques</i>

La población de roedores, si bien cambia de un ecosistema a otro, se ha observado que algunas poblaciones se ubican en áreas ecológicas semejantes, tal es el caso del Cerro de Nochistongo en el Municipio de Tula de Allende, en donde se registra una vegetación de tipo matorral xerófilo, zacatonales de mediana altura, nopaleras y pastizales inducidos en donde se localizan numerosas especies de roedores como los indicados anteriormente.

Así mismo en el Municipio de Ajacuba en el Cerro del Crestón, se desarrollan poblaciones similares de roedores a pesar de estar en ubicaciones geográficas opuestas, sin embargo las condiciones ecológicas son semejantes en uno y otro lugar, ya que en el Cerro de Crestón se localizan matorrales de tipo *Crassicaule* y matorral espinoso intercalado con algunos ejemplares de *Yucca* sp.

Actualmente muchas localidades visitadas están expuestas a una reducción de sus hábitats naturales por el incremento de la urbanización, la ampliación de la frontera agrícola y el sobre pastoreo, así como el desarrollo de la industria del cemento y el establecimiento de nuevos fraccionamientos y centros recreativos tanto en los municipios de Tula de Allende como en el de Ajacuba.

De acuerdo a evaluaciones anteriores y los datos registrados durante el estudio el Índice de Diversidad obtenido inicialmente para roedores en los sitios señalados es de 0.5941, lo que indica una población relativamente alterada en proceso de simplificación faunística.

Es importante señalar que las diferentes localidades visitadas, constituyen hábitats naturales alterados, cuya riqueza florística y faunística consiste predominantemente de especies nativas de ecosistemas que han sido modificados por actividades antrópicas. Esto ha determinado que algunas especies hayan sido desplazadas de su hábitat natural y actualmente compitan entre si por el escaso alimento que han dejado las actividades urbanas, industriales y agrícolas que se desarrollan en la región.

Esta circunstancia a la larga afectará de manera definitiva la estructura y funcionalidad de la trama trófica ya de por si alterada por el drástico cambio uso del suelo en la región. Las características estructurales de las comunidades bióticas tienen relevancia en la estabilidad y funcionamiento de los ecosistemas, por lo que ha sido necesario considerar en un primer análisis algunos aspectos poblacionales, tales como composición taxonómica, diversidad de especies, abundancia relativa, biomasa, densidad, etc., aspectos que determinan a final de cuentas la estabilidad de diferentes ecosistemas y lo que define en última instancia, la forma del uso dinámico del territorio. El análisis de la vegetación y de la fauna de la región de estudio ha intentado determinar el grado de excelencia o calidad de los diversos recursos con la finalidad de asignarle un valor intrínseco que permita establecer su prioridad para la conservación.

El inventario realizado, integrado por medio de la revisión bibliográfica, así como observaciones de campo han demostrado la integración de diferentes unidades ecológicas que representan la diversa complejidad ambiental de la región Tula-Tepeji.

Las especies faunísticas señaladas y otras muchas de que se tienen referencia bibliográfica, no todas tienen importancia económica, sin embargo algunas de ellas son utilizadas para consumo humano, otras como ornato, otras para la obtención de subproductos como pieles, carne y huevo e inclusive plumas.

Los métodos de captura son variables que van desde el uso de atarrayas, chinchorros, resorteras, jaulas e inclusive armas de fuego, desconociéndose hasta el momento una estadística confiable que indique el número de piezas obtenidas por cazador, ya sea esté autorizado o cazador furtivo.

De manera general se puede señalar que las condiciones ecológicas de algunos de los ecosistemas de la región de estudio, se encuentran en diferentes procesos de degradación debido a la acción de la sociedad sobre los recursos naturales y a la falta de una definida política ecológica de conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los mismos.

Esto se debe en gran medida a que sólo se tienen registros de especies in situ o referidas por medio de bibliografía, sin embargo no se cuenta a la fecha con un estudio cinecológico o auto ecológico de especies de importancia ecológica en cuanto a su dinámica poblacional, tendencias y tipo de aprovechamiento.

No se cuenta con un estado real de la dinámica poblacional de la vegetación y la fauna de la región: Si bien existe un programa de aprovechamiento cinegético para el estado, solo se consideran algunas especies tales como las gallaretas, patos, palomas, agachonas, codorniz escamosa y mamíferos tales como conejo, mapache, tejón, tlacuache, coyote y liebre.

Esto, aunado a un intensivo cambio de uso del suelo, esta repercutiendo en la falta de una estrategia de conservación de especies florísticas y faunísticas.

Además de los aspectos faunísticos y florísticos registrados, es importante considerar el esfuerzo del gobierno estatal para el desarrollo de Áreas Naturales Protegidas para la conservación y protección de la fauna.

En el municipio de Tula de Allende, se cuenta con un Área Natural Protegida decretada bajo la categoría de El Parque Nacional "Tula", con aproximadamente 100 has, su decreto fue publicado el 27 de mayo de 1981; sin embargo, es importante señalar que la definición del establecimiento de Áreas Naturales Protegidas en la región, no es suficiente para que los recursos bióticos de la zona sean protegidos de manera adecuada. Esta declaratoria tiene importantes repercusiones socioecológicas ya que pretende la conservación histórica y ecológica de una zona de relevantes características.

Como se ha señalado, en esta primera fase de caracterización se ha observado de manera general un grave deterioro de los hábitats naturales en donde, tanto las poblaciones de flora y fauna están reduciéndose por las tendencias de desarrollo urbanístico e industrial, así como por la expansión de la frontera agrícola que se da en la zona.

Esto aunado a la carencia de presupuesto para atender la diferente problemática ecológica y al tipo de la tenencia de la tierra, generalmente irregular en algunas zonas y otros aspectos sociopolíticos y administrativos afectan de manera notoria el establecimiento de una estrategia sustentable para la conservación de los recursos naturales.

Es evidente que el no considerar las condiciones particulares de los ecosistemas de la zona de estudio, así como los biotopos particulares, como las orillas de los ríos, cañadas u oquedades importantes como en Tepetitlán y las grutas, afecta no solo a las especies nativas de la región, sino también a diversas y numerosas especies migratorias que llegan a la misma.

Un aspecto sobresaliente con relación a la conservación de los ecosistemas, es que en la zona comprendida desde el municipio de Ajacuba hasta Tepetitlán, se localizan numerosas cañadas y zonas ribereñas o lacustres que representan corredores importantes de distribución biótica lo que facilita la continuidad genética de las poblaciones.

La propia cuenca del río Pánuco al cual pertenece el río Tula representa un corredor importante para el flujo genético de especies de animales en la región.

Finalmente, cabe señalar que de acuerdo a la norma oficial NOM-059-1994, existen registradas en la región de estudio algunas especies que se encuentran en diferentes status de conservación desde la sujeta a protección especial como las amenazadas y las registradas como endémicas.

La descripción detallada de las especies vegetales y animales, así como una aproximación a su dinámica poblacional y el uso y aprovechamiento correspondiente para cada una de ellas, se conformó durante la **FASE DE CARACTERIZACIÓN** del proyecto de **ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN TULA - TEPEJI**.

6.1.2.3. ECOSISTEMAS TERRESTRES

La región Tula - Tepeji, muestra de manera general una fisonomía ecosistémica relativamente poco compleja en la medida que sus ecosistemas principales han desaparecido o han sido alterados por actividades antrópicas a través del tiempo, por lo que actualmente de manera notoria solo encontramos ecosistemas de encino, asociado con matorral xerófilo y vegetación secundaria alterada, por lo que estructuralmente y funcionalmente como ecosistemas han perdido su resiliencia ambiental.

Además de los bosques de encino, existen agrupaciones densas de matorral xerófilo como ecosistemas de soporte importantes y pastizales naturales inducidos que son particularmente representativos de climas templados subhúmedos.

Actualmente no existe planes integrales de manejo de recursos naturales en los diferentes ecosistemas de la región, por lo que una de las prioridades fundamentales en los planes y programas de conservación y protección ecológica es la de establecer estrictas medidas para el manejo adecuado de los recursos que hay en la región.

De no considerar planes inmediatos para su conservación, dichos ecosistemas terrestres se verán afectados drásticamente en un lapso de 15 años, inclusive al grado de extinción.

6.1.2.4.- ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Prácticamente la Región carece de ecosistemas acuáticos sanos, donde se dé una productividad ecosistémica adecuada y que mantenga a una biomasa continua y sostenible. Actualmente los principales ríos de la región, son cauces de aguas negras y descargas de drenajes urbano industriales, lo que ha provocado la desaparición casi por completo de ictiofauna, anfibios y reptiles de los principales cuerpos de agua.

Solo por la circunstancia de que se han introducido especies exógenas cultivadas tales como la mojarra tilapia de hábitos omnívoros, algunos cuerpos de agua soportan una extracción sin control de escasa productividad. Ha dichas poblaciones de peces introducidos se agregan especies "cimarronas" de batracios y reptiles que se han adaptado a condiciones totalmente distróficas y oligotróficas de los cauces contaminados de los ríos y arroyos.

En la medida que no se consideren medidas de control de descargas a estos cuerpos de agua, prácticamente los ríos solo funcionarán como canales de descargas de aguas negras con perniciosos efectos al equilibrio ecológico regional y a la calidad de vida de sus habitantes.

6.2.- SUBSISTEMA SOCIAL

La región Tula-Tepeji esta integrada por diez municipios que representan el 10 por ciento de la superficie del territorio estatal. Se caracteriza por ser una de las regiones mejor comunicadas de la entidad, situación que se comprende si se considera que en ella existe la zona de riego más importante del estado, además de su fuerte infraestructura industrial y de servicios.

6.2.1.- MEDIO SOCIAL

6.2.1.1.- DINÁMICA POBLACIONAL REGIONAL

MIGRACIÓN

La migración¹ en México es un fenómeno social que está estrechamente ligado con los modelos económicos neoliberales que dan preferencia a unas regiones sobre otras, ya sea por sus recursos naturales o por el tipo de infraestructura existente. Como sea, éstas regiones prioritarias generalmente se convierten en posibles polos de atracción y de asentamientos humanos no planificados.

Bajo esta perspectiva, la región Tula-Tepeji, es una de las más importantes para el Estado de Hidalgo por sus recursos naturales, por el tipo de infraestructura de tipo industrial y urbano, además de sus zonas de riego, vías de comunicación y su cercanía con el Distrito Federal y el Estado de México.

Esta cercanía, de acuerdo a información directa de algunas autoridades, ejidatarios y pequeños propietarios de los diez municipios, ha favorecido un flujo migratorio constante por lo menos desde la década de 1940, de dos tipos, el temporal y el permanente.

Los desplazamientos temporales mayoritariamente tienen como destino las entidades anteriormente citadas y su tiempo de permanencia en éstos lugares varía de acuerdo a la cantidad de trabajo, pero difícilmente sobrepasa los 30 días.

¹ Se entiende como migración, el cambio de residencia en forma temporal o permanente.

El tipo de trabajo a los cuales aspira el emigrante temporal, está estrechamente ligado al género, es decir, las mujeres en su mayoría se emplean como trabajadoras domésticas o en maquiladoras y los hombres en la industria de la construcción, regularmente como albañiles o como ayudantes generales.

De acuerdo a algunos estudios² y con base a las entrevistas, se puede señalar que la emigración temporal representa para un porcentaje significativo de habitantes en la región, uno de los pilares en su economía familiar. Las entrevistas revelaron una relación muy estrecha entre aquellos que tienen parcelas de tipo ejidal o prestadas de temporal, con este tipo de actividad como complemento a su economía.

Mención aparte merecen los ejidatarios o propietarios de parcelas con riego, ya que la totalidad de los entrevistados manifestaron recurrir a la emigración, no como complemento a su economía familiar, sino para adquirir maquinaria agrícola y poder intensificar el aprovechamiento del uso de suelo.

El lugar por excelencia de éstos emigrantes es Estados Unidos, siendo la estancia de residencia de seis meses hasta tres años. Las actividades realizadas son generalmente las relacionadas al campo o la construcción.

Estas tendencias migratorias en el territorio estudiado de alguna forma se corroboran con los registros estadísticos que ofrece INEGI en el XI Censo de 1990 para el Estado de Hidalgo.

Los indicadores señalan, desplazamientos significativos fuera de la región en nuestro país, mayoritariamente del sexo femenino, destacando como destino el Distrito Federal y Estado de México (ver cuadro 16), datos que concuerdan con entrevistas y que son a su vez relevantes desde el momento en que dichos indicadores también registran una población significativa de inmigrantes en la región.

CUADRO NO. 16

POBLACIÓN EMIGRANTE POR SEXO A NIVEL MUNICIPAL

MUNICIPIO	POB. NACIDA EN LA ENTIDAD	POBLACIÓN EMIGRANTE	HOMBRES	MUJERES	ENTIDAD PRINCIPAL DESTINO
Ajacuba	10,531	408	187	221	D.F. EDOMEX
Atitalaquia	13,219	1,879	878	1,001	D.F. EDOMEX
Atotonilco de Tula	15,864	821	376	445	D.F. EDOMEX
Tepeji del Río de Ocampo	41,089	2,356	1,099	1,257	D.F. EDOMEX
Tepetitlán	6,096	328	136	192	D.F. EDOMEX
Tetepango	5,765	188	87	101	D.F. EDOMEX
Tezontepec de Aldama	26,605	499	221	278	D.F. EDOMEX
Tlahuelilpan	9,654	307	137	170	D.F. EDOMEX
Tlaxcoapan	15,434	372	165	207	D.F. EDOMEX
Tula de Allende	60,011	3,785	1,776	2,009	D.F. EDOMEX
Total	204,268	10,943	5,062	5,881	

FUENTE: INEGI, XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO 1991.

De la población emigrante citada anteriormente, 73 de cada cien, salieron de Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Atitalaquia, municipios que se caracterizan, a su vez, por ser de los que más inmigrantes captan en la región. Si a los anteriores municipios se le suma Tezontepec de Aldama, en conjunto los cuatro concentran a 28,802 de los 36,345 inmigrantes existentes en la región, lo que en términos porcentuales significa casi un 79% del total. Si se considera a la población inmigrante en los mismos términos a nivel regional, 17 de cada cien habitantes se caracterizan por haber nacido en otra entidad diferente a la que actualmente tiene como residencia, siendo el Distrito Federal, Estado de México, Veracruz, Guanajuato y Querétaro las entidades con mayores inmigrantes (Cuadro 17).

¹ Se entiende como migración, el cambio de residencia en forma temporal o permanente.

² Martínez Assad, Carlos et al (coords.), Nos queda la esperanza. El Valle del Mezquital, CNCA, México, 1991.

CUADRO NO. 17

POBLACIÓN INMIGRANTE POR SEXO A NIVEL MUNICIPAL

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	NACIDOS EN LA ENTIDAD	POBLACIÓN INMIGRANTE	HOMBRES	MUJERES	ENTIDADES DE ORIGEN
Ajacuba	12,704	11,599	946	403	543	D.F. EDOMEX
Atitalaquia	17,626	12,669	4,687	2,247	2,440	D.F. EDOMEX VERACRUZ
Atotonilco de Tula	19,327	16,128	3,043	1,425	1,618	D.F. EDOMEX QUERETARO
Tepeji del Río de Ocampo	51,199	41,661	8,737	4,106	4,631	D.F. EDOMEX VERACRUZ
Tepetitlán	7,430	6,676	700	282	418	D.F. EDOMEX PUEBLA
Tetepango	6,871	6,332	455	202	253	D.F. EDOMEX TETEPANGO
Tezontepec de Aldama	31,651	30,228	1,093	482	611	D.F. EDOMEX GTO
Tlahuelilpan	11,508	10,262	1,144	498	646	D.F. EDOMEX QUERETARO
Tlaxcoapan	18,264	16,839	1,255	593	662	D.F. EDOMEX QRO
Tula de Allende	73,713	58,546	14,285	6,825	7,460	D.F. VER. EDOMEX
Total	250,293	210,940	36,345	17,063	19,282	

FUENTE: INEGI, XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO, 1991.

TASA DE CRECIMIENTO SOCIAL

Al incorporar la categoría marginal según la tasa de crecimiento social a la caracterización, la aparente ambigüedad atracción-expulsión descrita anteriormente es más clara dependiendo el tipo de análisis, es decir, al considerar los registros por región, esta aparece por lo menos desde 1960 con categoría de expulsión y tasas de crecimiento social negativas, lo que automáticamente pudiera llevar a la conclusión que en la región los emigrantes superan a los inmigrantes, la cuál no es del todo errónea a este nivel, pero si se analizan las tasas por municipio, el panorama cambia en algunos de ellos.

De hecho, el municipio que por lo menos hasta la década de 1990 se caracterizó por sus tasas de crecimiento social positivas y por ser de atracción es Atitalaquia, proceso que aparentemente inusual para el municipio si se compara con Tepeji del Río de Ocampo y Tula de Allende, ya que su infraestructura industrial y generación de empleos fijos o temporales es menor que aquellos. Probablemente sea un polo de atracción por su cercanía a dichos centros urbanos y por su relativa accesibilidad a vivienda y servicios.

Caso contrario son los municipios de Tetepango, Tlaxcoapan y Tepetitlán, con categorías de expulsión a fuerte expulsión y por sus tasas de crecimiento social negativas, es decir, son territorios poco atractivos tanto para sus habitantes como para los posibles inmigrantes.

Atotonilco de Tula, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tepeji del Río de Ocampo y Tula de Allende por el contrario, registraron categorías de equilibrio, que posiblemente no extrañarían si no estuvieran incluidos los dos últimos municipios, que en muchos aspectos, fungen como centros rectores de la región.

El municipio de Ajacuba es un caso especial por su infraestructura hotelera y de balnearios que básicamente se concentran en la cabecera municipal. Gracias a esta actividad relacionada con el turismo, se ha desarrollado paralelamente una economía prestadora de servicios (restaurantes, fondas, tiendas de ropa etc.) que desafortunadamente no han generado el número suficiente de empleos fijos o temporales como para revertir las tasas de crecimiento social negativas y ser un verdadero polo de atracción.

CUADRO NO. 18

CATEGORÍA MIGRATORIA POR MUNICIPIO, SEGÚN TASA DE CRECIMIENTO** SOCIAL 1960 A 1990

MUNICIPIO	1960	CATEGORÍA	1970	CATEGORÍA	1980	CATEGORÍA
	1970	MIGRATORIA	1980	MIGRATORIA	1990	MIGRATORIA
Ajacuba	-1.95	Fuerte Expulsión	-0.78	Expulsión	-2.19	Fuerte Expulsión
Atitalaquia	-0.24	Equilibrio	1.18	Atracción	1.57	Atracción
Atotonilco de Tula	0	Equilibrio	0.74	Atracción	-0.13	Equilibrio
Tepeji del Río de Ocampo	-0.67	Expulsión	0.82	Atracción	0.36	Equilibrio
Tepetitlán	-1.61	Expulsión	-1.93	Expulsión	-2.18	Fuerte Expulsión
Tetepango	-0.24	Equilibrio	-0.73	Expulsión	-1.24	Expulsión
Tezontepec de Aldama	-0.14	Equilibrio	-0.45	Equilibrio	-0.48	Equilibrio
Tlahuelilpan	N/D*	N/D*	0.26	Equilibrio	-0.41	Equilibrio
Tlaxcoapan	-4.36	Fuerte Expulsión	-0.39	Equilibrio	-0.86	Expulsión
Tula de Allende	-0.42	Equilibrio	-0.01	Equilibrio	0.08	Equilibrio
Estatad	-1.38	Expulsión	-0.89	Expulsión	-0.95	Expulsión

*No existen datos.

FUENTE. CONAPO, BASE DE DATOS POR ESTADO, MÉXICO 1995.

POBLACIÓN

El número de habitantes en la región para 1995 fue de 288 399, el 13.7% comparado con la población total estatal. De acuerdo a datos preliminares proporcionados por INEGI, en el 2000 la población regional con respecto a la estatal, incremento solo un punto porcentual su población (13.8%).

CUADRO NO. 19

POBLACIÓN TOTAL POR MUNICIPIO

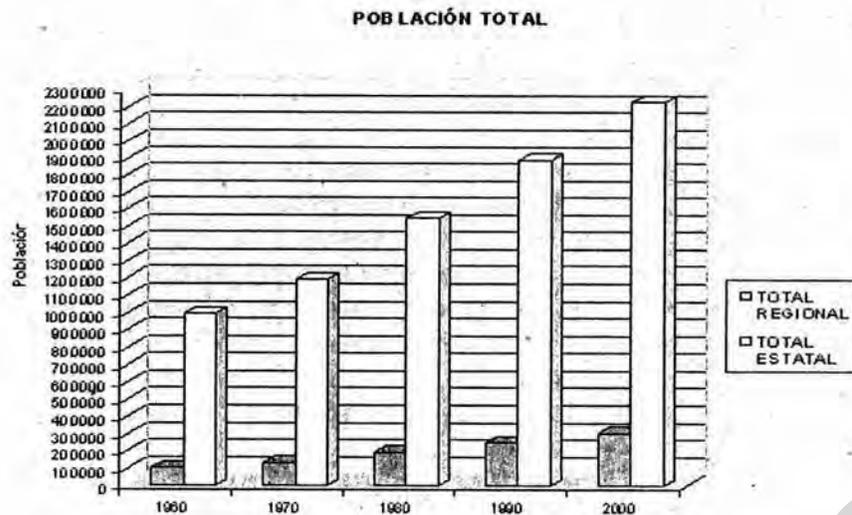
MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL				
	1960*	1970*	1980*	1990*	2000**
Ajacuba	7920	8981	11875	12704	14459
Atitalaquia	5326	7147	10384	17626	21805
Atotonilco de Tula	7017	9634	14519	19327	24733
Tepeji del Río de Ocampo	18769	24139	37777	51199	67573
Tepetitlán	5003	5872	6825	7430	8494
Tetepango	3279	4399	5922	6871	8927
Tezontepec de Aldama	13531	18322	25050	31651	38682
Tlahuelilpan	N/D	6177	9136	11508	13910
Tlaxcoapan	12234	10912	15156	18264	22424
Tula de Allende	29339	38685	57604	73713	86782
Total regional:	102418	134268	194248	250293	307789
Total Estatal:	994598	1193845	1547493	1888366	2231392

*FUENTE: BREVARIO DEMOGRÁFICO 1990, GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO, UAH, MÉXICO 1994

**FUENTE: XII CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA, DATOS PRELIMINARES.

Analizando los datos estadísticos en términos históricos, se observa que entre 1960 y el 2000 la población regional creció poco más de tres veces, al pasar de 102,418 a 307,789 habitantes. Si éstos indicadores, bajo la misma óptica de análisis, se ubican a nivel estatal, el crecimiento demográfico captado, fue menor al de la región, ya que sólo se incremento poco menos de 2.5 veces en el mismo lapso de tiempo (ver gráfica siguiente).

GRÁFICA 1



FUENTE: INEGI, XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO 1991.

INEGI, RESULTADOS PRELIMINARES DEL XII CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO 2000

Lo descrito encuentra parte de su explicación en la caída del ritmo de crecimiento demográfico a partir de los años de 1960 en adelante, donde el Estado en comparación con la región, registra un crecimiento menor al regional.

Estos indicadores vistos sin un análisis previo, evidentemente pueden llevar a conclusiones erróneas si no se conoce la dinámica demográfica, socioeconómica y ecológica de la región, por lo que en esta etapa de caracterización no se analizará a detalle este tipo de fenómenos, sólo se señala que la región a pesar de ser una de las de mayor atracción a nivel estatal, a su interior existen problemas sociales y económicos que derivan en fenómenos como los ya señalados anteriormente.

Con base a éstos planteamientos, uno de los registros estadísticos de gran utilidad para la caracterización en cuanto a crecimiento demográfico a nivel municipal, es la tasa de crecimiento anual, misma que puede aportar información muy útil sobre este punto si se parte desde una perspectiva diacrónica.

Para esta caracterización en particular, se analizó esta tasa en tres periodos: 1960-1970, 1970-1980 y 1980-1990, no incluyendo por el momento la del 2000.

La tasa de crecimiento anual en el periodo 1960-1970 a nivel regional, se caracterizó por ser menor a la tasa en cuatro de los diez municipios de la región, ya que en tanto la primera alcanzó un 2.85 %, los municipios de Atotonilco de Tula, Tezontepec de Aldama, Atitalaquia y Tetepango superaron el 3.5%. Caso contrario fue Tlaxcoapan, al ser el único municipio con tasa negativa de significativa importancia, con -1.18%.

Para el periodo 1970-1980 las tendencias cambiarían. Ahora los municipios de Atitalaquia, Tepeji del Río de Ocampo y Atotonilco de Tula registran tasas que a nivel nacional se consideraron de las más altas, al superar el 3.68%. Tlahuelilpan y Tula de Allende les siguen muy de cerca con tasas de 3.85 % y 3.92 % respectivamente. Este incremento incluso se reflejó a nivel regional con una tasa de 3.6%, tasa que al compararla con la del Estado significativamente es superior, al ser esta última de un 2.47%.

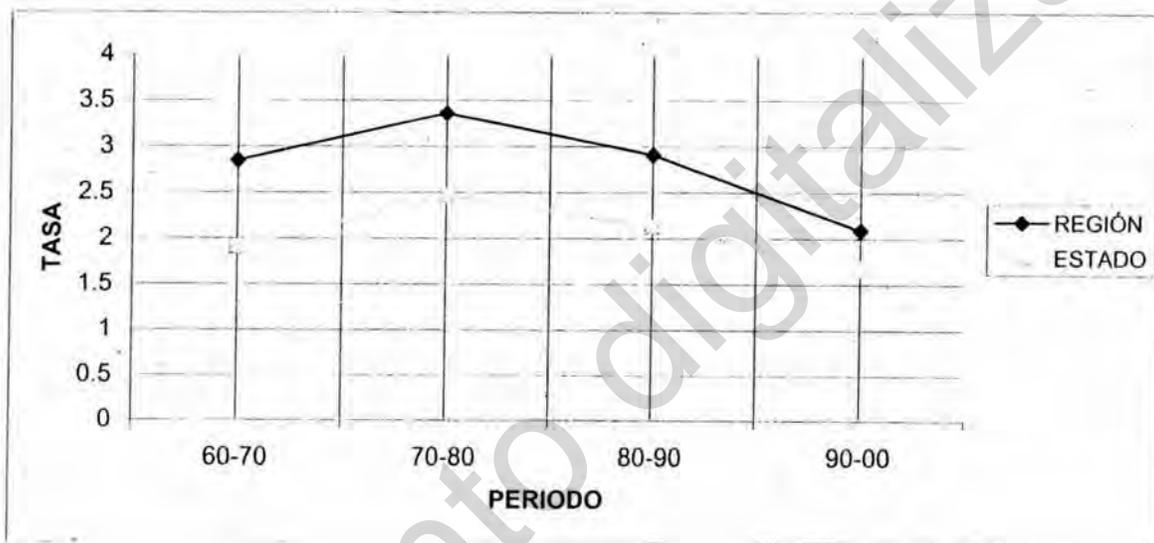
Para el periodo 1980-1990, Atitalaquia era el municipio con las tasas más altas, seguido muy de cerca por Tepeji del Río de Ocampo y Atotonilco de Tula. Tal vez el caso más sobresaliente en cuanto a recuperación de esta tasa es Tlaxcoapan, al pasar de un -1.18 % en 1960-1970 a un 1.93 % en 1980-1990.

Los municipios que por el contrario registraron decrementos de hasta un 50% en sus tasas de crecimiento anual fueron Ajacuba y Tepetitlán. Otros municipios que registraron decrementos significativos fueron Atotonilco de Tula, Tetepango y Tezontepec de Aldama, al pasar de un 3.34%, 3.09% y 3.19%, a un 2.97%, 1.53% y 2.42% respectivamente.

De acuerdo al último período, 1990-2000, la región en general registra un decremento significativo en su tasa de poco más de 0.8% con respecto al período anterior, al pasar de un 2.9% a 2.1%. Al comparar esta tasa con la estatal, se observa la misma tendencia a la baja, pero aún esto, sigue siendo más alta (ver gráfica 2).

Del total de los municipios, Ajacuba es el que presenta una recuperación notable con respecto al período anterior. Por el contrario, Tula de Allende, que en los últimos treinta años se había caracterizado por tener las tasas más altas en la región, en este período por primera vez registra un decremento muy significativo en su tasa, al pasar de 3.19% a 1.65%, dato que es importante si se toma en cuenta que este municipio era hasta este último período, de los de mayor atracción y crecimiento en sus tasas³. Otros municipios que también sufrieron decrementos en sus tasas son Atotonilco de Tula, Tepeji del Río de Ocampo, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Atitalaquia, siendo este último el municipio más afectado en su tasa, ya que por lo menos desde 1960 se había caracterizado por tener la tasa más alta. Tepetitlán y Tetepango son un caso especial, ya que por primera vez en veinte años sus tasas no son las más bajas.

GRÁFICA 2
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL REGIONAL Y ESTATAL (1960 - 1990).



FUENTE: Censos 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000.

Los indicadores y tasas analizados, al ser cotejadas en los recorridos de campo por los diez municipios de la región, de alguna manera confirman la relación tan estrecha existente entre municipios con infraestructura industrial, de servicios, una agricultura de riego intensiva y un crecimiento o decremento demográfico. Por el momento, solo se señalan las características con respecto al tipo de infraestructura y servicios de cada uno de los municipios.

De esto, se observa que el municipio de Atitalaquia, aunque no posee una industria de importancia como para ser un municipio de atracción, en este aspecto tiene un nivel en servicios aceptable y una red de carreteras y autotransporte público que permite un desplazamiento oportuno hacia los centros urbanos de importancia en la región.

Jerarquizando por el nivel de importancia industrial, Tula de Allende sobresale por su industria petrolera y de generación de energía eléctrica con la Refinería de PEMEX y la Termoeléctrica Tula (CFE), además de la cementera Tolteca, industrias menores y una infraestructura comercial y de servicios que básicamente se concentran en la cabecera municipal. Su influencia en estos aspectos rebasa sus límites municipales. La agricultura de riego es igualmente significativa no solo por su gran infraestructura y los productos que ahí se cultivan.

Uno de los contrastes en este municipio, es la zona temporalera que se ubica al oeste de la cabecera municipal, al pie de la presa Endhó, pero su situación se debe al hecho de estar

³ Tasas calculadas con base a los indicadores preliminares del XII censo.

en las partes altas y no contar con bombeo. Esta zona se caracteriza a su vez, por sus poblados marginales e infraestructura de servicios escasa.

Tepeji del Río de Ocampo posee igualmente una industria diversificada. En este municipio existe una de las cementeras más importantes a nivel nacional, Cruz Azul; además de una gran cantidad de industrias textiles y de transformación para la construcción, mismas que se ubican, tanto en la cabecera como al interior del municipio. La paradoja, es que las poblaciones cercanas a estas últimas industrias de acuerdo a los indicadores de INEGI y a lo observado, se caracterizan por su marginalidad patente en servicios y por el impacto a su entorno por demás evidente.

Similar a Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo también posee una agricultura de riego con aguas residuales provenientes del Distrito Federal y Estado de México, para lo cual cuenta con infraestructura hidráulica como la presa Requena que garantiza el riego en grandes extensiones del municipio.

Los municipios de Tepetitlán y Atotonilco de Tula a diferencia de los anteriores, poseen en gran medida una agricultura de tipo temporalera. Fuera de su cabecera municipal su infraestructura en servicios disminuye significativamente y su industria es muy pobre.

Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Atitalaquia y Tlaxcoapan basan gran parte de su economía en la agricultura de riego que cubre significativas superficies de sus territorios. De este conjunto de municipios destaca Tlaxcoapan por sus bodegas, comercios y por tener una agencia de vehículos nuevos, además de lotes de autos usados, característica sin aparente importancia, pero que en realidad es un indicador del poder económico que existe en un sector de la población, ya que por comunicación personal se indicó que el desplazamiento de autos es muy importante.

Las cabeceras municipales de Ajacuba y Tetepango salen en cierta forma de la dinámica agrícola anteriormente señalada. El motivo es que la primera basa parte de su economía en la infraestructura hotelera y de balnearios existentes. Tetepango al estar prácticamente conurbado al primero, igualmente observa un crecimiento en su población y un desplazamiento significativo de éstos a Ajacuba, quienes se emplean temporalmente al servicio de los hoteles, restaurantes y fondas. Es probable que este sea el motivo por el cuál, de acuerdo a los censos, este municipio pasó del décimo lugar en importancia poblacional en la región en 1990, al noveno en el 2000.

POBLACIÓN RELATIVA

En términos relativos la región de estudio comparada con el Estado, incrementó su población entre 1970 y 2000, de 11.2% a 13.8%, porcentaje no muy significativo si se toma en cuenta que se está hablando de un período de 30 años de crecimiento demográfico. A nivel municipal, fuera de Atitalaquia, Atotonilco de Tula y Tepeji del Río de Ocampo, los restantes siete municipios observaron un decremento en su participación poblacional con respecto a la región en el mismo período, destacando Tepetitlán, al pasar de un 4.4% a un 2.8% en el periodo referido.

ESTRUCTURA POR EDAD

Los datos estadísticos por edad se analizaron con base a un agrupamiento de la población en seis grandes grupos por edad considerando los períodos 1990 y 1995 como una forma de simplificar la información y posterior análisis. Los grupos referidos son: población de 0 a 9 años; población de 10 a 14 años; población de 15 a 24 años; población de 25 a 39 años; población de 40 a 54 años y población de 55 y más.

Con base a criterios porcentuales se observa que la región registró un decremento en su población infantil de 0 a 9 años con respecto a la población total entre 1990 y 1995, es decir, en tanto para el primer período, este grupo representó más de 25% de la población, cinco años después disminuyó poco más de tres puntos porcentuales, al pasar de un 26.1% a un 23.6%.

A nivel municipal los casos más representativos fueron Ajacuba, Tezontepec de Aldama y Tula de Allende, seguidos de Atitalaquia, Tepetitlán y Tetepango. Los restantes municipios por el contrario observaron incrementos entre medio a un punto porcentual en su población en el mismo período.

Comportamiento similar tuvo el grupo de 10 a 14 años no solo en su participación porcentual con respecto a la población regional, además su número también registró un decremento. Esta disminución en este sector poblacional es importante, ya que generalmente este sector es de los más altos en conjunto con respecto al anterior. Además, este grupo de población difícilmente se desplaza por sí solo a otros municipios o a otras entidades, como los grupos de entre 15 a 54 años, es decir, en este caso se habla de una población que es dependiente⁴.

La mortalidad tampoco es una variable que de explicación a este fenómeno, ya que la región se caracteriza por tener indicadores bajos. Probablemente se deba a una falta de información e interpretación de los registros estadísticos.

En este grupo de edad a nivel municipal, los municipios que registraron una disminución en su población fueron en orden de importancia Ajacuba, Atotonilco de Tula, Tezontepec de Aldama, Tlaxcoapan y Tula de Allende. Los restantes cinco aunque observaron incrementos en su población el incremento no fue significativo.

Los grupos entre 15 a 24, 25 a 39 y 40 a 54 años que se caracterizan por ser la población con mayor movilidad, en general manifestaron incrementos mínimos de un punto porcentual, e incluso los de 55 años y más registraron incrementos, aunque muy poco significativos en términos porcentuales.

El municipio que se caracterizó por su decremento en sus cantidades porcentuales en todos los grupos por edad anteriormente señalados fue Atotonilco de Tula. Otros como Tetepango y Tlahuelilpan solo registraron decrementos en los grupos de 15 a 24 y 25 a 39 años.

FOTO 23



POBLACIÓN MENOR DE 10 AÑOS, EN LA LOCALIDAD DE CUAUHEMOC, MUNICIPIO DE TLAHUELILPAN.

CUADRO NO. 20

POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD DESPLEGADA POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	0-9 AÑOS		10-14		15-24 AÑOS		25-39 AÑOS		40-54 AÑOS		55 Y MÁS	
	90	95	90	95	90	95	90	95	90	95	90	95
Ajacuba	3286	3225	1911	1724	2392	2956	2200	2796	1392	1603	1397	1680
Atitalaquia	4619	4573	2389	2406	3502	4241	3829	4508	1769	2489	1272	1554
Atotonilco de Tula	4964	5437	2784	2576	4307	5270	3832	5136	1957	2496	1361	1675
Tepeji del Rio de Ocampo	13985	15593	6804	7557	11168	13818	10150	13800	4871	6547	3574	4603
Tepetillán	1929	1911	1060	1071	1243	1708	1353	1777	809	1020	987	1148
Tetepango	1721	2113	969	998	1482	1967	1332	1975	734	940	569	790
Tezontepec de Aldama	8656	8770	4673	4520	6421	8074	5977	7420	3249	3942	2403	2986
Tlahuelilpan	3035	3301	1587	1662	2456	2961	2316	2983	1170	1419	866	1066
Tlaxcoapan	4782	5016	2583	2509	3848	4853	3774	4715	1777	2374	1395	1683
Tula de Allende	18268	18166	9768	9497	15579	18133	15537	19391	8024	10161	5865	6865
Total	65245	68105	34528	34520	52398	63981	50300	64501	25752	32991	19689	24050

*Nota: No se incluyen los no especificados.

FUENTE: XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO 1991.

FUENTE: CONTEO 95, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA, TABULADOS BÁSICOS DE HIDALGO, MÉXICO 1996

⁴ Al tomar en cuenta las entrevistas realizadas a ejidatarios, se observa que la población que generalmente emigra es entre los 20 y 45 años

HABLANTES DE LENGUA INDÍGENA

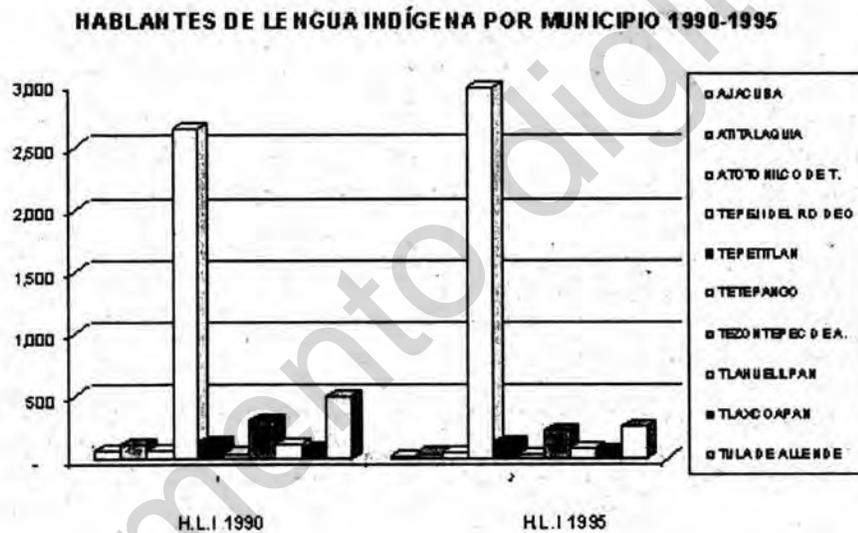
La región históricamente se ha caracterizado por sus asentamientos indígenas ñhañhus u otomíes. Los desplazamientos indígenas originados por diversas razones de otras entidades al territorio de estudio, registraron en el censo de 1990 y 1995 la existencia de 18 grupos indígenas diferentes,¹ entre los que sobresale en ambos periodos el otomí con poco más del 70% (Gráfica 3). Le siguen en importancia a nivel regional los náhuatl y zapotecos con porcentajes promedio de 5%.

Por lo menos de 6 a 7 de cada cien indígenas existentes en la región se concentran en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, ya que entre 1990 y 1995 esta población pasa de 66% a 77%, siendo en su mayoría otomí. Este grupo básicamente se ubica en la localidad de San Ildefonso.

En los nueve municipios restantes, el comportamiento demográfico no se registran incrementos, de hecho, los indígenas en términos relativos con respecto a la población de 5 años y más a nivel regional pasa de 1.90% a 1.51% entre 1990 y 1995. Los municipios que en este rubro destacaron fueron Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan y Atitalaquia.

Finalmente, al comparar a este grupo indígena con la población de 5 años y más regional, su participación porcentual disminuye de 6.06% a 5.48%.

GRÁFICA 3



FUENTE: INEGI, XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO 1991.

INEGI, CONTEO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1995, TABULADOS BÁSICOS DE HIDALGO, MÉXICO, 1996

POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDAD

Se ha hablado en párrafos anteriores sobre el comportamiento y desplazamiento de la población en forma genérica, esto muestra de lo que puede estar ocurriendo, pero un análisis estadístico por tamaño de localidad permite ver con cierta precisión donde se dan éstas tendencias.

Así se tiene que el número de localidades que más crecieron entre 1990 y 1995 fueron las menores a 100 habitantes (Gráfica 4), tendencia similar se registró en su número de habitantes.

¹ Los grupos restantes son zapotecos, mayas, huastecos, mazahuas, chocho, chontal, mixe, tarahumara totonaca, chinanteco, cahita, teco, tepehua, tzetzal, tzotzil

GRÁFICA 4



FUENTE: INEGI, XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO 1991.

INEGI, CONTEO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1995, TABULADOS BÁSICOS DE HIDALGO, MÉXICO, 1996

Si se compara en conjunto estas localidades con las de 100 a 499 habitantes en el mismo periodo, el promedio de habitantes por localidad registra un significativo descenso, al pasar de 136 a 105.

En el recorrido de campo se visitaron por lo menos 20 localidades menores a los 500 habitantes, y en todos, el problema relacionado con la falta de tierras para sembrar, junto a la falta de riego, era un factor común.

Este fenómeno de acuerdo a la información de los entrevistados, es un serio problema desde el momento en que el uso del suelo es cada vez más intensivo y el tiempo de descanso es menor, por lo que la apertura de nuevas tierras y la eliminación de la vegetación original es inevitable bajo estas circunstancias, esto sin considerar que un buen número de campesinos jóvenes ya no tienen donde sembrar. La única opción que tienen es migrar.

Bajo este mismo esquema de análisis, se observa que en localidades de 100 a 999, de 2,000 a 2,499 y de 5,000 a 9,999 habitantes ocurrió todo lo contrario en el mismo periodo, es decir, su número disminuyó al igual que su población.

Este dato sin duda a primera vista sería un indicador que pudiera señalar la desaparición de poblados completos, pero al confrontarlos en el campo se comprobó no la desaparición de estos, sino el crecimiento de las localidades, por lo que su categoría cambió de un periodo a otro.

Esta circunstancia se puede corroborar en el Cuadro No. 21, donde específicamente las localidades de 1,000 a 1,999 habitantes, las de 2,500 a 4,999 y especialmente las de 10,000 a 14,999, registraron un incremento simultáneo tanto en su número de localidades como en su número de habitantes. No se descarta la posibilidad de un cambio de residencia entre unas y otras.

CUADRO NO. 21

POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDAD A NIVEL REGIONAL

CONCENTRADO				
TAMAÑO LOCALIDAD	1990		1995	
	No. LOCALIDADES	POBLACIÓN TOTAL	No. LOCALIDADES	POBLACIÓN TOTAL
1 a 99	56	1 837	94	2 438
100 a 499	51	12 738	46	12 274
500 a 999	26	19 228	21	15 091
1000 a 1999	25	34 064	29	40 451
2000 a 2499	6	13 791	5	11 055
2500 a 4999	11	33 261	13	43 024
5000 a 9999	9	55 408	8	54 375
10000 a 14999	1	10 237	3	31 906
20000 a 49999	3	69 729	3	77 785
TOTALES	188	250 293	220	288 399

FUENTE: INEGI, XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO 1991.
INEGI, CONTEO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1995, TABULADOS BÁSICOS DE HIDALGO, MÉXICO, 1996

Los municipios que observaron tendencias similares a las citadas anteriormente, fueron Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, Tetepango y Tlaxcoapan. Tan sólo los dos primeros albergaron al 50 por ciento del total de los poblados, por lo tanto, son los más fragmentados territorialmente y los que tienen mayor presión sobre el suelo y los recursos naturales.

Un caso especial son los municipios de Tetepango y Tlaxcoapan. En conjunto para 1990 tenían 7 localidades, de las cuales, 4 eran menores a los 5 000 habitantes, albergando a poco más de una tercera parte de la población de ambos municipios. De acuerdo al censo de 1995 (Integración territorial), el número de localidades de hecho creció al doble (14), pero a diferencia del periodo anterior, los habitantes que residían en localidades menores a 5 000 habitantes en términos porcentuales decreció significativamente, al pasar de 37.8% a 21.31%.

6.2.1.2.- EDUCACIÓN

En materia educativa en 1990, la población de 15 años y más regional ascendió a los 148 139 individuos, de los cuales 60 de cada cien se caracterizó por tener su primaria completa o instrucción postprimaria. Si bien este porcentaje es aceptable en términos generales, no se puede negar que casi 4 de cada cien personas de 15 años y más, o bien no terminaron su primaria, o no posee ningún tipo de instrucción. Este registro sin duda es reflejo del atraso educativo que vive un sector muy significativo de la población.

A nivel municipal el porcentaje da una idea más exacta de lo planteado con anterioridad, ya que al analizar los indicadores se observa que los municipios con mejores condiciones educativas en este rubro fueron Tula de Allende, Atitalaquia y Tlahuelilpan cuyo porcentaje de población sin instrucción o con primaria incompleta apenas superó el tercio de personas de 15 años y más.

FOTO 24



INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, MUNICIPIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA.

CUADRO NO. 22

POBLACIÓN DE 6 AÑOS Y MÁS SIN INSTRUCCIÓN Y CON INSTRUCCIÓN POSPRIMARIA

MUNICIPIO	POBLACIÓN 6 Y MÁS	POBLACIÓN SIN INSTRUCCIÓN			POBLACIÓN CON INSTRUCCIÓN POS-PRIMARIA		
		TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Ajacuba	10693	1569	677	892	2251	1245	1006
Atitalaquia	14683	1524	689	835	4921	2562	2359
Atotonilco de Tula	16246	1563	705	858	5251	2839	2412
Tepeji del Río de Ocampo	42289	4780	2039	2741	11025	5844	5181
Tepetitlán	6292	755	279	476	1167	583	584
Tetepango	5809	527	254	273	1529	828	701
Tezontepec de Aldama	26374	3163	1377	1786	6233	3325	2908
Tlahuelilpan	9709	937	416	521	2645	1356	1289
Tlaxcoapan	15409	1660	682	978	4029	2238	1791
Tula de Allende	62256	5223	2162	3061	23049	11789	11260
Total	209760	21701	9280	12421	62100	32609	29491

FUENTE: XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO, 1991.

Estos porcentajes, sin embargo, al interior de los municipios ya citados dan un panorama diferente, ya que en los casos de Atitalaquia y Tlahuelilpan, las localidades menores a los 500 habitantes y en especial las menores de 100 se caracterizaron por tener porcentajes cercanos e incluso superiores al 40% de población de 15 años, cuya característica común es estar sin instrucción y con primaria incompleta. Excepción a la regla fue la cabecera municipal de Tula de Allende, ya que en esta última solo 22 de cada cien habitantes se ubicaron en este rubro.

La cabecera de Atitalaquia observó porcentajes similares al municipio con 34%, en tanto Tlahuelilpan alcanzó el 37%; casi similar a los registros regionales.

En los municipios de Atotonilco de Tula y Tepeji del Río de Ocampo por su parte, 39 de cada cien personas o no terminaron su primaria o no tienen instrucción alguna. Si esta tendencia se compara con sus localidades, el comportamiento es diferente según el caso. Por ejemplo, en las localidades menores a los 500 habitantes, las personas cuya instrucción es nula o deficiente los porcentajes fueron similares o incluso superaron a los municipales (ver anexo aspectos sociales). Pero si se habla de las cabeceras municipales el panorama cambia, de hecho, el porcentaje disminuye considerablemente en comparación con las anteriores localidades, ya que 28 de cada cien se ubican con éstas características.

Los casos más deficientes fueron Tetepango, Tlaxcoapan, Tezontepec de Aldama y Tepetitlán, todos ellos con porcentajes similares o superiores al 38% de su población de 15 años y más sin instrucción o instrucción deficiente. El municipio que superó el 50% en este rubro fue Ajacuba.

Similar a las localidades anteriores, los porcentajes de las poblaciones menores a los 500 habitantes en el rubro analizado oscilan entre los 40% y más. Esta tendencia incluso se refleja en las cabeceras municipales con registros que superan en todos los casos el 40%, siendo las más representativas Tezontepec de Aldama, Tepetitlán y Ajacuba, con 46.2%, 48.6% y 53% respectivamente de su población de 15 años y más sin instrucción y con primaria incompleta (+).

CUADRO NO. 23

POBLACIÓN ALFABETA Y ANALFABETA DE 15 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	POB. DE 15 AÑOS Y MÁS			ALFABETAS			ANALFABETAS		
	TOT.	HOM.	MUJ.	TOT.	HOM.	MUJ.	TOT.	HOM.	MUJ.
Ajacuba	7381	3595	3786	5986	3079	2907	1374	503	871
Atitalaquia	10372	5152	5220	9379	4778	4601	983	368	615
Atotonilco de Tula	11457	5738	5719	10331	5314	5017	1117	419	698
Tepeji del Río de Ocampo	29763	14794	14969	26583	13719	12864	3142	1058	2084
Tepetitlán	4392	2152	2240	3764	1959	1805	615	191	424
Tetepango	4117	2049	2068	3569	1841	1728	538	206	332
Tezontepec de Aldama	18050	9071	8979	15262	8038	7224	2749	1010	1739
Tlahuelilpan	6808	3346	3462	6079	3106	2973	721	236	485
Tlaxcoapan	10794	5398	5396	9619	5000	4619	1165	394	771
Tula de Allende	45005	21665	23340	41609	20685	20924	3335	958	2377
Total	148139	72960	75179	132181	67519	64662	15739	5343	10396

FUENTE: XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO, 1991.

Los niveles de analfabetismo en la región es otro indicador sobre la posible marginación existente entre la población de 15 años y más. En la región, éstos registros señalan niveles muy bajos, de hecho, las tendencias son a la baja, toda vez que de 11 de cada cien en 1990 baja a 8 en 1995, siendo la población femenina la que se caracteriza por tener los porcentajes más altos de analfabetismo.

A nivel municipal los niveles más altos en 1990 se ubicaron en Ajacuba y Tezontepec de Aldama con 19 y 15 de cada cien; les siguen Tepetitlán y Tetepango, con 15% y 13%. Los restantes municipios presentaron porcentajes menores al 10% por ciento.

Para 1995 las tendencias serían las mismas, es decir, serán de nueva cuenta Ajacuba y Tezontepec de Aldama los que encabezarán los niveles más altos de analfabetismo de la región, pero en comparación con el período anterior los indicadores registrarán un decremento de 5 y 4 puntos porcentuales respectivamente. Les sigue Tetepango con un porcentaje superior al 10%. Los municipios faltantes presentaron un porcentaje menor al 10% de analfabetismo, siendo de nueva cuenta la población femenina la que se caracterizó por sus altos porcentajes, en comparación con la masculina.

Al analizar las localidades que conforman a cada uno de los municipios, se observa que los niveles de analfabetismo en general son bajos, salvo algunas que a continuación se describen. Por ejemplo, Ajacuba y Tezontepec de Aldama que a nivel municipal fueron los que registraron niveles altos, a su interior sus cabeceras municipales 18 de cada cien habitantes de 15 años y más fueron analfabetas de acuerdo con el censo de 1990. Asimismo, en el municipio de Ajacuba, 5 de sus 13 localidades se caracterizaron por sus porcentajes superiores al 20%. Tezontepec de Aldama por lo menos 3 de sus 14 localidades asemejaron niveles similares al municipal.

De los siete restantes municipios, Tlahuelilpan y Tlaxcoapan por lo menos en tres de sus localidades los niveles de analfabetismo superaron el 10%. Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tepeji del Río de Ocampo, Tepetitlán, Tetepango y Tula de Allende en general observaron registros superiores al 10% solo en localidades menores a los 100 habitantes.

Por otra parte, los niveles educativos de acuerdo al período 1996-1997 a nivel regional comprendió solo hasta bachillerato, exceptuando al municipio de Ajacuba que sólo tiene los tres niveles básicos (preescolar, primaria y secundaria).

De este total, los municipios que mayor número de escuelas concentraron son: Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Tezontepec de Aldama, siendo este último un caso especial ya que sus porcentajes de analfabetismo, son de los más altos en la región. Por el contrario, los municipios que menor número de escuelas tienen son Tetepango y Tlahuelilpan, con 14 y 19 respectivamente.

El número de profesores en la región comparativamente hablando con el número de aulas arroja saldos a favor, ya que en promedio por aula hay 1.2 profesores, lo que supondría una atención suficiente por escuela, pero en la realidad estos indicadores no reflejan las deficiencias existentes, ya que las localidades más alejadas generalmente tienen déficit de profesores.

6.2.1.3.- VIVIENDA

El número de viviendas en la región registra un incremento significativo entre 1980 y 1990, al pasar de 32 743 a 48 058, lo que en términos porcentuales comparado con el Estado significó un aumento de más de un punto porcentual al pasar de 12% a 13.2%. El nivel de servicios en las viviendas para los mismos períodos refleja una disparidad entre la región y el Estado, por ejemplo, las viviendas con agua entubada en la región para la década de los ochenta superó el 71%, en tanto el Estado registro un 59%. Para los noventa esta tendencia no cambiaría, ya que en tanto la región casi alcanzó el 82%, el Estado presentó 70% en los niveles de servicio.

Los indicadores a nivel municipal para el mismo período que alcanzaron niveles superiores al 90% en este servicio fueron Tlaxcoapan, Atitalaquia, Tlahuelilpan, Ajacuba y Tetepango, seguidos muy de cerca por Tepetitlán, Tezontepec de Aldama, Atotonilco de Tula y Tula de Allende. Sólo Tepeji del Río de Ocampo presentó un nivel del 63.2%

Los hogares con energía eléctrica mostrarían las mismas tendencias anteriormente analizadas, pero ahora con un 77.2% y 92.2% en los ochenta y noventa, contra un 55.1% y 77.3% del Estado respectivamente, es decir, la diferencia osciló en más de 10 puntos porcentuales, lo que sugiere por lo menos hipotéticamente, que la región posee un nivel de electrificación aceptable.

Prueba de lo señalado anteriormente es que todos los municipios, a excepción de Ajacuba y Tepetitlán, registraron indicadores con este servicio superiores al 90%. Tepetitlán con el nivel más bajos superó de todas formas a el Estado con 81%.

Caso contrario son las viviendas con drenaje tanto a nivel regional como Estatal, el porcentaje difícilmente sobrepasa el 50% de los hogares con este servicio, de hecho, en la región para los ochenta 71 de cada cien hogares careció de este servicio, porcentaje que a nivel Estatal osciló en los 73. Para los noventa de acuerdo con los datos estadísticos, el nivel del servicio mejoró significativamente en la región como en el Estado, con 48 y 57 hogares de cada cien sin el servicio.

Los municipios que en ambos períodos se caracterizaron por tener los indicadores más altos en este rubro fueron Tepetitlán, Ajacuba, Tezontepec de Aldama y Tetepango con registros que oscilaron entre 65 y 70 hogares de cada cien sin el servicio. Por el contrario, los más bajos lo ostentaron Tlaxcoapan, Atitalaquia, Tlahuelilpan y Tula de Allende con más del 60% de sus viviendas con este servicio.

FOTO 25



SERVICIOS.
LOCALIDAD DE TELTIPAN, MUNICIPIO DE TLAXCOAPAN.

CUADRO NO. 24

VIVIENDAS PARTICULARES POR DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	TOTAL VIV.		AGUA ENTUBADA		DRENAJE		ENERGÍA ELÉCTRICA	
	1980	1990	1980	1990	1980	1990	1980	1990
Ajacuba	2087	2455	1727	2220	167	655	1611	2166
Atitalaquia	1687	3323	1326	3138	408	2314	1282	3106
Atotonilco de Tula	2259	3530	1702	2946	493	1673	1835	3215
Tepeji del Rio de Ocampo	6339	9852	2894	6229	1790	4744	4846	8987
Tepetitlán	1294	1602	975	1399	98	427	768	1300
Tetepango	1004	1280	877	1149	234	420	613	1220
Tezontepec de Aldama	4231	5859	3650	5059	316	1585	3099	5314
Tlahuelilpan	1559	2155	1221	1974	675	1425	1281	2018
Tlaxcoapan	2244	3235	1733	3094	746	2259	1708	3051
Tula de Allende	10039	14767	7140	12134	4709	9290	8236	13919
Total Regional	32743	48058	23245	39342	9636	24792	25272	44296

FUENTE: X CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO, 1981.

XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO, 1991.

CARACTERÍSTICAS Y SERVICIOS DE LA VIVIENDA POR LOCALIDAD

En general la mayoría de las localidades de todos los municipios contaron con agua entubada y energía eléctrica, servicios que fueron disminuyendo conforme las localidades eran menores a los 100 habitantes. Tendencia similar reflejaron las localidades menores a los 500 habitantes de la totalidad de los municipios cuya falta de drenaje era patente, agravándose en aquellas menores a los 100.

FOTO 26



TIPO DE SERVICIOS.

LOCALIDAD DE CUAUHTEMOC, MUNICIPIO DE TLAHUELILPAN.

Si analizamos en conjunto los indicadores anteriores, en ocho de los diez municipios por lo menos 50 de cada 100 hogares en localidades menores a los 500 habitantes se ubicaron en las características ya señaladas. Tetepango y Tlaxcoapan no se consideraron por no tener este tipo de localidades, sus porcentajes fuera de la cabecera municipal oscilaron entre un 14% y un 3% de los hogares que no contó con agua entubada.

En cuanto a las características de las viviendas con techo o paredes de lámina de cartón o material de deshecho por localidad, se observaron indicadores muy bajos en todos los casos.

TIPO DE VIVIENDA POR LOCALIDAD.

Generalmente se piensa que las cabeceras municipales concentran la mayoría de las viviendas por el tipo de modelo que se ha desarrollado en nuestro país, el cual se basa en la concentración de servicios, poderes y economía en un solo espacio, pero analizando los diez municipios de la región se observa que puede haber excepción, como es el caso de Tepetitlán, al compartir en conjunto con las localidades de José María Pino Suárez y General Pedro María Anaya porcentajes similares a la cabecera municipal, que son alrededor del 10% y Sayula que representa un porcentaje mayor con el 16.6%.

Otros casos no tan marcados pero que reflejan el crecimiento en el número de viviendas en localidades fuera de la cabecera municipal son Ajacuba, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tlahuelilpan y Tlaxcoapan.

Para Ajacuba cuya cabecera municipal concentra el 42.3% de las viviendas del municipio, existen localidades como San Nicolás Tecomatlán y Santiago Tezontlale que en conjunto superan el promedio anterior con 47.9%. La cabecera municipal de Atitalaquia por su parte superó el tercio de viviendas (36%), pero las localidades de Unidad Habitacional Antonio Osorio de L. y Cardonal sumaron igualmente un porcentaje del 32.6%. Atotonilco de Tula a su interior destacaron la cabecera municipal del mismo nombre, Conejos, Vito y Progreso de Atotonilco con el 67.6% del total de las viviendas particulares habitadas.

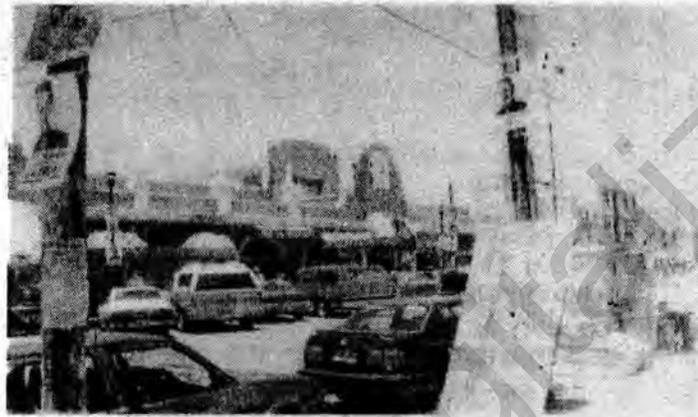
Tlahuelilpan y Tlaxcoapan fuera de sus cabeceras municipales, las localidades de Colonia Cuauhtemoc y Doxey se caracterizaron por tener por lo menos un cuarto del total de las viviendas de sus respectivos municipios.

Las cabeceras de Tetepango y Tezontepec de Aldama por lo menos en los noventa, fueron las únicas en concentrar más del 60% de las viviendas en un solo lugar. El resto de la distribución de los hogares en las localidades varió entre un 5% y 10%.

Los municipios de Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo merecen un trato aparte, ya que en ambos casos y a pesar de ser los centros rectores de la región, en cuestiones económicas e industriales, se caracterizaron por tener una distribución de viviendas más heterogéneas en sus localidades, distribución que concuerda con la cercanía de las localidades con la cabecera municipal correspondiente. Así por ejemplo, la cabecera municipal de Tepeji del Río de Ocampo tuvo para los años noventa, 52 de cada cien hogares del municipio, en tanto Tula de Allende sólo registró 35; la distribución de las viviendas en el resto de las localidades de ambos municipios en general se caracterizó por su dispersión, al ser el promedio no mayor al 6%. Las localidades que sobrepasaron este porcentaje fueron San Marcos con 11.5%, San Miguel Vindhó con 9.1% y el Llano Segunda Sección con 7.6 %, todas del municipio de Tula de Allende.

Cabe destacar que el promedio de ocupantes por vivienda en casi la totalidad de las localidades de los municipios que comprenden la región, fue entre cuatro y cinco habitantes, salvo algunos casos que registraron de seis a ocho ocupantes.

FOTO 27



TIPO DE VIVIENDA E INFRAESTRUCTURA.
CABECERA MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE.

6.2.1.4. SALUD

Para 1998 en materia de salud, la región registró 76 unidades médicas en servicio, de las cuales, 71 exclusivamente fueron catalogadas como de consulta externa, 2 como Hospitales Generales y 3 como Hospitales de Especialización.

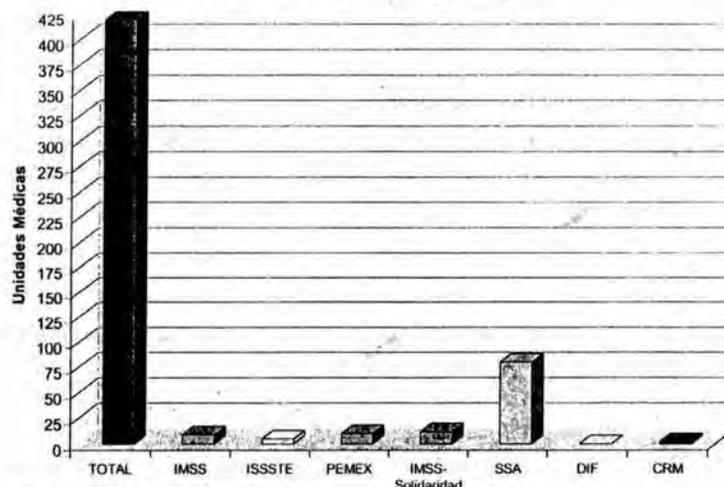
De los dos Hospitales generales uno se ubica en Atotonilco de Tula y 1 en Tula de Allende. Los Hospitales de Especialización igualmente se encuentran en este último municipio y uno en Tepeji del Río de Ocampo.

Las Instituciones Públicas que más presencia tienen en la región son la SSA con 51, le sigue IMSS-SOLIDARIDAD con 7, PEMEX con 5, ISSSTE con 4 e IMSS con 5. El DIF no tiene presencia alguna.

El menor número de unidades médicas lo ostentan Tetepango y Tlahuelilpan, con 1 y 2 unidades de consulta externa respectivamente, datos que contrastan con las 25 que posee Tula de Allende (Gráfica 5).

GRÁFICA 5

UNIDADES MÉDICAS EN SERVICIO DE LAS INSTITUCIONES
PÚBLICAS DEL SECTOR SALUD A NIVEL REGIONAL



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO 1998, MÉXICO, 1998.

En promedio las unidades médicas tienen un personal médico de 4.4 personas. Si comparamos éstos registros por Institución los resultados, no son del todo positivos, ya que en tanto la SSA con sus 55 unidades médicas en promedio tiene 2.1 personas, el IMSS con cinco unidades alcanza en promedio 26.6. El ISSSTE alcanza un 1.8 médico por unidad, mientras que el IMSS-SOLIDARIDAD alcanza uno por unidad.

Los municipios que en este rubro observaron el menor número de personal médico son Tetepango, Tlahuelilpan, Atitalaquia y Tepetitlán. Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Atotonilco de Tula, por el contrario, concentraron al 86.7% del personal médico existente en la región, lo que indica una distribución entre los municipios. Si se pudieran analizar éstos indicadores a nivel localidad la desigualdad sería mayor, pero como no se dispone de éstos datos solo se infieren éstas tendencias.

Si a éstos indicadores se le agrega la población usuaria regional por unidad médica y en especial por personal médico, las tendencias nos revelan que en promedio cada individuo que trabaja en una unidad médica institucional tendría que atender 592 usuarios. Si se desglosa por unidades médicas de acuerdo a la escasez de personal, cada persona que trabaja en el IMSS-SOLIDARIDAD y el ISSSTE tendría que atender en promedio a 4,266 y 1,260 usuarios respectivamente, en tanto la SSA, IMSS y PEMEX harían lo propio con 532, 676 y 128.

A nivel municipal la única institución médica que tuvo presencia en la totalidad de los municipios fue la SSA, seguida por IMSS-SOLIDARIDAD con unidades en Ajacuba, Atotonilco de Tula, Tepeji del Río de Ocampo, Tepetitlán y Tula de Allende. El ISSSTE mantuvo presencia en Tepeji del Río de Ocampo, Tezontepec de Aldama, Tlaxcoapan y Tula de Allende. El IMSS hizo lo propio en Atotonilco de Tula, Tepeji del Río de Ocampo, Tlaxcoapan y Tula de Allende. PEMEX solo mantuvo presencia en este último municipio.

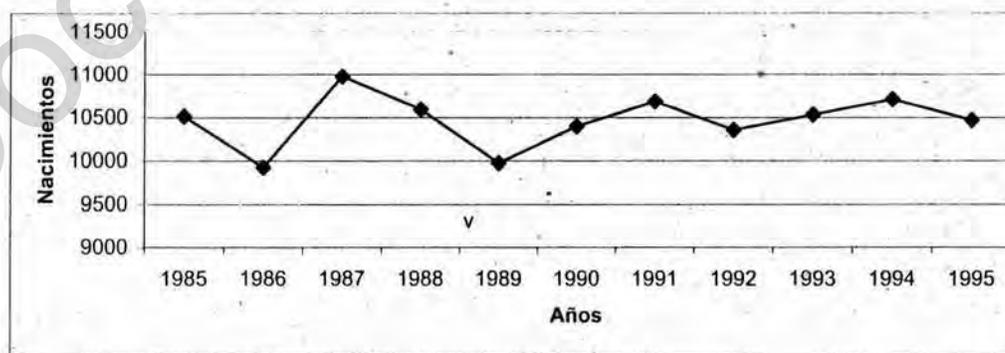
NACIMIENTOS

La información sobre nacimientos a cualquier nivel, es muy incierta por la deficiencia en la captura estadística, sobre todo en aquellos lugares que se caracterizan por sus condiciones marginales. Pese a esta limitación los indicadores que se tienen por lo menos pueden señalar algunas tendencias generales.

La región Tula-Tepeji entre 1985 y 1995 observó cierta estabilidad en el número de nacimientos, salvo en 1986 y 1989 donde registró un decremento significativo. Si se comparan los indicadores de 1985 con los de 1995 la diferencia existente de hecho no es muy significativa, lo que nos puede indicar un decremento en los nacimientos, o bien, limitaciones en la captura de los registros.

GRÁFICA 6

NACIMIENTOS REGISTRADOS POR REGIÓN SEGÚN AÑOS DE REGISTRO



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO 1998, MÉXICO, 1998.

Al comparar los comportamientos anteriores con los indicadores del Estado no se observan diferencias significativas, es más; los decrementos señalados en los años 1986 y 1989 también existen y la diferencia entre 1985 y 1995 en los nacimientos registrados tampoco es muy significativa.

Los municipios que mantuvieron un comportamiento similar al de la región y el Estado en el mismo período son Ajacuba, Tetepango, Tlaxcoapan y Tula de Allende. Los que registraron incrementos en los nacimientos son Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tepeji del Río de Ocampo y Tepetitlán. Por el contrario, el que registró decrementos fue Tepetitlán, por lo menos desde 1986.

El nivel de atención en los nacimientos registrados, de alguna manera se reflejó en la falta de unidades médicas y de personal especializado en éstas instituciones. En efecto, se observa en los municipios una relación estrecha entre los nacimientos atendidos por personas que no son médicos con la falta de personal especializado. Por ejemplo Tlahuelilpan, Tezontepec de Aldama y Tepetitlán sobresalen con 41 y 38 en los dos últimos poblados de cada cien, son atendidos por enfermeras, parteras u otra persona.

En Ajacuba y Atitalaquia por lo menos un tercio de los nacimientos son atendidos por personal no especializado. Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Atotonilco de Tula que se caracterizan por tener un mayor número de médicos, observan por el contrario porcentajes menores al 9% en este rubro.

DEFUNCIONES GENERALES Y TASA DE MORTALIDAD INFANTIL

Las defunciones generales en la región llegaron en 1997 a las 1180 personas, lo que daría un promedio por cada municipio de 118 defunciones. Del total, 58 de cada cien fueron hombres. Si comparamos éstos indicadores con los del Estado, la región en estudio, tendría 12 de cada cien defunciones.

Los municipios que sobresalieron en este aspecto de acuerdo a la cantidad de defunciones son Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Tezontepec de Aldama. Los que menor número registraron fueron Tetepango y Tepetitlán. En ambos casos el número de defunciones del sexo masculino superó al de mujeres (Cuadro 25).

CUADRO NO. 25

DEFUNCIONES GENERALES POR MUNICIPIO 1996

MUNICIPIO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Ajacuba	65	38	27
Atitalaquia	76	50	26
Atotonilco de Tula	87	52	35
Tepeji del Río de Ocampo	219	132	87
Tepetitlán	42	27	15
Tetepango	34	20	14
Tezontepec de Aldama	150	79	71
Tlahuelilpan	50	35	15
Tlaxcoapan	130	59	44
Tula de Allende	354	189	165
Región	1207	681	499
Estado	9781	5443	4338

FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO 1998, MÉXICO, 1998.

Con lo que respecta a las tasas de mortalidad infantil, Ajacuba, Atotonilco de Tula, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan y Tula de Allende mantuvieron registros por debajo de los 20 por cada millar, Tepeji del Río de Ocampo y Tlaxcoapan en los 21 y Atitalaquia y Tepetitlán por arriba de los 27, dato que en este último caso hay relación con la falta de personal capacitado en las unidades médicas institucionales. El caso de Tepeji y de Tlaxcoapan llaman la atención por que son de los municipios que tienen mayor número de personas en sus unidades médicas y por el número de nacimientos atendidos por médicos (Cuadro 26).

CUADRO NO. 26

DEFUNCIONES INFANTILES Y TASA DE MORTALIDAD INFANTIL 1996

MUNICIPIO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Ajacuba	5	4	1	23.7	23.7	5.1
Atitalaquia	13	8	5	33.9	33.9	21.1
Atotonilco de Tula	10	6	4	18.7	18.7	11.5
Tepeji del Río de Ocampo	33	16	17	21.3	21.3	21.5
Tepetitlán	6	3	3	27.3	27.3	29.7
Tetepango	2	1	1	8.6	8.6	8.1
Tezontepec de Aldama	16	5	11	9.3	9.3	20.3
Tlahuelilpan	5	5	0	22.3	22.3	0
Tlaxcoapan	13	7	6	22.7	22.7	20.8
Tula de Allende	33	18	15	16.6	16.6	14

FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO 1998, MÉXICO, 1998.

6.3. SUBSISTEMA ECONÓMICO

Toda área del medio físico en donde se realiza un Ordenamiento Ecológico Territorial, requiere de estudios de la actividad económica, debido a que se manifiesta en el medio ambiente en los sobre-excedentes producidos al realizar un uso depredatorio de los recursos para maximizar las ganancias, lo cuál provoca que la naturaleza deteriorada reduzca sustancialmente su potencial productivo y este disminuye aún más, cuando los desechos de las actividades productivas son descargados en los ecosistemas.

En lo que respecta a las actividades económicas de la región Tula-Tepeji, se presenta una diversidad polarizada, puesto que hay municipios en donde existe una intensa actividad industrial y comercial, mientras que en otros, la actividad predominante es solo agropecuaria y de subsistencia.

En los municipios de Tepeji del Río de Ocampo, Atotonilco de Tula y Tula de Allende, la actividad industrial y manufacturera es dominante, en tanto que en municipios como Tepetitlán, Tezontepec de Aldama y Tetepango, el sector agrícola es la función productiva dominante, de hecho en esta región se ubica la zona de riego más importante del estado.

Por otra parte, el sector servicios es una actividad presente en los diez municipios que conforman la región, la mayor actividad de este sector en la región se presenta en los municipios de Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo, debido a que son los municipios con mayor concentración poblacional, lo cuál ocasiona que sean fuertes demandantes de servicios.

Uno de los factores determinantes que han potenciado el desarrollo de infraestructura industrial y comercial en la región, es la vecindad de ésta con la Ciudad de México y el Estado de México.

Los datos para la caracterización de la región, se obtuvieron en base a los registros de campo y los registros estadísticos de INEGI, así como de la base de datos conocida como SINBAD, los cuales indican una tendencia de incremento del sector comercial en toda la zona. Tomando como referencia esta misma base de datos, se observa que algunas industrias extractivas como la actividad minera, sólo se desarrolla en los municipios de Atotonilco de Tula, Tezontepec de Aldama y Tula de Allende.

6.3.1. SECTOR PRIMARIO

Respecto a la caracterización para el sector productivo primario, se realizó la consulta a los diferentes bancos de información oficiales elaborados por la anterior Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría de la Reforma Agraria (SRA), y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) entre otros, para hacer la estimación correspondiente de los comportamientos y las tendencias en el uso y transformación de los recursos involucrados.

Esta construcción teórica del marco descriptivo, comprende las observaciones directas recabadas en campo a través de los diferentes recorridos realizados, con lo que se buscó integrar los datos, que permitieron conocer la incidencia del sector primario en el medio ambiente, considerando solo aquellas actividades que inciden en mayor o menor medida en las condiciones socio-ecológicas de la región.

SUBSECTOR AGRÍCOLA

Es este el sector de la economía, el que agrupa la producción más parecida a la producción que se da en la naturaleza, en donde tener un excedente no es suficiente, sino que es preciso conservarlo, administrarlo, distribuirlo y/o transferirlo entre los diferentes subsistemas social, económico y natural.

La práctica de aprovechar la fertilidad de los suelos, implica además del esfuerzo humano, considerar el tiempo que requieren los procesos de crecimiento y desarrollo de las especies vegetales cultivadas y las variaciones en los factores climáticos que impone a los ciclos productivos un carácter aleatorio y lento.

FOTO 28



PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN TERRENO DE TEMPORAL;
LOCALIDAD DE SAN JOSÉ PIEDRA GORDA, MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO.

En la región se tiene una producción intensiva de los cultivos de: maíz, alfalfa forrajera, frijol, trigo, cebada forrajera, nabo, chile verde, avena forrajera, pasto forrajero, calabacita, nopal tunero, maguey pulquero, pastos, haba verde, tomate verde, cilantro, coliflor, flor nube, huanzontle y arvejón. La superficie laborable en la región, reportada en el VII Censo Agrícola-Ganadero (INEGI, 1994), es de 48,148.436 has. de las cuales 16,712.132 has. cuentan con riego total; 20,948.273 has son de temporal y 10,488.031 has. cuentan con riego y temporal (Cuadro 27 y Gráfica 7).

CUADRO NO. 27

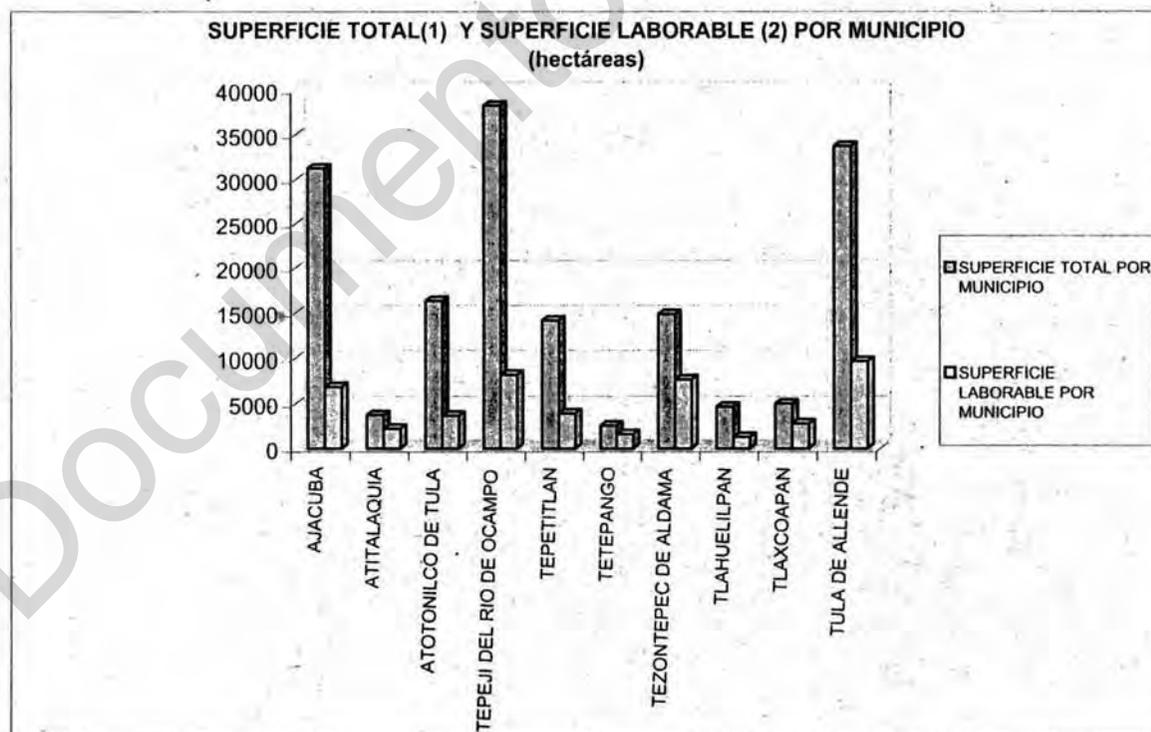
SUPERFICIE TOTAL, UNIDADES DE PRODUCCIÓN RURALES CON SUPERFICIE DE LABOR, SEGÚN DISPONIBILIDAD DE RIEGO POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	(1) SUPERFICIE TOTAL MUNICIPAL (has)	(2) UNIDADES DE PRODUC.	SUPERFICIE (2) (has).					
			LABORABLE	RIEGO TOTAL	TEMPORAL TOTAL	TOTAL DE RIEGO Y TEMPORAL	1/2 RIEGO	1/2 TEMPORAL
Ajacuba	31285	2020	6901.489	7	6823.922	70.567	12.069	58.498
Atitalaquia	3768	1227	2238.892	1134.45	372.523	731.919	399.53	332.389
Atotonilco de Tula	16340	0	3700.072	414.83	2720.547	564.695	269.26	295.435
Tepeji del Rio de Ocampo	38300	3060	8212.914	487.298	4553.61	3172.006	1101.522	2070.484
Tepetitlán	14178	1737	3953.475	676.658	2440.585	836.232	471.355	364.877
Tetepango	2583	726	1617.36	180.147	217.669	1219.544	568.71	650.834
Tezontepec de Aldama	14892	5834	7707.513	6196.799	203.058	1307.656	904.763	402.893
Tlahuelilpan	4688	574	1319.9	1197.79	11.5	110.61	97.625	12.985
Tlaxcoapan	5044	1326	2814.883	2467.18	161.604	186.099	129.59	56.509
Tula de Allende	33748	4004	9681.938	3949.98	3443.255	2288.703	1077.34	1211.363
Total región	164826	20508	48148.436	16712.132	20948.273	10488.031	5031.764	5456.267

FUENTES: (1) INEGI, 1992. SINTESIS GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE HIDALGO. MÉXICO.

(2) INEGI, 1994. HIDALGO. RESULTADOS DEFINITIVOS. VII CENSO AGRÍCOLA-GANADERO. TOMO I. MÉXICO.

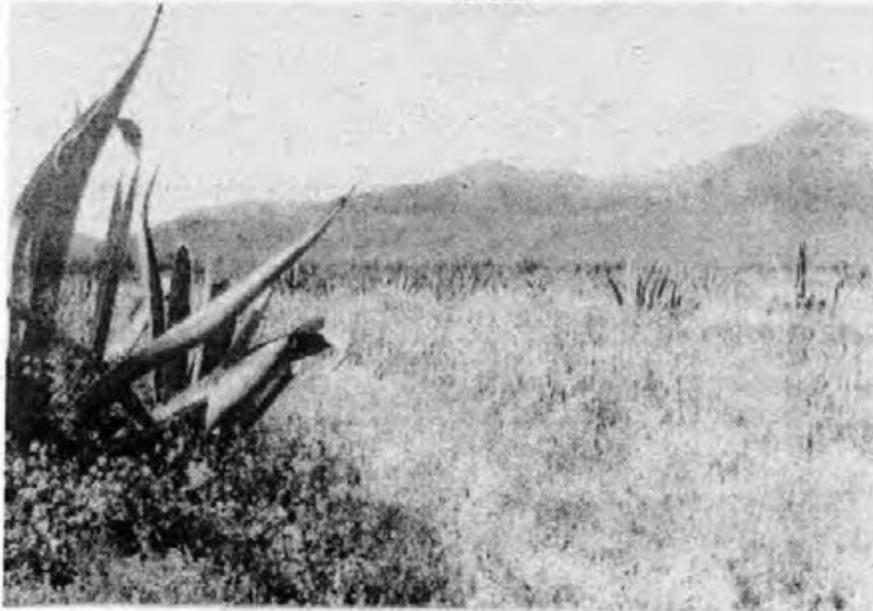
GRÁFICA 7



FUENTE: (1) INEGI, 1993. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO. MÉXICO. MÉXICO.

(2) INEGI, 1994. HIDALGO. RESULTADOS DEFINITIVOS. VII CENSO AGRÍCOLA-GANADERO. TOMO I. MÉXICO.

FOTO 29



TERRENOS DE TEMPORAL CON PRODUCCIÓN DE FORRAJES INTERCALADOS CON MAGUEYALES COMO CERCOS VIVOS, MUNICIPIO DE AJACUBA.

Desglosando la información anterior respecto a los municipios se tiene que Tula de Allende cuenta con la mayor superficie laborable con 9,681.938 has, de las cuales 3,949.980 has son de riego total; 3,443.255 has son de temporal y 2,288.703 has utilizan riego en algún estadio de los cultivos. La proporción de superficie laborable con riego es de 40.7%; la superficie de temporal es de 35.5% y con ambos de 23.7% con respecto a su total municipal.

Tepeji del Río de Ocampo cuenta con 8,212.914 has de labor, de las cuales 487.298 has son de riego total, sólo el 5.9%; 4,553.610 has de temporal, esto es 55.4% y 3,172.006 has con riego y temporal, 38.6%. Por lo que respecta al municipio de Tezontepec de Aldama, este cuenta con una superficie laboral de 7,707.513 has, de las cuales 6,196.799 has tienen riego, esto es el 80.4%; 203.058 has son de temporal, que significan el 2.6%; y 1,307.656 has, que representan el 16.9%, son de riego y temporal.(Gráfica 8).

GRÁFICA 8



FUENTE: (1) INEGI, 1992. SÍNTESIS GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE HIDALGO.

(2) INEGI, 1993. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO. MÉXICO, MÉXICO.

(3) INEGI, 1994. HIDALGO. RESULTADOS DEFINITIVOS. VII CENSO AGRÍCOLA-GANADERO. TOMO I. MÉXICO.

El municipio de Ajacuba cuenta con 6,901.489 has laborables, de las cuales 7 has cuentan con riego, esto es, 0.1%; 6,823.922 has son de temporal, 98.9%; y 70.567 has cuentan con riego en algún estadio de los cultivos, 1.02%.

El municipio de Tepetitlán cuenta con 3,953.475 has laborables, de las cuales 676.658 has cuentan con riego total, que representan el 17.1%; 2,440.585 has son de temporal, que representan el 61.7% y 836.232 has son de riego y temporal, que representa 21.1%.

El municipio de Atotonilco de Tula tiene 3,700.072 has laborables, de las cuales 414.830 son de riego total, 11.2%; 2,720.547 has son de temporal, 73.5%; y 564.695 has utilizan riego en algún estadio de los cultivos, 15.2%.

Tlaxcoapan cuenta con 2,814.883 has laborables, de las cuales 2,467.180 has son de riego total, esto es el 87.6%; 161.604 has son de temporal, 5.7%; y 186.099 has son de riego y temporal, 6.6%. Por su parte, el municipio de Atitalaquia cuenta con una superficie laborable de 2,238.892 has, de las cuales 1,134.45 has son de riego, esto es 50.6%; 372.523 has son de temporal, esto es, 16.6%; y 731.919 has cuentan con riego y temporal, que significan el 31.8%.

El municipio de Tetepango cuenta con 1,617.360 has laborables, de las cuales 180.147 has cuentan con riego total, 11.1%; 217.669 has son de temporal, 13.4% y 1,219.544 has, que significan el 75.4%, cuentan con riego en algún momento de su producción agrícola. Respecto al municipio de Tlahuelilpan, su superficie laborable es de 1,319.900 has, de las cuales 1,197.790 has son de riego, esto es, el 90.7%; 11.500 has son de temporal, que representan el 0.8% y 110.610 has son de riego y temporal, esto es, 8.5%.

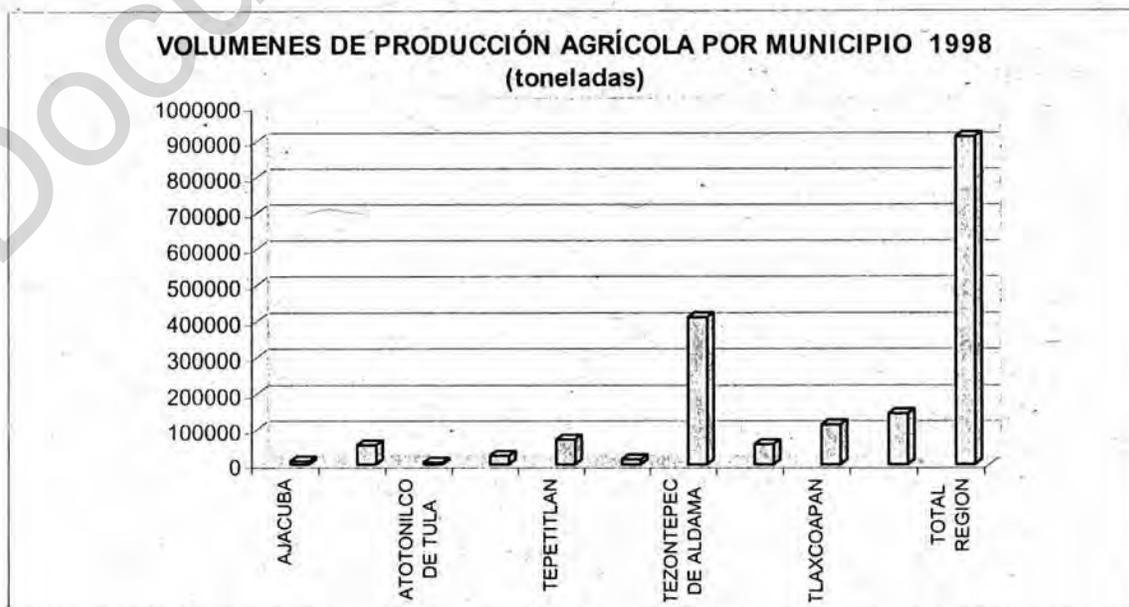
FOTO 30



TERRENO DE RIEGO Y TEMPORAL EN COMBINACIÓN CON PASTOREO DE GANADO BOVINO. AL FONDO SE OBSERVA POZO ARTESANAL, MUNICIPIO DE AJACUBA.

Para el año de 1998 el volumen total de producción de los diferentes cultivos en los diez municipios que integran la región de estudio, fue de 913,748 ton, según lo reporta INEGI, 1999 (Gráfica 9)

GRÁFICA 9



FUENTE: INEGI, 1999. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO.

En el municipio de Tezontepec de Aldama se produjeron 411,746 ton, mientras que en los municipios de Tula de Allende fueron 145, 234, Tlaxcoapan con 114,187. Tepetitlán con 72,442, Tlahuelilpan con 58,649, Atitalaquia con 55,795, Tepeji del Río de Ocampo con 25,477, Tetepango con 15,043 ; Ajacuba con 9,458, y Atotonilco de Tula con 5,844. (Gráfica 10).

GRÁFICA 10



FUENTE: INEGI, 1999. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO. MÉXICO.

La superficie total cosechada para ese mismo año de 1998, en los diez municipios fue de: 48,982 has; donde el municipio de Tezontepec de Aldama destinó 10,995 has; le sigue el municipio de Tula de Allende con 8,288 has; Tepeji del Río de Ocampo con 8,120 has; Ajacuba con 5,511 has; Atotonilco de Tula con 4,294 has; Tlaxcoapan con 4,125 has; Atitalaquia con 2,275 has; Tepetitlán con 2,101 has; Tlahuelilpan con 2,067 has; y Tetepango con 1,206 has. INEGI, 1999. (Gráfica 11).

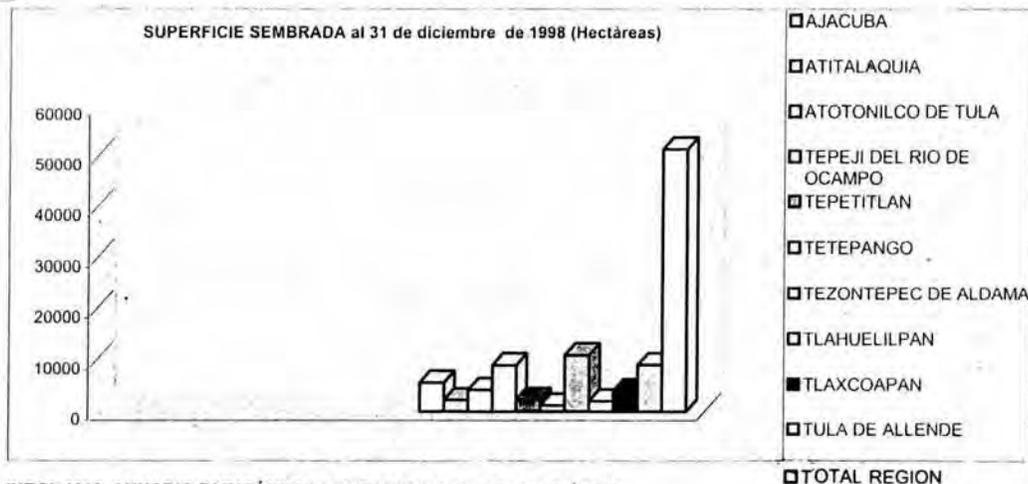
GRÁFICA 11



FUENTE: INEGI, 1999. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO. MÉXICO.

La superficie sembrada total registrada según INEGI (1999), fue de 51,625 has, en donde Tezontepec de Aldama tuvo una superficie sembrada de 11,144 has; seguido por Tula de Allende con 9,213 has; Tepeji del Río de Ocampo con 9,161 has; Ajacuba con 5,739 has; Atotonilco de Tula con 4,292 has; Tlaxcoapan con 4,132 has; Tepetitlán con 2,377 has, Atitalaquia con 2,280 has, Tlahuelilpan con 2,073 has, y Tetepango 1,214 has. (Gráfica 12).

GRÁFICA 12



FUENTE: INEGI, 1999. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO. MÉXICO.

Los ingresos totales obtenidos al 31 de Diciembre de 1998, por los diferentes cultivos y que reporta INEGI (1999), como valores totales de la producción en pesos mexicanos, fueron los siguientes:

A nivel regional \$324'692,000.00. El municipio con mayor monto generado fue Tezontepec de Aldama con \$113'631,000.00, seguido por Tula de Allende con \$62'462,000.00; Tlaxcoapan con \$32'779,000.00; Tepeji del Río de Ocampo con \$32'112,000.00; Ajacuba con \$24'118,000.00; Tepetitlán con \$15'882,000.00; Tlahuelilpan con \$15'459,000.00; Atitalaquia con \$14'059,000.00 pesos; Tetepango con \$7'224,000.00 y finalmente Atotonilco de Tula con \$6'473,000.00. (Gráfica 13).

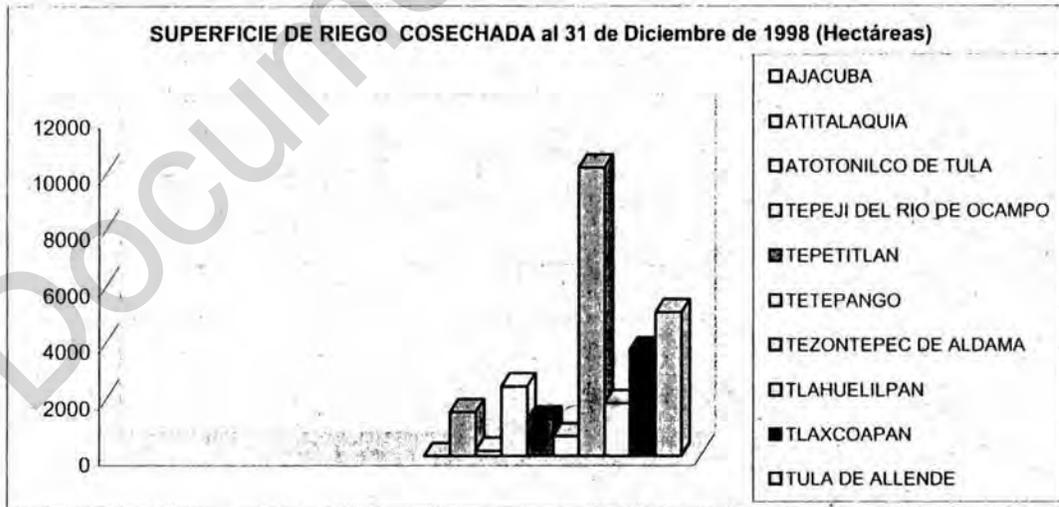
GRÁFICA 13



Nota: Estimado en base a datos obtenidos del Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo publicado por INEGI, 1999. México.

En lo que respecta al total de la superficie de riego cosechadas al 31 de Diciembre de 1998, la región registró: 27,277 has, donde Tezontepec de Aldama cosechó 10,246 has; seguido por Tula de Allende con 5,114 has; Tlaxcoapan con 3,765 has; Tepeji del Río de Ocampo con 2,477 has, Tlahuelilpan con 1,887 has, Atitalaquia con 1,575 has, Tepetitlán con 1,315 has, Tetepango con 706 has, Atotonilco de Tula con 192 has, y Ajacuba sin datos significativos. INEGI, 1999. (Gráfica 14).

GRÁFICA 14



FUENTE: INEGI, 1999. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO. MÉXICO.

El total de la superficie de temporal cosechada fue, según datos al 31 de Diciembre de 1998, del INEGI (1999): en la región 21,857 has, donde el municipio con mayor superficie cosechada fue Tepeji del Río de Ocampo con 5,643 has, seguido por Ajacuba con 5,511 has, Atotonilco de Tula con 4,100 has, Tula de Allende con 3,174 has, Tepetitlán con 786 has, Tezontepec de Aldama con 749 has, Atitalaquia con 700 has, Tlaxcoapan con 514 has, Tetepango con 500 has, y Tlahuelilpan con 180 has. (Gráfica 15).

GRÁFICA 15



FUENTE INEGI, 1999. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO. MÉXICO.

FOTO 31



TRANSPORTACIÓN DE COLIFLOR, LOCALIDAD DE TLAHUELILPAN.

De los cultivos producidos el año de 1998, en los diez municipios de la región, considerando tanto la superficie de riego, la superficie de temporal y aquella que combina tanto riego como temporal, la alfalfa verde tuvo el mayor volumen de producción con 725,472 ton, lo que representa un rendimiento de 68.45 ton/ha, le siguió el maíz con un volumen de producción de 92,529 tons con un rendimiento de 3.5 tons./ha, el pasto forrajero con 34,389 ton. de producción y un rendimiento de 93.95 ton./ha, potreros prácticas con un volumen de producción de 13,034 ton y un rendimiento de 68.96 ton/ha, nabo con 9,660 ton y un rendimiento de 11.12 ton/ha, la cebada forrajera registró un volumen de 7,920 ton y un rendimiento de 6.84 ton/ha, le sigue la avena forrajera con 7,920 ton de producción, que representa un rendimiento de 16.0 ton/ha. (Gráfica 16).

Sobre el volumen de producción del maguey pulquero, INEGI, 1998 reporta 5,238 ton, lo que significa un rendimiento de 180.62 ton/ha. En los datos reportados no se indica si se trata del peso total de la planta, el quilete (o cabeza), o al néctar extraído de la planta. Cabe mencionar que el cultivo del maguey registró una superficie sembrada de 289 has, de las cuales solo se cosecharon 29 has, que representaron el 10.03% del total de superficie cultivada.

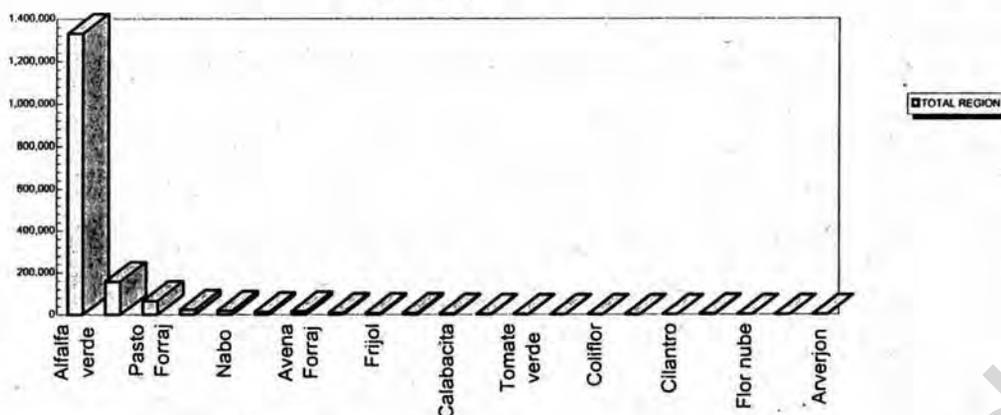
FOTO 32



ALMACÉN DE MAÍZ EN LA LOCALIDAD DE MANGAS, MUNICIPIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA.

GRÁFICA 16

VOLUMENES TOTALES POR CULTIVO
(Toneladas)



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

El frijol ocupó un volúmen de 4,102 ton, con un rendimiento de 0.713 ton/ha, seguido por el chile verde con un volúmen de producción de 3,507 ton y rendimiento de 0.146 ton/ha; la calabacita reportó un volúmen de 2,532 ton y rendimiento de 7.6 ton/ha, el trigo grano con volúmen de 1,588 ton y rendimiento de 1.04 ton/ha, el tomate verde con volúmen de 762 ton, y rendimiento de 7.32 ton/ha, el nopal tunero con 605 ton, en volumen y rendimiento de 2 ton/ha. Los cultivos de coliflor, haba verde, cilantro, maíz forraj ro, flor nube, huauzontle y arverjon en conjunto registraron un volumen menor a mil toneladas. INEGI, 1999. (Gráfica 17).

GRÁFICA 17



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

Queda evidente con lo descrito, que los cultivos de mayor importancia para la región en conjunto resultan ser, en orden descendente por volumen de producción de mayor a menor, los cultivos de alfalfa, maíz, frijol y los forrajeros ya descritos.

De manera concluyente para el subsector de la producción y a partir de los datos aquí reportados se considera lo siguiente:

- El desarrollo productivo agrícola no es uniforme, ya que existen factores determinantes como son entre otros, la disponibilidad de riego y la superficie laborable con que cuenta cada municipio.
- Las condiciones semiáridas que dificultan la producción agrícola influyen en la baja capacidad productiva de municipios como Ajacuba, Atotonilco de Tula, Tepetitlán y Tepeji del Río de Ocampo.
- Así también, aún y cuando Tezontepec de Aldama resulta ser el municipio con mayores volúmenes de producción, la calidad del agua utilizada para riego, representa un riesgo no solo para la salud humana, sino que significa la existencia de metales pesados y microorganismos patógenos en las especies vegetales producidas, como lo refieren los estudios realizados por la entonces SARH, respecto a la evaluación del impacto ambiental del transporte y uso de las aguas residuales, así como diversos trabajos publicados por varios autores como el Dr. Enrique Cifuentes García.

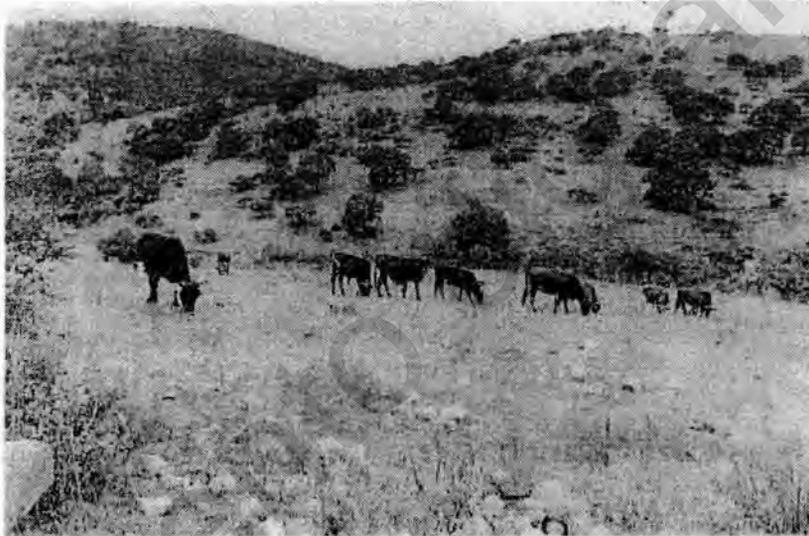
- Los municipios de Tlaxcoapan y Tlahuelilpan presentan volúmenes de producción altos, si se considera la proporción con respecto a la superficie con que cuentan dichos municipios.
- La producción de cultivos forrajeros se destina principalmente a la comercialización (INEGI, 1997).
- Tepeji del Río de Ocampo representa una mayor superficie de temporal, cuya principal producción de maíz, se destina al autoconsumo (INEGI, 1997).

SUBSECTOR GANADERO

Aún y cuando la agricultura es la principal actividad que se realiza en los diez municipios abordados aquí, la producción ganadera ocupa en toda la región una superficie de 45.21%, esto es, 74,532.000 has, (INEGI, 1993), comparada con la superficie de 48,148.436 has que ocupa la agricultura, es decir el 29.21% (INEGI, 1994). El uso de la superficie para la ganadería está por arriba de la agrícola en un 15.99% (Ver tablas 1.G. y 2.A. en anexos).

En la publicación de INEGI (1997), sobre el *Destino de la Producción Agropecuaria en el Estado de Hidalgo*, se indica que la producción de ganado bovino que caracteriza a todo el Estado, no está orientada a la comercialización en gran escala al reportar que, los hatos con 5 y hasta 20 cabezas están en la proporción del 64.9%. Durante los recorridos de campo se constató que en los 10 municipios de la región de estudios, los hatos de ganado bovino no superaban la cifra arriba referida.

FOTO 33



PASTOREO DE GANADO BOVINO NO ESTABULADO CERCA DEL CAPULÍN,
MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO.

La población de cabezas de ganado en la región reportada para el año de 1998 (INEGI, 1999), fue como sigue: considerando a los diez municipios, se produjeron 678,155 aves para carne y huevo; 87,555 cabezas de ganado ovino; 77,993 cabezas de ganado bovino; 42,506 cabezas de ganado porcino, 22,653 cabezas de ganado caprino y 20,003 guajolotes. De la producción de abejas se reportaron 1,569 colmenas (Gráfica 18).

GRÁFICA 18



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

Se hace nota que el primer lugar en producción lo ocupan las aves, seguido por la producción de borregos y como tercer lugar la constituye la producción de ganado bovino tanto para carne, como para leche y como animal de trabajo. (Ver cuadro 2.G. en anexos).

De la población ganadera para 1998, según INEGI, (1999), se tiene que Tepeji del Río de Ocampo ocupa el primer lugar en producción de aves con 355,782 individuos, esto es, más del 52% del total producido por la región, seguido por Tula de Allende con 169,100 individuos, que significa el 24.93% del total producido en la región. (INEGI, 1999), (Ver cuadro en anexos).

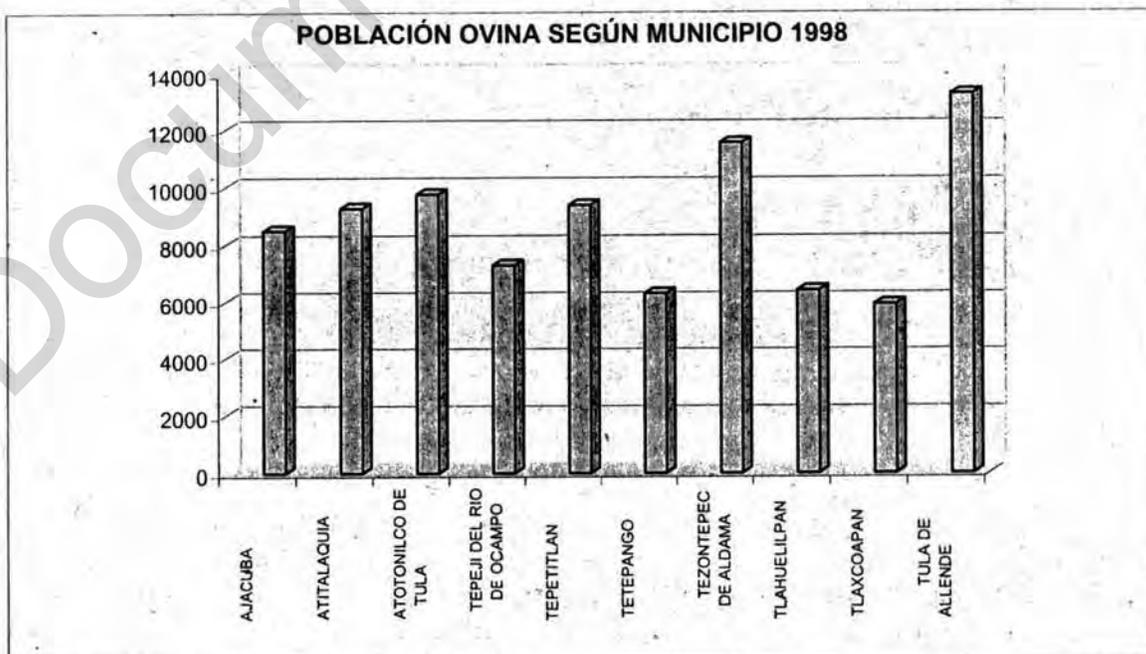
GRÁFICA 19



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

El primer lugar en la producción de ganado ovino para 1998, lo ocupó el municipio de Tula de Allende con 13,250 cabezas, que representa el 15.13% del total producido en la región, seguido por Tezontepec de Aldama con 11,540 cabezas, que significaron el 13.18% del total producido. INEGI, 1999. (Gráfica 20).

GRÁFICA 20



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

Respecto a la producción de ganado bovino en ese mismo año, el municipio de Tepeji del Río de Ocampo produjo el mayor número de cabezas al reportar 15,854 individuos, esto es, 20.32% del total producido en la región, seguido por el municipio de Tulá de Allende con 15,614 cabezas, esto es 20.01%. Tezontepec de Aldama produjo 10,263 cabezas, que representan el 13.15% del total regional. INEGI, 1999 (Gráfica 21).

GRÁFICA 21



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

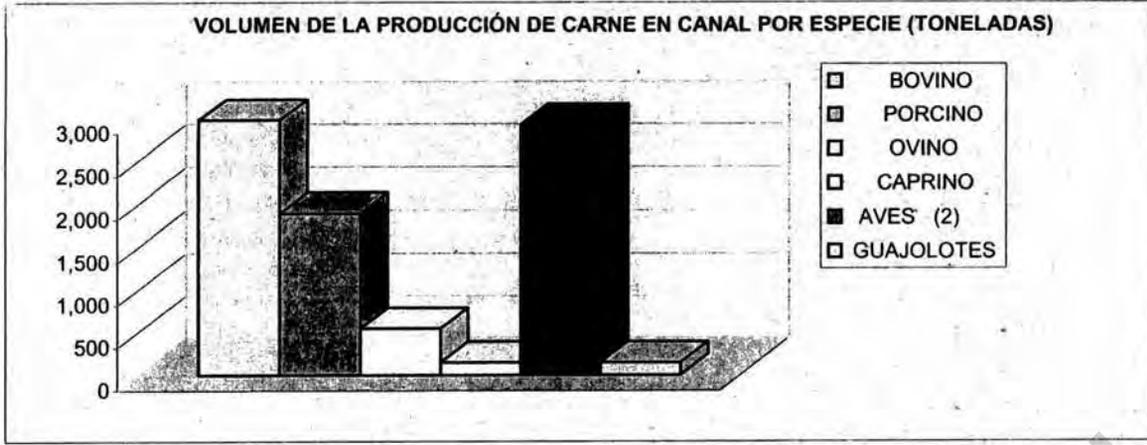
FOTO 34



AL FONDO SE APRECIAN SILOS DE RASTROJO DE MAÍZ Y CULTIVO DE ALFALFA PARA CORTE, EN PRIMER PLANO SE OBSERVAN DIFERENTES ESPECIES DE GANADO. LOCALIDAD DE CUAUHEMOC, MUNICIPIO DE TLAHUELILPAN

Sobre la producción de carne en canal para 1998, los datos reportados por INEGI, (1999) fueron para el conjunto de los diez municipios 8,618 ton; de las cuales 2,975 ton fueron de carne de res (bovino), que representan el 34.32% del total obtenido; 2,920 ton, 33.88%, correspondió a la carne de aves que incluyó gallos, gallinas, pollos y pollas; a continuación, la producción de carne de cerdo (porcino) fue de 1,891 ton, que representan el 21.94%; la carne en canal de borrego registró 541 ton, esto es 6.27%; la de caprino de 146 ton, 1.69%, y de guajolotes con 145 ton, 1.68% . (Gráfica 22).

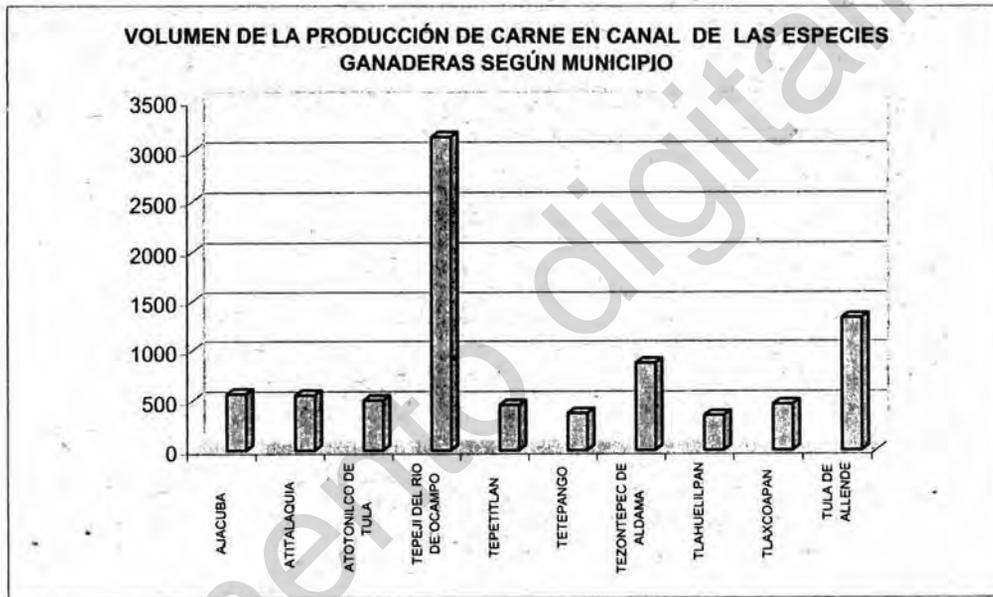
GRÁFICA 22



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

Para la región, las 8,618 ton de carne en canal obtenidas durante 1998, Tepeji del Río de Ocampo aportó el 36.47%, que son 3,143 ton. Tula de Allende generó 1,331 ton, que equivalen al 15.44% y Tezontepec de Aldama produjo 871 ton, que representan el 10.10%.

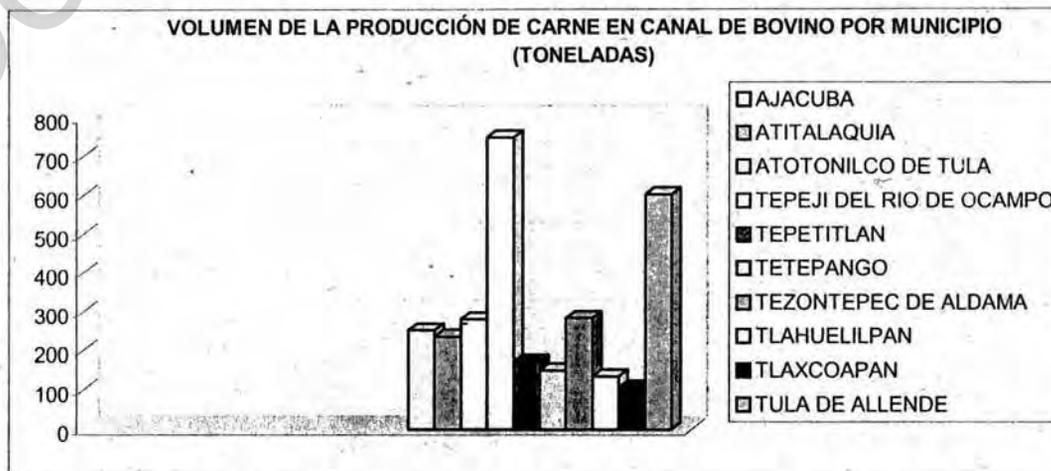
GRÁFICA 23



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

De los municipios más representativos se tiene que para ese mismo año, Tepeji del Río de Ocampo registró el 25.21% de carne de res en canal, esto es, 750 toneladas. Le siguió Tula de Allende con el 20.30%, 604 toneladas y a continuación Tezontepec de Aldama con 285 toneladas, que equivalen al 9.57%.

GRÁFICA 24



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

Sobre los municipios con mayor producción respecto a la región de estudio se tiene que Tepeji del Río de Ocampo generó el 69.19% de carne de pollo con 2,020 toneladas, Tula de Allende aportó 312 ton que equivalen a 10.68%, Tezontepec de Aldama produjo 5.27%.

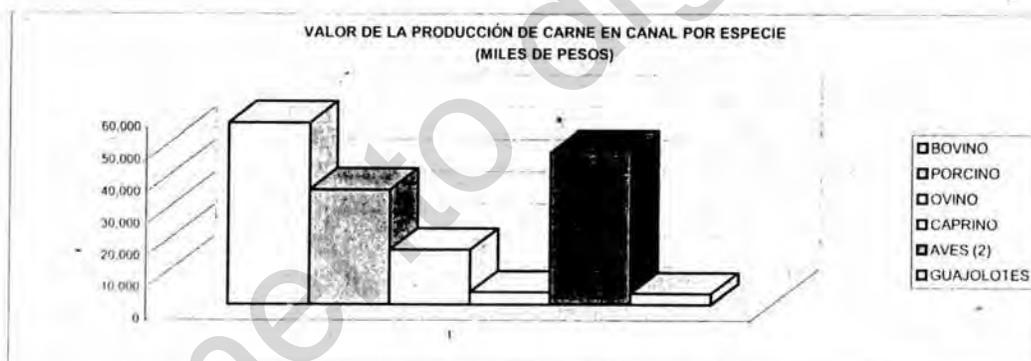
GRÁFICA 25



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

En cuanto al valor de la producción de carne en canal para 1998 a nivel regional INEGI, (1999) se reporta un total de \$170'595,000.00, de los cuales la producción de carne de res (bovino) reportó un valor de \$56'525,000.00, le siguió la producción de aves por \$47'550,000.00; a continuación la producción de carne de cerdo fue por \$35'929,000.00, seguido por la producción ovina por \$17'360,000.00; el ingreso generado por la carne en canal de guajolote fue por \$3'383,000.00 y por la carne de caprino por \$3'813,000.00.

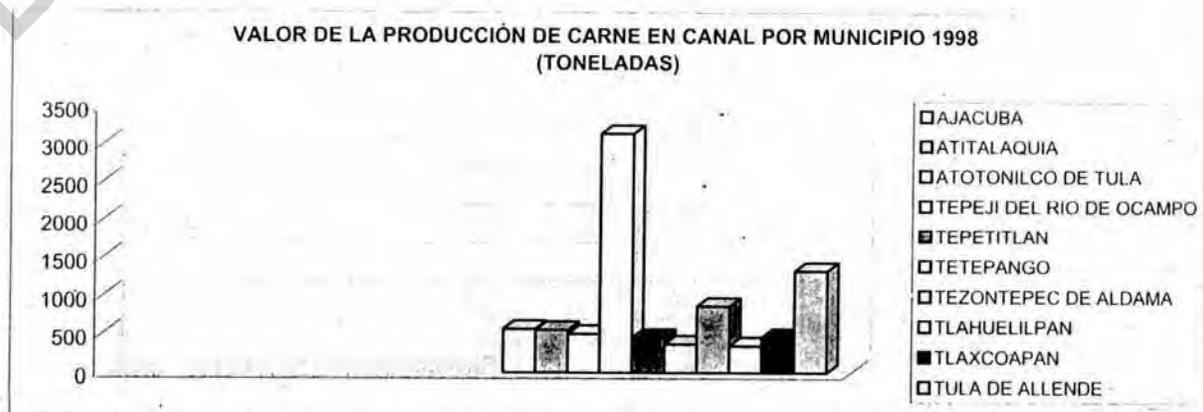
GRÁFICA 26



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

La participación de los municipios en este renglón fue en orden decreciente como sigue: Tepeji del Río de Ocampo obtuvo \$59'209,000.00; Tula de Allende con \$26'413,000.00, Tezontepec de Aldama con \$17'486,000.00; Ajacuba por \$11'589,000.00; Atitalaquia con \$11'476,000.00; Atotonilco de Tula con \$10'510,000.00; Tepetitlán con \$9'480,000.00; Tlaxcoapan con \$9'401,000.00; Tetepango con \$7'729,000.00 y por último Tlahuelilpan con \$7'302,000.00. INEGI, 1999. (Gráfica 27).

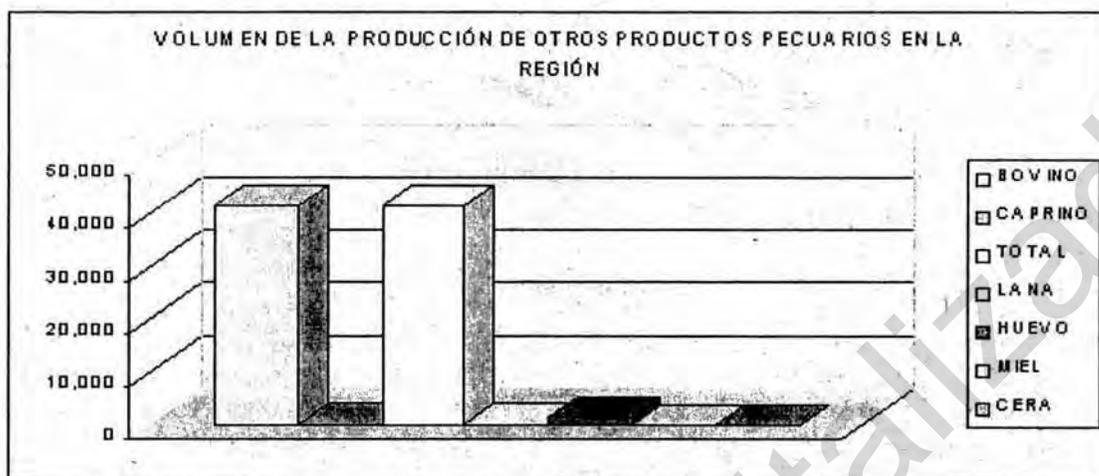
GRÁFICA 27



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

Ahora bien, se tiene que la producción de otros productos pecuarios durante el año de 1998 para el total de los diez municipios fue de 41'437,000 litros de leche, de los cuales 41'343,000 litros, fueron de leche de vaca y 99,000 litros de leche de cabra. También se produjo, como total en los diez municipios: 1,404 toneladas de huevo; 108 toneladas de lana; 19 toneladas de miel y 2 toneladas de cera. (INEGI, 1999).

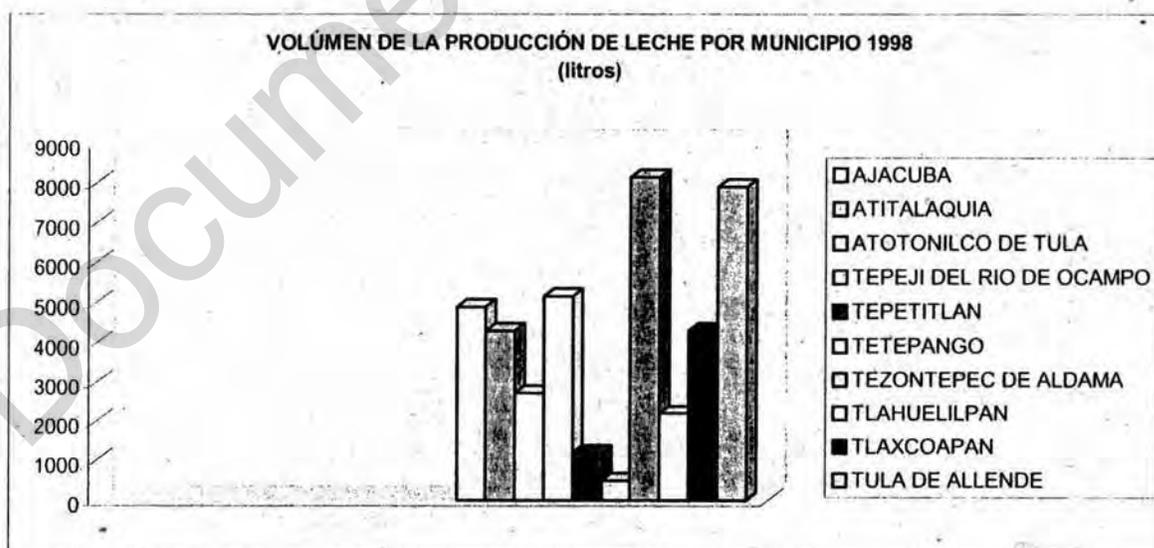
GRÁFICA 28



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

Las principales participaciones de los municipios en la producción de leche fueron: Tezontepec de Aldama que generó el mayor volumen de leche con 8,152 litros; seguido por Tula de Allende con 7,960 litros; Tepeji del Río de Ocampo produjo 5,159 litros y Ajacuba 4,905 litros. (INEGI, 1999).

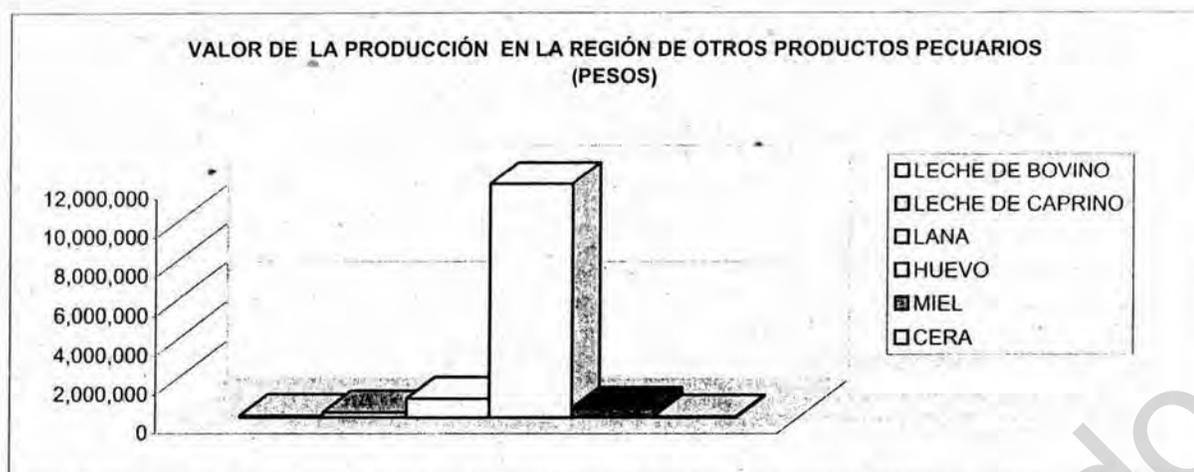
GRÁFICA 29



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

Ya sobre el valor de la producción de los otros productos pecuarios para 1998, la región generó \$118'248,750.00, donde la leche de vaca generó \$103'357,500.00; le siguió la producción de huevo con \$11'970,000.00; la producción de lana generó \$980,000.00, la producción de miel \$469,000.00; el monto por la leche de cabra fue de \$282,000.00; y por último, la producción de cera reportó un valor por \$64,890.00. INEGI, 1999 (Gráfica 30).

GRÁFICA 30



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

La participación de los municipios incluidos en la región denominada Tula-Tepeji respecto al valor de la producción de los otros productos pecuarios fue: Tula de Allende con \$28'500,120.00 pesos; Tezontepec de Aldama con \$21'024,330.00; Tepeji del Río de Ocampo con \$14'093,200.00; Ajacuba con \$13'207,360.00; Atitalaquia con \$11'541,510.00; Tlaxcoapan con \$11'341,000.00; Atotonilco de Tula con \$7'340,000.00; Tlahuelilpan con \$5'895,030.00; Tepetitlán con \$3'599,700.00 y Tetepango con \$1'706,500.00. INEGI, 1999. (Gráfica 31).

GRÁFICA 31



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

En cuanto al subsector productivo, se concluye que:

- El ganado bovino ocupa el primer lugar de importancia en la producción pecuaria, ya que tanto el de engorda como el de ordeña registró en 1998, el mayor valor de la producción con \$103'357,500.00 por la leche de vaca, más \$56'525,000.00 por la carne de res en canal, lo que representa un total de \$159'882,500.00.
- La producción de aves significa también un renglón importante. Tomando como referencia a nivel Estado, Hidalgo ocupa el noveno lugar como productor avícola, lo que significa que en el país de cada 100 aves de corral 4.5 se localizan en el Estado (INEGI, 1997). Para la región, el valor de la producción avícola reportó en carne de canal un total de \$47'550,000.00 a lo que hay que agregar el ingreso generado por la producción de huevo \$11'970,000.00, lo que dio un total de \$59'520,000.00 para 1998.

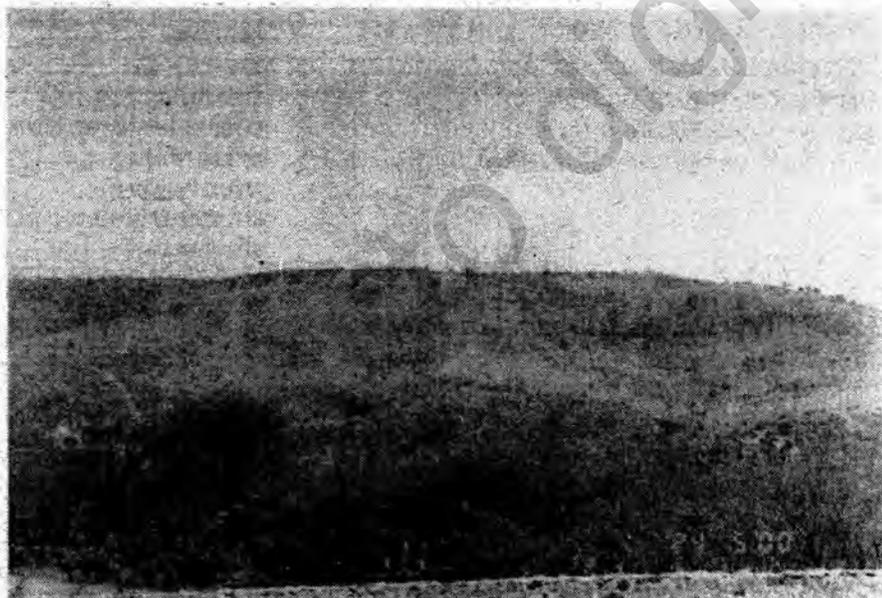
- Si se considera que el estado de Hidalgo es el segundo productor nacional de borregos después del estado de México, (INEGI, 1992) y que en la región el número de cabezas producidas para 1998 fue de 87,555, al observar que el producto de carne en canal significó únicamente el 6.27%, hace suponer dos situaciones: la primera, que por tratarse del producto registrado en los rastros municipales, no se consideró aquellos sacrificios de traspatio y la segunda, que el rendimiento real por peso generado no resulta redituable.

Por lo anterior, queda de manifiesto que la producción de ganado bovino y de aves de corral, remuneran mayor ingreso como actividad económica en la región, aún y cuando la producción se dirige principalmente al autoconsumo y a la comercialización en pequeña escala.

SUBSECTOR SILVÍCOLA

En los recorridos de campo efectuados, se observó que la sustitución de vegetación primaria por especies introducidas de tipo secundaria responde a la presión que ejerce la demanda de productos específicos tales como los de cultivos forrajeros: como alfalfa, pasto, avena y cebada y la introducción de ganado no estabulado, lo que significa en lo inmediato, el ingreso de recursos económicos para la población aún y cuando ha dado como resultado, la casi extinción absoluta de las superficies con bosques. (Ver tabla en anexos sobre uso de suelo para 1991).

FOTO 35



LOMERÍO DESMONTADO EN EL MUNICIPIO DE TULA.
CON LA CONSECUENTE DESAPARICIÓN DE CUBIERTA VEGETAL ORIGINAL

A este respecto, al realizarse la investigación y revisando los registros del Inventario Forestal del Estado de Hidalgo (1976), entre otros documentos, se encontró que la división realizada para el Inventario Forestal integra en la zona 4, a los diez municipios, en la parte suroeste del estado, caracterizada principalmente por áreas de agricultura y de vegetación semiárida de la entidad.

Resalta la aclaración en el documento referido, que debido a tales características, la zona 4 no fue muestreada en la realización del Inventario. De tal forma que no se cuenta con datos precisos sobre los aspectos de silvicultura que el Manual de Ordenamiento (1988) sugiere considerar para la elaboración del estudio de Ordenamiento, a lo cual se ha implementado para este caso particular, el abordaje propuesto por CIIEMAD, que a continuación se indica.

INEGI (1993), reporta que la superficie de bosque dedicada a la actividad forestal en la región para 1991-1992 se ubicó únicamente en los municipios de Atotonilco de Tula con 901 has y Tepeji del Río de Ocampo con 1,000 has.

CUADRO NO. 28

SUPERFICIE DE BOSQUE Y SELVA DEDICADA A LA ACTIVIDAD FORESTAL

SEGÚN MUNICIPIO

MUNICIPIO	BOSQUE	SELVA	TOTAL
Atotonilco de Tula	901	0	901
Tepeji del Río de Ocampo	1,000	0	1,000
TOTAL REGIÓN	1901	0	1901

FUENTE: INEGI. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO, 1993.

Por otro lado, en el VII Censo Agrícola-Ganadero se reportaron para ese mismo año, respecto al uso de suelo en las unidades de producción incluidas en la región de estudio, una superficie de 1.3 has para el municipio de Ajacuba; 113.2 has para el municipio de Tepeji del Río de Ocampo y 1.5 has para el Municipio de Tula de Allende.

En el recorrido de campo por el municipio de Ajacuba, se observó que la población de encinos en el Cerro del Encinal esta siendo afectada debido a la sobreexplotación que se hace de la leña que es utilizada como combustible en los hogares rurales hidalguenses, además de que, la flor del encino, por su belleza estética es colectada para la elaboración de arreglos florales en las fiestas patronales.

Las áreas de bosque que se detectaron en los municipios de Tepeji del Río de Ocampo y Tula de Allende durante los recorridos se ubicaron como pequeños manchones de pino-encino, al poniente de los municipios, en las partes altas con más de 1,200 msnm.

En 1996, El Instituto Nacional de Desarrollo Agrario, reportó la existencia de 83 núcleos agrarios con recursos naturales renovables dentro de la región de estudio, de los cuales 35 núcleos cuentan con pastizales, ninguno con selvas, y únicamente tres con bosques, ubicándose dos en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo y uno en el municipio de Tula de Allende. Para ese mismo año, en los Indicadores Básicos Censales publicados por el INEGI se menciona que las unidades de producción rurales con actividad forestal destinan más del 97% de su producción para el autoconsumo.

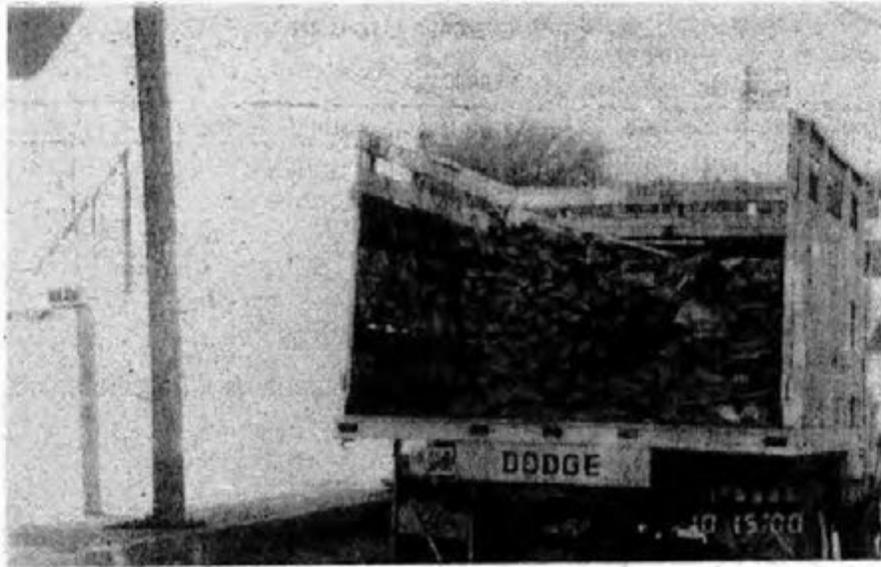
GRÁFICA 32



NOTA: GRÁFICA ELABORADA EN BASE A LA TABLA 4.F., EN DONDE SE INDICAN LOS PORCENTAJES DE AUTOCONSUMO POR MUNICIPIO.
FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO AGRARIO, 1996.

Constatando lo anterior, por observación directa se apreció que al igual que en el municipio de Ajacuba, Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo, el uso de leña como combustible por parte de la población, significa una práctica común no solo en la región integrada por los diez municipios del presente estudio, ya que también en los municipios aledaños, tales como Mixquiahuala de Juárez de Juárez, San Agustín Tlaxiaca y Francisco I. Madero, se visualizaron numerosos camiones de tres y media toneladas transportando leña para su venta en las distintas localidades.

FOTO 36



TRANSPORTE DE LEÑA Y CORTEZA DE PINO EN LA LOCALIDAD DE HUITEL.

CUADRO NO. 29

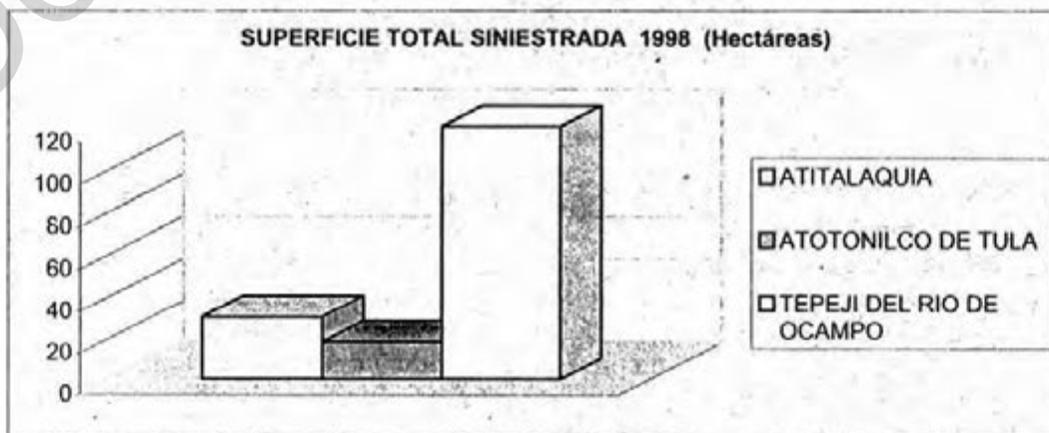
EXPLOTACIÓN FORESTAL DESTINO DE LA PRODUCCIÓN EN LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN RURAL

MUNICIPIO	A	B
	(%)	(%)
Ajacuba	98.8	1.2
Atitalaquia	97.1	2.9
Atotonilco de Tula	100	0
Tepeji del Río de Ocampo	100	0
Tepetitlan	97.3	2.7
Tetepango	100	0
Tezontepec de Aldama	99.5	0.5
Tlahuelilpan	100	0
Tlaxcoapan	100	0
Tula de Allende	99.7	0.3
Estado	98.4	1.6

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO AGRARIO, 1996.

Sobre los incendios forestales registrados y las superficies siniestradas para el año de 1998, INEGI (1999), reportó un total de 4 incendios en los municipios de Atitalaquia, Atotonilco de Tula y Tepeji del Río de Ocampo, que afectaron a una superficie total de 168 has, de las cuales 120 has fueron de pastizales y 48 has de matorrales y arbustos. (Gráfica 33).

GRÁFICA 33



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO, 1999.

Mediante entrevistas con autoridades del municipio de Tetepango, se informó que las acciones aisladas de reforestación que en algún momento se implementaron, no tuvieron seguimiento por falta de instrumentos de apoyo económico por lo que se limitó el cuidado de las especies arbóreas solamente hasta su plantación.

Para concluir, que al consultar diversas fuentes de información relacionada con la actividad silvícola de la región, la ausencia de datos denotan la problemática siguiente:

- Afectación y desaparición de las únicas superficies con bosque que aún se ubican en los municipios como Ajacuba, Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Atotonilco de Tula.
- La presión ejercida en bosques y matorrales por la demanda de leña para autoconsumo por parte de la población de la región.
- La inexistencia de programas para la reforestación.
- La inexistencia de inversión pública o privada para promover la preservación y/o restauración de las superficies con bosque.

Respecto a la detección de viveros federales y/o estatales para la reproducción de las especies arbóreas, únicamente en el municipio de Tlaxcoapan se identificó la existencia de un vivero municipal que no cuenta con un programa de manejo y propagación.

SUBSECTOR PESCA

Aún y cuando las actuales políticas gubernamentales en materia de producción piscícola se dirigen a impulsar de manera preferente a la acuicultura industrial y de alto rendimiento, la forma de producción en la región de estudio es particularmente lo que se denomina como acuicultura rural (Martínez, 1999), cuyas estrategias fueron orientadas por la anterior Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales (SEMARNAT), para producir crías para la repoblación de embalses, con lo que se buscaba incrementar la disponibilidad de alimentos con un alto valor proteínico, la generación de empleos y la utilización múltiple de los recursos naturales disponibles.

FOTO 37



CAPTURA DE MOJARRA POR MEDIO DE ATARRAYA EN AGUAS DEL RÍO TULA, MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO.

La actividad acuícola identificada se desarrolla principalmente en los municipios de Tezontepec de Aldama, Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, Tepetitlán, Ajacuba y Tetepango. Sin embargo, cabe aclarar que la producción piscícola reportada de la región, corresponde únicamente a grupos de pescadores integrados en alguna organización social, siendo estos los menos numerosos en la región (Martínez, 2000).

En el cuadro 30 se presenta el inventario de los cuerpos de agua que existen en la región, en donde se observa que los municipios de Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende y Tepetitlán cuentan en conjunto, con 21 cuerpos de agua que cubren una superficie de 2,043.3 has aprovechadas para la actividad agrícola y acuícola principalmente.

CUADRO NO. 30

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA

Municipio	Cuerpo de Agua	Superficie (has)
Tepeji del Río de Ocampo	Presa Requena	564
	Presa Taxhimay	120
	Presa El Arco	33
	Presa Las Peras	11
	<i>Subtotal</i>	4
Tula de Allende	Presa Endhó	1250
	Presa Julián Villagran	15
	Presa Ferrocarriles	14
	Bordo La Presa II	5
	Bordo La Presa I	4
<i>Subtotal</i>	5	1288
Tepetitlán	Bordo Pino Suárez	4
	Bordo Las Tinajas	4
	Bordo El Aparta	4
	Presa El Arquito	3
	Presa Culantrillo	3
	Bordo La Laguna	2
	Presa Vieja	1.8
	Bordo La Barranca	1.5
	Presa La Joya	1
	Presa Las Adjuntas	1
	Bordo Las Cabaras	1
	Bordo Rincón de las vacas	1
	<i>Subtotal</i>	12
Total	21	2043.3

FOTO 38



ESTANCOS PARA PISCICULTURA PROTEGIDOS POR MALLA EN CONTRA DE AVES DEPRDADORAS, MUNICIPIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA.

CUADRO NO. 31

INVENTARIO DE ESTANQUES

MUNICIPIO	NÚMERO DE ESTANQUES	SUPERFICIE (has)
Tula de Allende	14	20
Tezontepec de Aldama	62	4.7
Tetepango	3	0.8
Total	79	25.5

FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO 1998, MÉXICO, 1998.

En el cuadro 31, se reportan 79 estanques construidos en los municipios de Tula de Allende, Tezontepec de Aldama y Tetepango y que cubren una superficie de 25.5 has.

CUADRO NO. 32

INVENTARIO HISTÓRICO DE PRODUCCIÓN PESQUERA POR PRINCIPALES ESPECIES (TONELADAS)

ESPECIE	1996	1997	1998	1999
Carpa	20	74.99	33	15.109
Charal ¹	0.192	16.04	52.072	28.762
Gusano de fango	16.30	13.02	13.50	13
Mojarra	1.09	0.16	1.19	35.84
Peces de ornato ¹	1855	1622	2,762.00	2,882.00
Otros ²	0.479	0.563	2.187	1.722
Total	37.65	104.775	102.395	94.566

² Incluye Daphnia y Artemia

FUENTE: DPTO. DE ADMINISTRACIÓN DE PESQUERÍAS, SUBDELEGACIÓN DE PESCA, SEMARNAT-HIDALGO

Como se observa en el Cuadro 32, las principales especies que se producen en la región son peces de ornato, carpa; charal, gusano de fango, tilapia y mojarra, que en conjunto con otras especies tales como la daphnia y la artemia, han alcanzado una producción mayor a las 90 toneladas por año de 1996 a 1999.

Los municipios involucrados en dicha producción son: Tezontepec de Aldama, Tepeji del Río de Ocampo y Tula de Allende, cuyos inventarios se presentan en el Cuadro 33.

CUADRO NO. 33

INVENTARIO HISTÓRICO DE PRODUCCIÓN PESQUERA POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	1996	1997	1998	1999
Tezontepec de Aldama				
Carpa	1,414.00	4,392.95	3,005.00	670.00
Tilapia	962.50	5.00	305.00	91.00
Gusano de fango	16,298.62	13,016.80	13,498.90	13,129
Peces de ornato	1,855.55	1,621.95	2,762.30	2,881.79
Daphnia	445.21	557.09	2,186.68	1,716.67
Artemia	33.95	5.75	-	4.75
Total	21,010.00	19,599.54	21,758.00	18,493.21
Tepeji del Río de Ocampo				
Carpa	15,005	70,601	30,311	13,858
Tilapia	127	157	881	35,753
Charal	192	16,040	52,072	28,762
Total	15,324	86,798	83,264	78,373
Tula de Allende				
Carpa	3,173	0	65	0

FUENTE: DIRECCIÓN DE PESCA, GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO.

Particularmente, el municipio de Tezontepec de Aldama, cuenta con el Centro Acuícola de Tezontepec de Aldama (CATA), administrado por la SAGARPA. Su principal función consiste en la producción de crías de carpa para el abastecimiento de los programas de repoblación tanto en el Estado de Hidalgo como en otras entidades federativas del país.

FOTO 39



CULTIVO DE CARPA Y DE TILAPIA PARA CONSUMO COMERCIAL.

De la producción de más de 5'400,000 crías reportada por este Centro en 1999, el 65.3%, esto es 3'187,893 individuos, se sembraron en el Estado de Hidalgo, y el 35.7%, que corresponden a 1'766,490 individuos, se distribuyeron a otros estados del país, de entre los cuales destacan el Estado de México, Querétaro, Tamaulipas, Oaxaca, Veracruz y Morelos como principales receptores de crías producidas por el CATA (Ver cuadros en anexos).

Para concluir con este subsector de la producción, un primer acercamiento a la problemática de la región, mediante entrevistas realizadas por Martínez (2000), con las autoridades competentes en esta materia se plantea que:

- Los cuerpos de agua con mayor superficie en la región presentan contaminación constante por descarga de aguas residuales, lo que limita y pone en duda la conveniencia del desarrollo de las actividades acuícolas.
- No existe un registro confiable para la identificación de los usuarios interesados en el aprovechamiento de los cuerpos de agua con fines pesqueros.
- Existe un alto grado de desintegración al interior de las organizaciones constituidas para la explotación de los recursos pesqueros.

A lo que se agrega que:

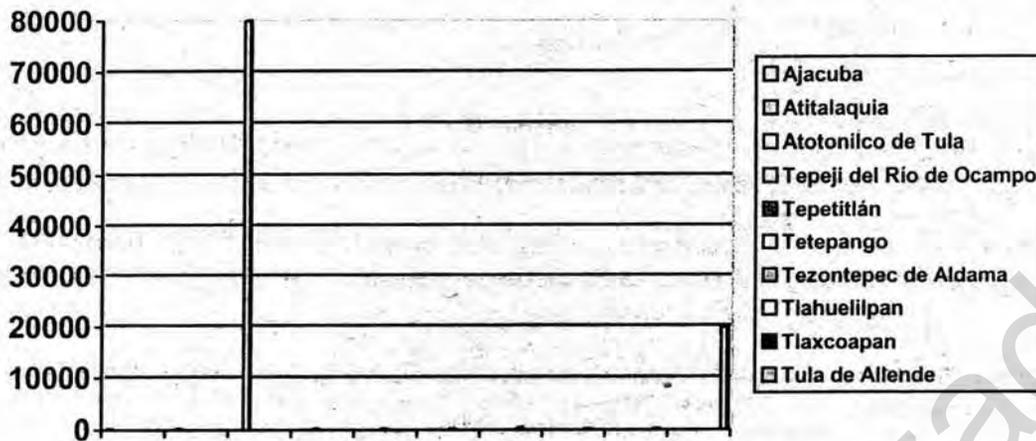
- La disponibilidad de organismos acuáticos en los cuerpos de agua depende principalmente de la siembra periódica que efectúa el gobierno.
- Las variedades de peces introducidos a los cuerpos de agua, en la gran mayoría de los casos, no son las más adecuadas.

6.3.2. SECTOR SECUNDARIO

INDUSTRIA

En la región de estudio, el sector industrial representa el fenómeno más dinámico en materia de desarrollo y crecimiento económico debido a la fuerte inversión y los productos de exportación que se elaboran. La industria es uno de los factores del crecimiento económico más importante, por su capacidad de transformación estructural que le es inherente y como se muestra en la gráfica 34 relacionada a la actividad minera, donde el activo fijo neto indica la inversión en infraestructura.

GRÁFICA 34
ACTIVOS FIJOS NETOS (MILES DE PESOS) EN LA ACTIVIDAD MINERA



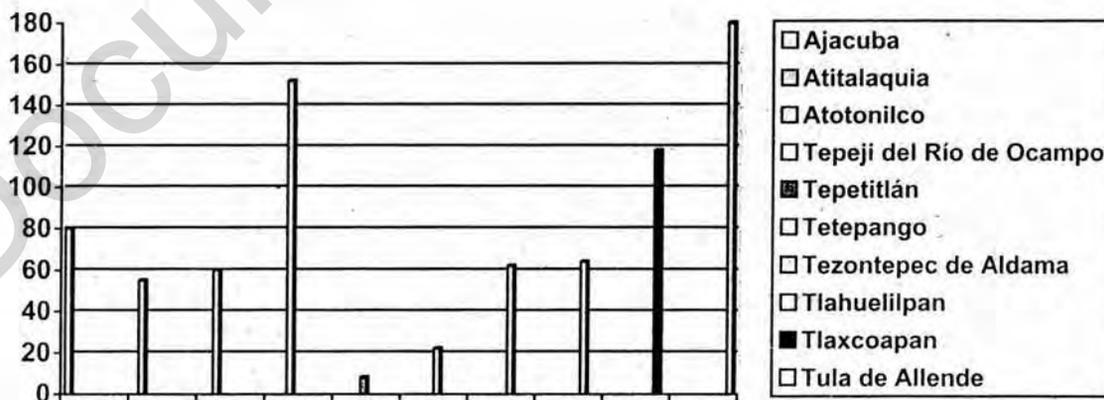
La actividad minera no es preponderante. Sólo en Atotonilco de Tula y en Tula de Allende, esta actividad se puede tener en consideración.
FUENTE: INEGI, SAIC, CENSOS ECONÓMICOS 1994, MÉXICO, 1995

Los municipios que presentan mayor instalación de unidades económicas industriales son: Tula de Allende, Atotonilco de Tula y Tepeji del Río de Ocampo.

Las industrias presentes en la zona que causan un mayor impacto ambiental son: la refinería, la termoeléctrica, la industria cementera, la industria textilera de Tepeji del Río de Ocampo y la extracción de materiales para la construcción en Jasso.

La expansión industrial altera profundamente a la sociedad, creando nuevos bienes, diversificando las pautas de consumo e introduciendo nuevas necesidades en la población como se puede observar en las gráficas 35 y 36.

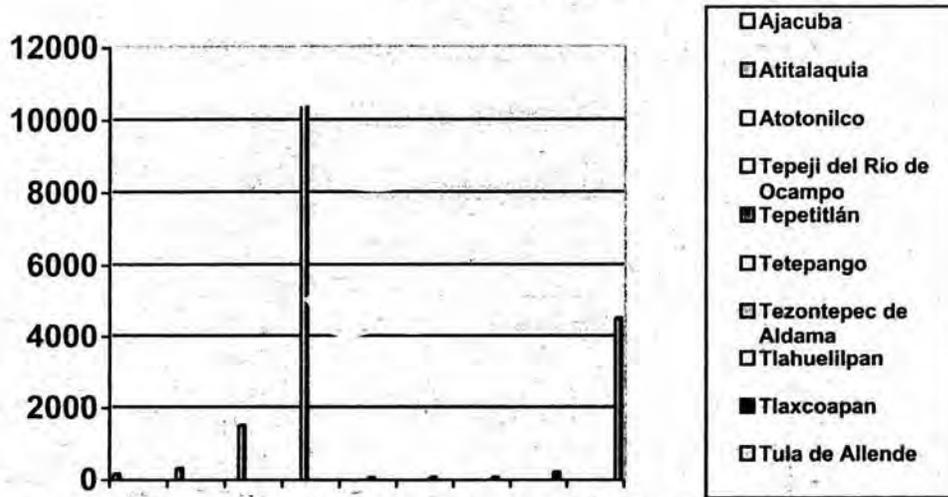
GRÁFICA 35
UNIDADES ECONÓMICAS POR MUNICIPIO EN EL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO



Se observa Tula de Allende con cerca de 180 unidades y Tepeji del Río de Ocampo con más de 150, son los municipios que presentan mayor concentración de manufacturas. Es notorio que prácticamente en todos los municipios existe esta actividad, aunque sea de manera incipiente, como sería en el caso de Tepetitlán y Tetepango.

FUENTE: INEGI, SAIC, CENSOS ECONÓMICOS 1994, MÉXICO, 1995.

GRÁFICA 36
PERSONAL OCUPADO



Las dos cabeceras municipales con el mayor número de pobladores dedicados a la actividad industrial son Tepeji del Río de Ocampo y Tula de Allende. Esto se explica porque en estas dos localidades es donde se ha desarrollado con mayor intensidad las actividades secundarias.

FUENTE: INEGI, SAIC, CENSOS ECONÓMICOS 1994, MÉXICO, 1995.

La industria en estos municipios es una fuente muy importante de empleo, por lo cual es necesaria la conservación de la planta industrial. Entre los municipios donde hay menor actividad industrial, pero donde la industria también genera fuentes de empleos aunque en una menor proporción, se pueden detectar Tlaxcoapan, Tezontepec de Aldama y Ajacuba. En estos lugares las industrias instaladas son en la rama de alimentos. El resto de los municipios no cuentan con una planta industrial significativa, aunque en la mayoría, hay una incipiente actividad industrial, pero no es trascendente como fuente de empleos, debido a factores internos particulares, falta de insumos ecológicos y restricciones económicas.

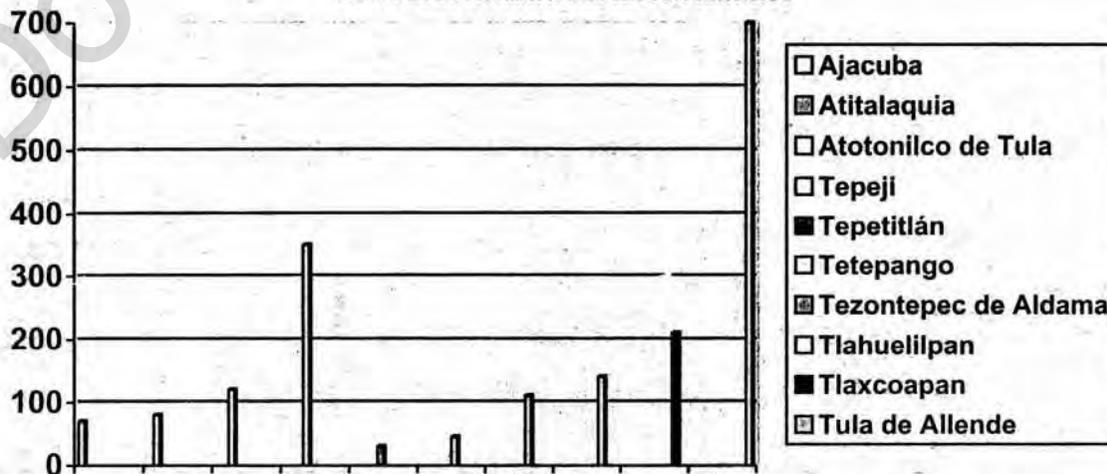
El desarrollo industrial de Tepeji del Río de Ocampo y Tula de Allende ha causado una mayor concentración poblacional y una mayor infraestructura urbana en estos dos municipios; sin embargo, ambas cuentan con gran cantidad de comunidades dispersas donde el acceso es un poco más complicado, como lo es El Banco y El Capulín, al oeste de la región de estudio. Son comunidades menores que están desvinculadas con el centro urbano, poseen características rurales y su principal actividad se localiza en el sector primario.

6.3.3. SECTOR TERCIARIO

El sector servicios es el más dinámico de la región. Se puede observar que los municipios con mayor población son también los que presentan una mayor actividad en este sector, tal y como se indica en la gráfica 37.

Tal fenómeno se debe en gran medida al fuerte desarrollo industrial de la zona centro sur de la región, lo que determina una mayor diversificación de servicios como lo es el comercio, la urbanización y electrificación como una respuesta a una mayor concentración de población inmigrante.

GRÁFICA 37
UNIDADES ECONÓMICAS DEL SECTOR SERVICIOS



Todos los municipios cuentan con unidades económicas del sector servicios, pero estas son proporcionales al número de habitantes de cada localidad, por tal razón, Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo cuentan con más unidades económicas del sector servicios, pues poseen poblaciones demandantes de ellas.

FUENTE: INEGI, SAIC, CENSOS ECONÓMICOS 1994, MÉXICO, 1995.

Cabe destacar que la actividad turística es importante en Tula de Allende debido a su zona arqueológica y en el municipio de Ajacuba que cuenta con distintos balnearios y una infraestructura hotelera adecuada. Tetepango, por la cercanía con Ajacuba, cuenta con un sector comercial que se está incrementando por medio de la prestación de servicios diversos que pueden facilitar el desarrollo turístico regional, además de que algunos de sus habitantes se emplean en los hoteles de Ajacuba.

El municipio de Tlaxcoapan es un cruce comercial muy importante para la región debido a que permite el intercambio comercial entre la zona norte y sur, y la zona oriente-occidente desde Tezontepec de Aldama a Tepeji del Río de Ocampo y desde Ajacuba hasta Tula de Allende.

En el sector servicios, las actividades más desarrolladas son la hotelera, restaurantera, comercial y turística, sobre todo en Tula de Allende. La infraestructura comercial y de servicios que básicamente se concentran en el municipio ya citado, se extiende al municipio de Atitalaquia, lo que ha favorecido un mayor flujo comercial a nivel regional.

En Tlahuelilpan es notorio que el sector servicios va en aumento, sobre todo por medio del comercio de productos agropecuarios. A nivel regional su feria se traduce en numerosos intercambios comerciales.

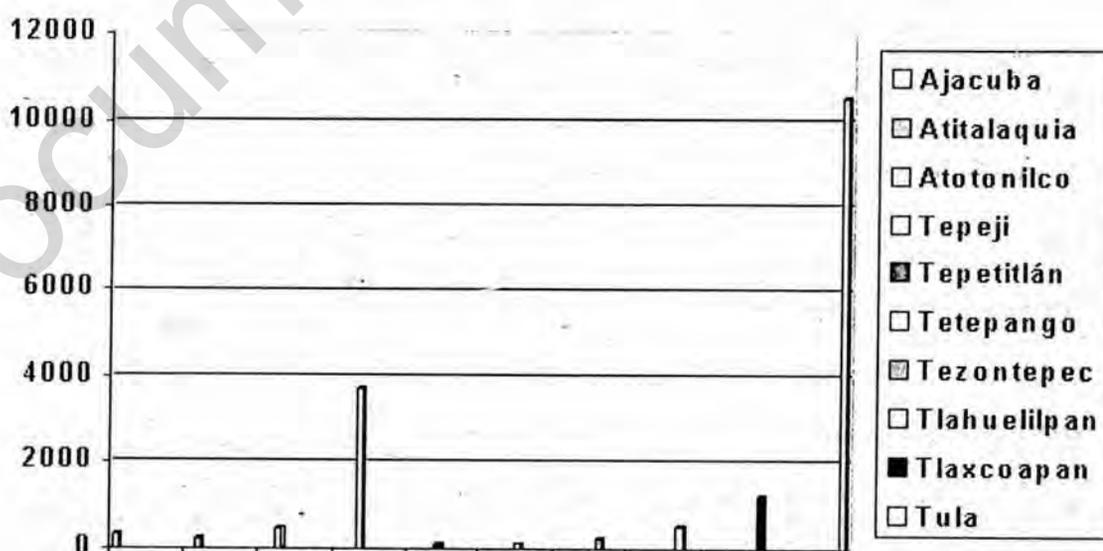
El incremento de la actividad comercial se hace a costa del cambio de actividad de un sector a otro, en esta zona generalmente va en detrimento del sector primario, pues el personal que ocupa el sector comercial proviene del sector primario.

El personal ocupado por el sector servicios es mayor que el empleado en el sector industrial; sin embargo, la formación bruta de capital es mucho mayor en el sector industrial, lo que indica que el sector servicios no genera su propio capital sino que lo acumula a través del intercambio, pero se puede decir que es el sector que tiende a crecer.

La mayor actividad comercial se observa en Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Tlaxcoapan, y Tezontepec de Aldama. El personal ocupado es mayor en Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Atotonilco de Tula, Tlaxcoapan y Tlahuelilpan. Los ingresos derivados del sector servicios son mayores en Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Tlaxcoapan (Ver Gráfica 38).

GRÁFICA 38

INGRESOS DERIVADOS POR LA ACTIVIDAD DEL SECTOR SERVICIOS (M\$)



Muestra los ingresos derivados del sector servicios en cada uno de los municipios. Los ingresos derivados, son proporcionales al número de unidades económicas instaladas en cada localidad.

FUENTE: INEGI, SAIC, CENSOS ECONÓMICOS 1994, MÉXICO, 1995.

Esta caracterización es una descripción general de las actividades económicas de la región Tula-Tepeji, en este estudio se integrará posteriormente la aportación de las distintas actividades productivas por cada uno de los sectores de la economía, particularizando cada uno de los diez municipios comprendidos en el estudio, también se contempló en porcentaje y números absolutos a la Población Económicamente Activa y su distribución de acuerdo a la actividad productiva.

Las actividades petroleras, termoeléctrica y cementera son las tres **funciones o actividades productivas dominantes** de la ocupación industrial en la región suroeste del Estado de Hidalgo.

El escenario de la problemática ambiental es compleja, se ejerce poco o ningún control sobre actividades, tales como, cambio de uso del suelo, ubicación de sitios para habilitar rellenos sanitarios, disponer vertederos para residuos industriales (tóxicos o no), inspección de ductos de hidrocarburos, restauración de suelos contaminados, labores de agricultura con uso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos, valoración de hábitats ecológicos desplazados por la urbanización y reforestación en zonas de amortiguamiento.

El desarrollo de la industria en la región se esta dando en forma acelerada y esto trae consigo la necesidad de ordenar el uso del suelo de acuerdo a la instalación industrial, con el fin de obtener una mayor protección al medio ambiente.

La región Tula - Tepeji de acuerdo a la geografía del Estado se clasifica en la zona III y IV, siendo la zona III la tercera en importancia Industrial del Estado después de Pachuca zona I y Tizayuca zona XII. En la región existen industrias diversas como la Textil, Manufactura, Agroindustrial, Alimenticia, Ladrilleras y productos para la construcción.

Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo cuentan con 42 industrias. Se considera como posibles generadoras de residuos peligrosos a dos industrias dentro de la zona 11 empresas tienen emisiones a la atmósfera : CO, CO₂, Nox, Sox, HC, COV o partículas sólidas, 31 empresas son generadoras de aguas residuales. Generadoras de residuos sólidos son 28 empresas: Vidrio, papel, cartón, plásticos, recipientes metálicos, latas de aluminio, trapos, algodón, envases de cartón encerado, cuero, materiales de construcción, madera y materia orgánica.

Sobre los residuos peligrosos se debe verificar que las empresas den un tratamiento eficiente a estos residuos ya que el mal manejo está ocasionando gran deterioro en el medio ambiente y en la salud humana.

La combinación de diferentes gases tienen efectos severos en la salud humana por lo que se deben tomar medidas de regulación y chequeo para que estas emisiones estén bajo todas las especificaciones de la normatividad y las leyes aplicables vigentes.

Sobre las aguas residuales es necesario tener un monitoreo continuo de este tipo de generaciones para verificar su cumplimiento con la normatividad y las leyes vigentes.

La solución para los residuos sólidos son los rellenos sanitarios por lo que el confinamiento de residuos en rellenos sería la forma más acertada de mitigar los efectos que pudieran causar desequilibrio ecológico. Por lo anterior, es necesario contar con mayor información sobre el impacto ambiental causado por el establecimiento de las empresas industriales.

CUADRO NO. 34

CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS SELECCIONADAS DE LA ACTIVIDAD DE SERVICIOS, 1993

MUNICIPIO	UNIDAD ECONÓMICA	PERSONAL OCUPADO TOTAL PROMEDIO a/	REMUNERACIÓN TOTALES b/	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO
			(Miles de pesos)	
Ajacuba	56	164	623.6	1,382.4
Atitalaquia	89	129	234.6	840.3
Atotonilco de Tula	137	537	1,452.4	2,905.1
Tepeji del Río de Ocampo	339	1,630	14,987.9	22,657.4
Tepetitlán	7	9	5.2	51.2
Tetepango	32	43	55.9	237.1
Tezontepec de Aldama	101	157	219.6	1,010.0
Tlahuelilpan	141	292	955.2	3,066.8
Tlaxcoapan	204	431	2,005.8	5,684.4
Tula de Allende	676	4,039	54,511.7	56,905.4

NOTA: Información correspondiente a unidades productoras, levantada en áreas de Censo. No incluye los servicios restados por el sector público.

a/ Promedio aritmético de los datos de personal ocupado, al 30 de junio y al 31 de diciembre de 1993.

b/ El guión puede corresponder a:

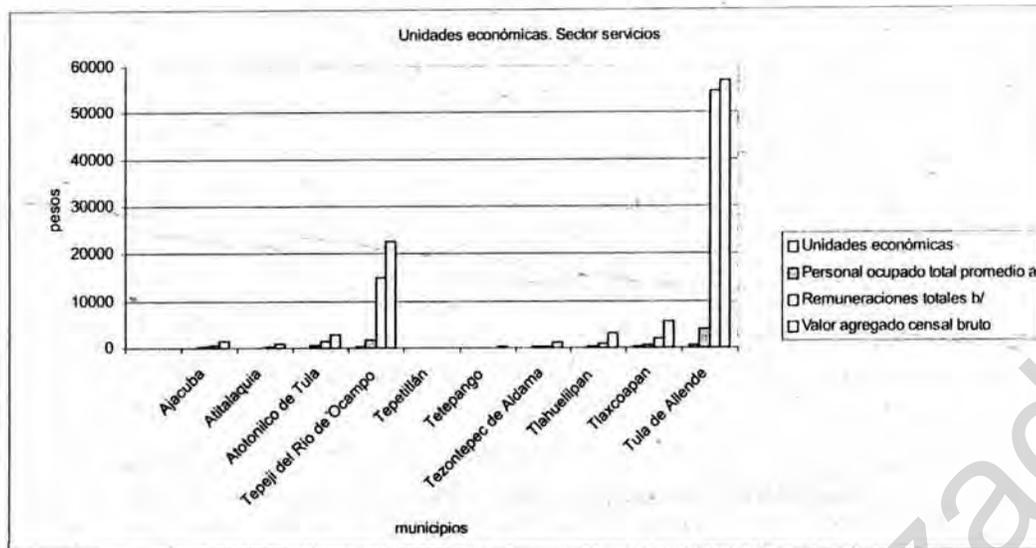
a) Que los informantes declararon cero en esa variable.

b) Que la cantidad declarada fue menor de \$ 50.00, y como las cifras se presentan en miles de pesos con un decimal se redondeó a cero.

FUENTE: INEGI. SAIC. SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN CENSAL. CENSOS ECONÓMICOS 1994. MÉXICO, 1995.

GRÁFICA 39

UNIDADES ECONÓMICAS. SECTOR SERVICIOS



FUENTE: INEGI. SAIC. SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN CENSAL. CENSOS ECONÓMICOS 1994. MÉXICO, 1999.

CUADRO NO. 35

UNIDADES ECONÓMICAS Y PERSONAL OCUPADO SEGÚN MUNICIPIO, 1993 Y 1998 /

MUNICIPIOS	UNIDADES ECONÓMICAS				PERSONAL OCUPADO			
	1993		1998		1993		1998	
	NUM.	%	NUM.	%	NUM.	%	NUM.	%
Ajacuba	444	1.0	521	0.8	1,072	0.6	2,227	0.9
Atitalaquia	333	0.8	448	0.7	1,344	0.7	1,874	0.7
Atotonilco de Tula	516	1.2	810	1.3	3,067	1.6	3,454	1.4
Tepeji del Río de Ocampo	1,306	3.0	1,800	2.9	14,081	7.6	18,846	7.4
Tepetitlán	48	0.1	73	0.1	122	0.1	205	0.1
Tetepango	207	0.5	238	0.4	341	0.2	476	0.2
Tezontepec de Aldama	585	1.3	1,151	1.9	1,209	0.7	2,079	0.8
Tlahuelilpan	506	1.2	650	1.0	1,157	0.6	1,448	0.6
Tlaxcoapan	773	1.8	964	1.6	1,932	1.0	2,538	1.0
Tula de Allende	2,196	5.0	3,476	5.6	11,116	6.0	15,215	6.0

FUENTE: INEGI. SAIC. SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN CENSAL. CENSOS ECONÓMICOS 1994. MÉXICO, 1999.

CUADRO NO. 36

ASPECTOS ECONÓMICOS DE HIDALGO
ACTIVIDAD MANUFACTURERA Y COMERCIAL, 1993

MUNICIPIO	UNIDADES ECONÓMICAS	MANUFACTURAS			UNIDAD ECONÓMICA	COMERCIO		
		PERSONAL OCUPADO TOTAL PROMEDIO A/	REMUNERACIÓN TOTAL B/	VALOR AGREG. CENSAL BRUTO		PERSONAL OCUPADO TOTAL PROMEDIO A/	REMUNERACIONES TOTALES B/	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO
		(miles de pesos)				(miles de pesos)		
Ajacuba	74	326	2,098.2	2,059.5	250	312	307.3	1,592.1
Atitalaquia	52	572	14,491.0	54,916.5	149	194	878.4	5,987.3
Atotonilco de Tula	66	1,613	67,187.5	432,211.3	262	548	453.5	2,886.0
Tepeji del Río de Ocampo	149	11,863	217,862.0	374,429.1	713	1,510	3,590.6	14,871.4
Tepetitlán	5	8	-	51.2	23	35	6.0	340.4
Tetepango	25	36	92.7	3,349.8	120	131	50.9	650.3
Tezontepec de Aldama	56	133	297.9	847.2	377	525	257.3	4,973.1
Tlahuelilpan	59	131	462.5	1,900.0	247	483	1,995.3	11,429.3
Tlaxcoapan	108	453	3,314.7	4,813.1	368	572	2,335.3	10,563.9
Tula de Allende	175	5,105	232,093.4	669,882.9	1,142	2,643	13,973.9	64,600.5

NOTA: Información correspondiente a unidades productoras, levantada en áreas del Censo. No incluye los servicios prestados por el sector público.

A/ Promedio aritmético de los datos de personal ocupado, al 30 de junio y al 31 de diciembre de 1993.

B/ El guión corresponde a:

-Que los informantes declararon cero en esa variable.

-Que la cantidad declarada fue menor de \$50.00, y como las cifras se presentan en miles de pesos con un decimal, se redondeó a cero.

FUENTE: INEGI. SAIC. SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN CENSAL. CENSOS ECONÓMICOS 1994. MÉXICO, 1995.

6.4. REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA

Consiste en delimitar o dividir el área del ordenamiento en unidades homogéneas (Unidades Ambientales) en cuanto a los elementos ambientales. Entre otros, citamos al suelo, agua, temperatura, precipitación pluvial, pendiente del terreno, vegetación, fauna, formas del terreno, población, salud, educación, cultura, PIB, PEA y actividades productivas.

Para llevar a cabo esta etapa en la región se aplica el método deductivo y la sobreposición cartográfica.

En el Ordenamiento Ecológico del Estado de Hidalgo, el enfoque tipológico se basó en la distinción de geocomplejos que se caracterizan por poseer rasgos comunes y propios tanto de las unidades cercanas como de las alejadas que se repiten en el espacio y en el tiempo.

En este contexto, el sistema de unidades utilizado en el Estado de Hidalgo para la clasificación de unidades geocológicas (paisajes), considera 4 niveles taxonómicos que son: clases, tipos, grupos y especies.

En las clases, los índices diagnósticos son la morfoestructura de orden superior. Ejemplo: llanuras, para el caso Tula Tepeji, trampa neovolcánica.

Tipos con predominio de clima y vegetación.

Ejemplo: llanuras semicálidas y cálidas, húmedas con lluvia de verano. En el caso Tula Tepeji lomeríos semiáridos y sierras templadas.

Grupos:

Tipos genéticos de relieve, tipos de suelos, complejos litológicos utilización de la tierra. Ejemplo: llanuras medias, altas y muy altas, selva mediana, rendzinas, vertisol pélico, y regosol calcáreo. En el caso Tula-Tepeji, lomeríos formados por material piroclástico y brechas volcánicas, con pastizales de carácter árido; relieves medios constituidos por basaltos y andesitas afectado estructuralmente por fracturas y fallas, clima templado, encinos y vegetación rara sobre suelos cambisoles y otros.

Especies:

Predominio de un mismo tipo genético de relieve, regiones húmedas uso complejo del suelo.

No presentan ningún ejemplo. En el caso Tula Tepeji: levantamiento neofectónico combinado con erosión moderada en las partes altas, media en las porciones bajas (llanuras) y en la zona montañosa, presencia de manantiales y otros cuerpos de agua y en las llanuras, la hidrogeología presenta características específicas por las condiciones hidrostáticas y dinámicas que se observan en los pozos de alta recarga.

BASES DE LA REGIONALIZACIÓN

- La unidad de estudio o marco de referencia espacial debe ser la región, considerada como un espacio constituido por un conjunto de subsistemas que interactúan entre sí.
- La región es un sistema, en el cual se pueden establecer balances entre la demanda, disponibilidad de los recursos naturales y el deterioro de los mismos.
- El objetivo de la regionalización ambiental es dividir el área de estudio en unidades ambientales homogéneas en cuanto a los elementos ambientales.
- Sus límites físicos podrán ser observables en campo.
- Los grupos sociales y los procesos históricos de la región son la base para impulsar las políticas de desarrollo así como asimilar, incorporar y rechazar paquetes tecnológicos.

NIVELES DE REGIONALIZACIÓN

En la regionalización se consideraron cinco niveles, los tres primeros están determinados con base a criterios establecidos por los países de América del Norte (México, Estados Unidos y Canadá) integrantes de la Comisión de Cooperación Ambiental, esto dentro de los trabajos del Tratado de Libre Comercio con respecto a la parte ambiental.

NIVEL I

Para determinar este nivel se consideraron criterios como climas, vegetación, aspectos geomorfológicos a nivel macro, como resultado de esto se tienen 15 regiones las cuales están representados en escala 1:12500000 como se observa en el mapa (nivel 1) de la CCA, a continuación se mencionan estas regiones.

1. Cordillera ártica.
2. Tundra.
3. Taiga.
4. Planicie de Hudson.
5. Bosques Septentrionales.
6. Montañas Boscosas Noroccidentales.
7. Bosques Costero Occidentales.
8. Bosques Templados del Este.
9. Grandes Planicies.
10. Desiertos de América del Norte.
11. California Mediterránea.
12. Elevaciones Semiáridas Meridionales.
13. Sierras Templadas.
14. Selvas Cálido Secas.
15. Sierras Templadas.

SIERRAS TEMPLADAS (13).

Esta región está constituida principalmente por sistemas montañosos mexicanos, incluida la Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental y los complejos montañosos de Chiapas y Oaxaca. Esta región cubre alrededor de 25% de la República Mexicana además de sierras más pequeñas, lomeríos y llanuras en los Estados de Hidalgo y Querétaro. Muchas de las principales ciudades del país se localizan en esta unidad, y son las ciudades de México, Guadalajara, Morelia, Toluca, Puebla y Pachuca, más 40 millones de habitantes pueblan esta región, se tiene también un intensivo uso urbano agrícola e industrial.

Dentro de la región en Tula Tepeji, esta región cubre la mayor parte de su territorio aproximadamente el 70%, el cual casi en su totalidad pertenece al Sistema Neovolcánico Transversal (nivel 2 de la clasificación). Considerando el nivel 3 de la clasificación, el 66% de la superficie está cubierta por lomeríos, sierras con bosques de coníferas y mixtos; el 26% por planicies y pie de monte en donde existe vegetación de pastizales y matorral xerófilo.

FIGURA 2

NIVELES DE REGIONALIZACIÓN



La Región Tula-Tepeji queda comprendida en la región 13 denominada Sierras Templadas

SUBSISTEMA NATURAL

Los climas Cwo, Cw1, CW2 son los dominantes en esta región, son climas templados con diferente grado de humedad.

En esta región la roca madre tiene un origen principalmente ígneo, dado que pertenece al denominado sistema Volcánico Transversal. También existe una gran cantidad de configuraciones superficiales, producto de una intensa actividad geológica; por ello son dominantes las grandes montañas formadas principalmente por estratovolcanes como el Xinantécatl o Nevado de Toluca, el Iztaccíhuatl y activos como el Popocatepetl y el Jocotitlán.

En el área de estudio se tienen sierras de menor magnitud ubicadas al norte y sur de Ajacuba norte de Tepetitlán, noroeste de Tula de Allende y oeste de Tepeji del Río de Ocampo.

Los suelos dominantes en esta unidad son los Cambisoles, Regosoles, Litosoles y Feozem en esta zona se localiza la cuenca del Río Moctezuma y subcuenca del Río Tula, Salado, Rosas y Tepeji. En esta región se presenta vegetación constituida básicamente por coníferas y encinos, que pueden llegar a crecer de 10 hasta 35 metros. Esta cubierta vegetal puede estar compuesta de uno a tres estratos (arbustivos, herbáceos y arbóreos), en el área de estudio se presentan principalmente encinos y matorrales espinosos.

Existe una zona semiárida en la parte norte de la región la cual presenta vegetación de matorral espinoso constituido por nopal, huizache y mezquite. También se encuentra pastizal secundario.

SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO

ACTIVIDADES

Esta región ambiental ha resultado particularmente afectada por la falta de un control más estricto de las actividades productivas.

La mayor parte de las áreas con forestal se encuentran en esta región, por lo que existen áreas muy importantes como la Zona de la Sierra Nevada, Sierra de las Cruces, las inmediaciones del volcán Nevado de Toluca y Mariposa Monarca, entre otras. Las cuales han sido declaradas Áreas Naturales Protegidas, presentan, sin embargo, aprovechamiento comercial y clandestino. En el área de estudio se han alterado por las mismas causas los bosques y matorrales, localizados al sur de Ajacuba, oeste de Tepeji del Río de Ocampo y noroeste de Tula de Allende.

En cuanto a la agricultura, las condiciones naturales y la intervención del hombre ha permitido el cultivo de una gran diversidad de productos como frijol, alfalfa, hortalizas, cebada y maíz, de los cuales éste último es predominante.

Los bosques de encino están amenazados debido a prácticas inapropiadas en el manejo y la extracción forestal. Los incendios que forman parte del proceso natural de regeneración de los bosques son, sin embargo, ampliamente utilizados como herramienta para el aprovechamiento agrícola, silvícola y ganadero.

Nivel II

En un mapa escala 1:7500,000 que contenga el nivel 1 se realizó una nueva subdivisión, con base a los mismos criterios (Geomorfología, Climas, Vegetación), resultando para América del Norte 52 Regiones, de las cuales corresponden 24 a México, nuestra área de interés se ubica en la región 13.4 denominada "Sistema Neovolcánico Transversal, llamado también por otros autores "Eje Neovolcánico". (Ver figura 3).

FIGURA 3
NIVEL II DE REGIONALIZACIÓN



Eje Neovolcánico (13.4).

Esta región se integra por un conjunto de formas del terreno producto de la actividad volcánica fuerzas destructivas externas y la eyección de lava, dentro de estas tenemos: volcanes, mesetas, cerros, lomas, valles y llanuras, el tipo de roca es principalmente ígnea extrusiva como los basaltos, andesitas, violitas, tobas y brechas.

Se tienen principalmente climas templados subhúmedos Cwo, CW1, CW2 y secos BSi y BSo y el algunos sitios BW, temperaturas medias anuales entre 7 y 20°C, su precipitación media anual varía de 450 a 1000mm.

Los Andosoles, Feozem, Cambisoles, Litosoles, Regosoles, Luvisoles y Vertisoles son los suelos representados de esta región. La acción del clima de esta región ha originado vegetación arbórea como los bosques de pino y encino, matorrales inerme y subinerme, nopaleros, mezquites y huizaches.

Dentro del aspecto hidrológico en esta unidad ambiental se localizan las cuencas del Lerma-Santiago, México, Moctezuma y Balsas.

Nivel III

Para determinar este nivel en una carta escala de 1:250,000 aplicando la técnica de sobreposición cartográfica se delimitó primero la categoría dos, estos mismos límites se pasan a una carta 1:50,000, utilizando la misma técnica a continuación se subdivide este nivel aplicando los criterios como: clima, relieve y vegetación, en la subdivisión de la región 13.4 resultaron las siguientes.

- 13.4.1.-Sierras, Mesetas y Llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura. Esta región se localiza al noreste del área de interés.
- 13.4.2.-Llanuras y cerros con agricultura de riego; temporal y matorral xerófilo. En la parte central norte se ubica esta unidad ambiental.
- 13.4.3.-En la zona noroeste se presenta la Unidad Ambiental sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal
- 13.4.4.-Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal. Esta unidad ambiental esta localizada en la parte noroeste del área del ordenamiento.
- 13.4.5.-Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo pastizal y agricultura de temporal. Esta región se ubica al sur de la presa Endhó.
- 13.4.6.-La Unidad Ambiental denominada Cerros y Lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal, se localiza al este del Poblado de Tula de Allende.
- 13.4.7.-Esta región denominada sierras y bajadas cañadas, con bosque de encino pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal, se presenta al oeste del poblado de Tula de Allende.
- 13.4.8.-Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal, es una región que se ubica al sur de Tula de Allende y este de Tepeji del Río de Ocampo.
- 13.4.9.-La región ambiental mesetas, cañadas y valles con vegetación de matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal, vegetación de galería, se localiza al sur de Tepeji del Río de Ocampo.
- 13.4.10.-Sierras y mesetas con bosque de encino, pastizal y agricultura de temporal, esta unidad ambiental se presenta al sur del poblado de Tepeji del Río

La representación de las regiones se localiza en la carta de regionalización ecológica.

CUADRO NO. 37

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

	PROBLEMÁTICA
13.4.1.	Erosión leve a severa. Zona ecológica crítica de muy baja (0), a muy alta (4). Zona agrícola crítica de baja (1), a muy alta (4). Zona urbana crítica. Zona conurbada crítica.
13.4.2.	Erosión moderada a leve . Zona ecológica muy baja (0), o muy alta (4). Zona agrícola baja (1), a muy alta (4). Índice de calidad del agua (contaminación) fuerte (4). Zona urbana. Zona industrial. Salinización ligera de suelos.
13.4.3.	Erosión leve a muy severa Zona Ecológica crítica baja (1), a muy alta (4) Zona agrícola crítica media (2), a alta (3) Zona conurbada crítica
13.4.4.	Erosión muy fuerte a muy severa Zona ecológica crítica baja (1), a muy alta (4) Zona agrícola crítica media (2), a muy alta (4)
13.4.5.	Erosión de leve a muy severa Zona ecológica crítica alta (3), a muy alta (4) Zona agrícola crítica media (2), a muy alta (4) Contaminación del agua de media (3), a fuerte (4). Zona urbana crítica.
13.4.6.	Erosión de fuerte a severa Zona ecológica crítica de media (2), a alta (3). Zona agrícola crítica de media (2), a alta (3). Contaminación del agua fuerte (4). Zona conurbada crítica. Zona urbana e industrial crítica.
13.4.7.	Erosión de muy leve a muy severa. Zona ecológica crítica muy baja (0), a alta (3). Zona agrícola crítica media (2). Contaminación del agua fuerte (3). Zona urbana crítica.
13.4.8.	Erosión moderada a muy severa. Zona ecológica crítica de mediana (2), a muy alta (4). Zona agrícola crítica. Contaminación del agua moderada (3). Zona urbana crítica y conurbada crítica.
13.4.9.	Erosión muy leve a muy severa. Zona ecológica crítica de baja (1), a muy alta (4). Zona agrícola crítica de baja (1), a media (2). Calidad del agua nula (1). Zona urbana crítica.
13.4.10.	Erosión de leve a muy severa. Zona agrícola crítica.

FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES.

Nivel IV

En el nivel IV y V no se consideraron las Regiones Ecológicas determinadas por la Comisión de Cooperación Ambiental y el Instituto Nacional de Ecología INE, ya que al analizar las características del área de estudio los resultados son diferentes.

Para este nivel se consideraron los siguientes criterios:

- a).-Relieve
- b).-Pendiente
- c).-Vegetación
- d).-Geología
- e).-Suelos

Así mismo se aplicó la misma técnica anterior al hacer la subdivisión del nivel III contenido en una carta a escala 1:50.000 resultando 65 regiones homogéneas en cuanto a los elementos ya establecidos; estas regiones las observamos en la carta de regionalización ecológica.

Nivel V

Este nivel contenido en una carta 1:50,000 se subdivide al sobreponer las cartas temáticas como: relieve, suelos, pendiente, vegetación, proceso de deterioro por la erosión, contaminación, salinización y alteración de la vegetación entre otros. Resultaron 88 regiones homogéneas integrando a esos elementos.

Al sobreponer las regiones anteriores y las del medio social y económico resulto que la zona esta integrada por un total de 162 regiones ambientales, con límites físicos identificables en el campo (carta de regionalización ecológica).

CUADRO NO. 38

RESULTADOS DE LA REGIONALIZACIÓN

NIVEL	No. DE REGIONES
I	15 (Todo América del Norte)
II	52 (América del Norte)
III	10 (Área de estudio)
IV	64 (Área de interés)
V	88 (Área del ordenamiento)

FUENTE. ELABORADO POR LOS AUTORES.

7.1. DIAGNÓSTICO DEL SUBSISTEMA NATURAL**7.1.1. ASPECTOS ABIÓTICOS****7.1.1.1. SUELOS****EROSIÓN DEL SUELO**

Desde que el hombre era nómada a la fecha ha hecho uso de la naturaleza como recurso para satisfacer sus necesidades, primero en forma racional y luego de manera desmedida. Cuando cambia a sedentario se inicia la agricultura primero en las partes bajas como llanuras y valles, posteriormente en las laderas de las montañas, esto aunado a las grandes precipitaciones dio lugar a la remoción del suelo hacia las partes bajas iniciándose con esto el proceso de erosión de suelo.

La erosión de suelo es uno de los problemas ambientales más severos a nivel mundial y México no es la excepción, mucho menos el Estado de Hidalgo. Según las estadísticas de INEGI 1999, el Estado de Hidalgo tiene 20 664 km² de superficie erosionada en diferentes grados y formas lo que representan el 98.46% del Estado. Con respecto a la erosión hídrica el grado moderado ocupa el primer lugar con una superficie de 7 625 km², mientras que para el caso de la eólica también tiene el primer lugar, ya que el grado severo ocupa una superficie de 16 469 km².

EROSIÓN ACTUAL

Los elementos ambientales que se presentan en la región Tula-Tepeji como precipitación, temperatura, tipo de suelo, roca, pendiente del terreno, cubierta vegetal ó mineral, así como, la velocidad y dirección del viento han originado dos tipos de erosión: la hídrica cuyo agente causal es el agua y la eólica determinada por el viento.

Además de los elementos agresivos del medio natural que inciden en la erosión, el hombre también ha contribuido a que este proceso se acelere, al llevar a cabo actividades productivas como la agricultura, ganadería, forestería y crecimiento urbano en forma irracional.

EROSIÓN HÍDRICA

El área del Ordenamiento Ecológico Territorial tiene características zonales muy particulares en cuanto a su precipitación, pendiente, cubierta vegetal y tipos de suelos, que influyen para que en esta área se tengan diferentes formas y grados de erosión.

LAMINAR

Es la forma de erosión dominante en el área de estudio y se lleva a cabo cuando se presenta una remoción del suelo en capas, perdiéndose los horizontes más superficiales, a veces todo el suelo y parte de la roca; como se observa en la tabla resumen de la erosión, esta forma se presenta con un grado severo en los municipios de Ajacuba, Tula de Allende, Tepetitlán, y Tepeji del Río de Ocampo; moderada en Tetepango, Atotonilco de Tula y Tezontepec de Aldama y ligera en Tlaxcoapan, Atitalaquia y Tlahuelilpan.

Los sitios donde se presenta con mayor intensidad este fenómeno existen suelos someros con una pendiente del terreno entre 1 y 15%, vegetación de pastizales, agricultura temporal, matorral y precipitación media anual entre 500 y 650 mm.

BARRANCOS

Ocupa el segundo lugar en cuanto a cobertura, esta forma de erosión tiene una profundidad entre 5 y 60 m, producto de la interacción durante muchos años de elementos como: precipitación, suelos de profundidad variada (someros a profundos), pendiente mayor del 20%, zonas desprovistas de vegetación, vegetación arbórea, o que se han incorporado a la agricultura, ganadería, así como forestería.

Este tipo de erosión se presenta con un grado severo en los municipios de Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, Ajacuba y Tepetitlán; ligero en Atotonilco de Tula y Tezontepec de Aldama.

CÁRCAVAS

Su profundidad varía entre 0.40 y 5 m, con una anchura de 0.60 a más de 3 m, se localiza en sitios que tienen una pendiente entre 4 y 15%, suelos profundos, vegetación de pastizal o matorral, así como agricultura de temporal y precipitación entre 500 y 700 mm. Se observa con grado moderado en los municipios de: Ajacuba, Tepeji del Río de Ocampo del Río, Tula de Allende, Tepetitlán, Tezontepec de Aldama y Tetepango; ligero en Tlaxcoapan y Atotonilco de Tula.

SURCOS

Es la forma de erosión que ocupa menor cobertura, su profundidad varía entre 0.10 y 0.40 m y su anchura fluctúa de 0.30 a 0.60 m, se localiza en terrenos con pendiente entre 1 y 3%, suelos delgados, principalmente con pastizales ó dedicados a la agricultura de temporal; tienen una precipitación entre 500 y 600 mm.

Solamente se observan con un grado ligero en los municipios de: Atitalaquia, Tetepango, Tepeji del Río de Ocampo y Ajacuba.

EROSIÓN EÓLICA

Este tipo de erosión se presenta principalmente en forma puntual en los municipios de Tula de Allende y Tepetitlán; estos sitios tienen suelos delgados de textura gruesa ó media, se registra una velocidad del viento mayor a 20 km/h, desprovistas de vegetación ó con pastizal, matorral abierto, precipitación menor de 500 mm, este fenómeno da origen a formas del terreno llamadas depresiones de deflación, son estructuras cóncavas con una profundidad de 20 a 40 cm y hasta de 3 m de ancho. Entre depresión y depresión se tienen pequeños manchones de vegetación observándose alrededor de esta arena acumulada.

VELOCIDAD DE LA EROSIÓN

Es la cantidad de suelo (ton), que se remueve por unidad de espacio (ha), en un determinado tiempo (año), también es un indicador de la pérdida de suelo en determinado sitio ó de la aceleración de este fenómeno.

Esta velocidad del proceso está en función de las características, frecuencia y magnitud de los elementos naturales como son: precipitación, pendiente del terreno, cobertura, uso actual, características de los suelos y velocidad del viento.

Para hacer la evaluación de esta velocidad se seleccionaron noventa puntos con determinadas características, para cada uno estos sitios se aplicó el Índice de Erosión (SEDUE 1988) tanto para la erosión hídrica como la eólica (tablas M, N, A, B anexo aspectos abióticos).

VELOCIDAD DE LA EROSIÓN HÍDRICA

De la aplicación del índice a los noventa sitios resultaron los siguientes grados de erosión (ver tablas A y M anexo aspectos abióticos).

LIGERA

Cuarenta y ocho puntos de un conjunto de noventa presentan este grado de erosión, que corresponde a un 53% de total, estos sitios están dedicados a la agricultura de temporal, matorral, pastizal, pendiente entre 3 y 7 por ciento, suelos como feozem, vertisol y rendzina, precipitación pluvial entre 500 y 650 mm.

En este caso la velocidad de la erosión en éstas condiciones varía de 0.64 a 8.84 ton/ha/año; este grado de erosión se localiza en los municipios de Tula de Allende, Atotonilco de Tula, Tezontepec de Aldama, Tetepango, Ajacuba, Tepetitlán y Tlahuelilpan.

MODERADA

Se presenta en formas del terreno como lomeríos, cerros y laderas de las sierras con pendientes entre 10 y 40%, suelos delgados como litosoles, feozem y vertisoles, texturas medias o finas, vegetación de matorral, pastizal y bosque, precipitaciones de 450 a 750 mm. La velocidad para este grado de erosión fluctúa de 10.16 a 44.15 ton/ha/año. En los siguientes municipios se tiene esta velocidad de erosión: Tepeji del Río de Ocampo, Ajacuba, Tula de Allende y Tepetitlán.

ALTA

Esta velocidad de la erosión varía de 82.30 a 134.35 ton/ha/año y se localiza en los municipios siguientes: Tula de Allende, Ajacuba, Tetepango, Tlaxcoapan y Tepeji del Río de Ocampo. La pendiente varía entre 30 y 40%, los suelos son: litosoles, feozem y vertisoles, la vegetación dominante está representada por pastizales y bosque de encino, incluyendo matorrales.

Estos espacios están dedicados principalmente a la agricultura de temporal en donde, la precipitación pluvial fluctúa entre 500 y 600 mm.

VELOCIDAD DE LA EROSIÓN EÓLICA

Al aplicar el índice de erosión eólica, se observa que predomina la velocidad con un grado ligero. De los 90 puntos de control, 48 presentan erosión ligera, que corresponde a un 64% del total, la moderada ocupa el segundo lugar en 19 sitios y con un 21% y finalmente, la alta con 13 sitios que representan un 15%. Cada uno de estos puntos tienen características muy particulares como se presenta a continuación (Tablas B y N anexo aspectos abióticos).

LIGERA

Para este nivel de erosión, la velocidad fluctúa entre 12.50 y 48.68 ton/ha/año, los sitios donde se presenta este fenómeno tienen una cubierta vegetal de matorral o pastizal o están dedicados a la agricultura de riego, así como de temporal, los suelos son feozem, vertisoles ó litosoles de textura media ó fina ó migajón arcilloso; la precipitación media anual varía de 600 a 750 mm, la velocidad de este fenómeno se localiza en los municipios de: Tepetitlán, Tepeji del Río de Ocampo, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tetepango, Ajacuba, Tlaxcoapan y Tula de Allende.

MODERADA

Ocupa el segundo lugar en cobertura y corresponde a sitios con las siguientes características: la precipitación media anual fluctúa entre 500 y 650 mm, su cobertura orgánica es principalmente pastizales ó agricultura de temporal, así como de riego, los suelos son feozem, rendzinas, vertisoles y litosoles de textura media o fina, estas condiciones han dado lugar a un valor de 62.45 a 94.789 ton/ha/año de velocidad de la erosión. Este tipo de erosión se presenta en municipios como: Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Atotonilco de Tula, Ajacuba y Tepetitlán.

ALTA

Se localiza en los municipios de: Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Ajacuba, Tetepango, Atotonilco de Tula y Tepetitlán, con una pérdida de 115,13 a 146.42 ton/ha/año. Esta cantidad de suelo que se remueve corresponde a sitios con las siguientes características: baja precipitación pluvial (450 a 550 mm), suelos de textura arcillosa como vertisoles, feozem y rendzinas, dedicados a la agricultura de temporal ó en donde su cobertura vegetal es matorral.

La erosión del suelo es uno de los problemas ambientales más graves que se presentan en la región Tula- Tepeji, originado en gran parte por las actividades productivas como la agricultura de temporal en pendientes fuertes, suelos delgados, donde las precipitaciones varían de 450 a 750 mm y donde no se ha aplicado ninguna técnica de conservación de suelos; otra actividad que contribuye a este fenómeno es la ganadería extensiva principalmente con especies caprinas que alteran la vegetación y compactan el suelo, acelerando este proceso.

Una tercera actividad que también participa en este proceso es la forestería la cuál se realiza sin ningún programa de manejo, en forma irracional y sin ninguna práctica de reforestación por lo que estos espacios ecológicos después de ser alterados son dedicados a la agricultura, ganadería o quedan abandonados. Así mismo, el crecimiento urbano no adecuado (sin asfalto y banquetas), acelera este proceso.

Esta erosión severa ó moderada, ocasiona impactos tanto en el medio natural como en el social y económico. Con respecto al primero, se afecta a los elementos del suelo al remover este de su sitio de formación, alterando su estructura y funcionamiento, además se pierden nutrientes, materia orgánica y algunos cationes; los cuerpos de agua también son alterados al depositarse el material que transporta en suspensión el agua de escurrimiento, esto da lugar a un azolvamiento y eutroficación de ríos y presas.

La vegetación natural como son el bosque y los matorrales se ven alterados en cuanto a su estructura y cobertura al cambiar las condiciones microclimáticas de temperatura y precipitación, las formas del terreno se modifican al presentarse la erosión en forma de cárcavas y barrancas, todo se observa en la parte sur oeste, noroeste y noreste del área de estudio.

Con respecto al segundo y tercer medio los impactos son los siguientes: al removerse el suelo de los municipios de Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, Tepetitlán y Ajacuba, se disminuye el rendimiento agrícola, ganadero y forestal, así como los ingresos de los trabajadores de las zonas rurales, teniendo que emigrar hacia las cabeceras municipales como Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Ajacuba, originando en estos sitios otros problemas por la demanda de servicios, vivienda y salud.

SALINIZACIÓN Y SODIFICACIÓN

Estos dos procesos consisten en la acumulación de sales solubles como los cloruros y sulfatos de calcio, sodio y magnesio.

Estas sales se originan cuando se intemperizan las rocas o se lavan los suelos que contienen estos cationes, las condiciones climáticas como alta temperatura y baja precipitación también influyen en estos procesos.

El área de estudio en su parte norte, tiene condiciones para que se formen sales, por ejemplo rocas calcáreas como las calizas e ígneas que contienen feldespatos, así como las temperaturas altas en verano y bajas precipitaciones durante el año; los sitios más probables para la acumulación de sales son las partes bajas; por ejemplo en la zona centro norte Tula-Tezontepec de Aldama tiene éstas características.

En un estudio realizado por la Comisión Nacional del Agua (CNA) en 1997 sobre salinidad de suelos, en el distrito 003, no se observó salinidad.

De los 146 sitios seleccionados, se analizaron 334 muestras del distrito 003, en donde solamente dos de ellas resultaron con sales, el primero con 5 y 4 mmhos/cm y de 5.30 mmhos/cm para el segundo, esto quiere decir que en el área de estudio no hay salinidad.

Al analizar la cartografía de INEGI 1984 se presentan sales en las laderas de los cerros y sierras en cantidades no significativas (2-3 mmhos/cm), en las zonas bajas y planas se tiene un poco más de sales (4-7 mmhos/cm.) estas últimas se localizan en la parte noroeste del área de interés.

Con respecto a la sodificación resultó lo mismo, la cantidad de sodio intercambiable es baja, solamente dos sitios de la cartografía de INEGI reportan más del 15% de este catión.

En la información de CNA 1997 solo se reportan 6 sitios con más del 15% de acumulación de sodio en la parte de intercambio del suelo. En resumen, solamente los municipios como Tezontepec de Aldama y Tetepango presentan salinización y sodificación, clasificando a estos sitios como ligeramente salinos y sódicos según INEGI y suelos salinos-sódicos de acuerdo al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

7.1.1.2. GEOLOGÍA

La región en estudio se ubica en una cuenca estructuralmente cerrada por sistemas de sierras, mesetas y lomeríos todos de carácter igneo volcánico. La parte centro - oriental está ocupada por valles surcados por arroyos y ríos así como un conjunto de presas con grandes volúmenes de aguas y una gran cantidad de canales de aguas, principalmente aguas residuales crudas usadas para irrigación.

Se pueden diferenciar grandes geoformas en la porción oeste de la región, de acuerdo a INEGI, de sur a norte, como andesitas, a continuación se localizan basaltos y más al norte nuevamente andesitas; al este se tienen cuerpos de rocas volcánicas de carácter basáltico asociadas con pumicitas, como las del área del Xicuco y más al sur se presentan rocas basálticas.

La región se encuentra en un dominio geológico-estructural del tipo anticlinorio uno de cuyos ejes principales se localiza en la parte central, descubierta en calizas del Cretácico Albiano-Cenomaniano (ver carta de geología).

Este eje estructural tiene un rumbo sureste - noroeste y se pierde hacia el sureste en la población El Salto (Melchor Ocampo), bajo la formación Tarango constituida por areniscas, tobas y otras formaciones volcanoclásticas. La prolongación de este eje hacia noroeste se interrumpe bruscamente debido a una falla que se localiza entre las andesitas de Vega de Madero hacia oeste y los basaltos de Xochitlán (al norte) dando lugar a la Cañada de Madero.

En este mismo sentido hacia el Norte se interpreta otra falla entre esta zona de basaltos y una zona de andesitas para dar lugar a la Cañada de Michimaloya-San Miguel de las Piedras; esta falla continúa por la porción centro-sur de la presa Endhó y sigue hacia las prominencias de basalto y rocas pumiciticas, como es el caso de los cerros de Xicuco, Huitel, Cuauhtémoc, la Cruz y otros, constituyendo una zona de debilidad que a la vez dió origen al tipo de vulcanismo asociado a rocas pumiciticas (favorables para la acumulación de agua por su gran porosidad y permeabilidad); también da lugar a una zona sísmica cuyos efectos son reportados por algunos moradores de las poblaciones de Tlaxcoapan y Tlahuelilpan. Este sistema de fallas y fracturas puede ser la causante por otra parte, de las aguas termales de Ajacuba, que existen al oriente de la región en estudio.

Por lo que respecta a la zona de calizas antes mencionadas, éstas muestran la acción tectónica que las plegó, fracturó y falló dando lugar a la recristalización de éstas y la formación de cuerpos de calcita, como se presentan al sur de Atotonilco de Tula. También se tiene evidencias de un cierto tipo de minerales como el caolín, producto de vulcanismo y metamorfismo tectónico, de feldespatos de rocas ígneas al sur de Bomintzha.

7.1.1.3 GEOHIDROLOGÍA

El área de estudio se ubica en una región volcánica terciaria y calcárea cretácica cercada por sistemas de sierras, mesetas y lomeríos, en cuya porción centro oriental, se encuentran valles surcados por ríos, arroyos y de presas con grandes volúmenes de agua y una gran cantidad de canales de aguas residuales crudas para riego.

Así mismo, se puede caracterizar como una región hidrológica, en la que se han distinguido una serie de zonas hidrogeológicas en las que la extracción de las aguas subterráneas tienen ritmos diversos, no siempre en relación a las zonas de recarga para los distintos acuíferos de aguas limpias y en algunos casos por abajo de la capacidad potencial de los yacimientos y en otros, los ritmos de extracción que rebasan la capacidad y los gastos de los acuíferos, lo que ocasiona los abatimientos de los niveles de los pozos y que repercute en la disminución del abasto de agua para la población ya sea para uso doméstico o de riego.

Como ejemplo de lo anterior, la zona hidrogeológica de Cañada de Madero en el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, donde se tendrá que monitorear la cantidad y calidad del agua que se extrae, seleccionar los sitios para perforar nuevos pozos, previo estudio hidrogeológico y por último, exigir que la industria textil del lugar cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas para prevenir la contaminación del agua.

En anexo de aspectos abióticos en lo relativo a hidrología, se muestra en forma de síntesis lo relativo al diagnóstico de la problemática ambiental que se ha detectado del agua del subsuelo por zona hidrogeológica de cada uno de los diez municipios. Como complemento se anota el pronóstico a fin de mostrar una visión integral de cada zona hidrogeológica en el contexto de la región en estudio. De igual forma a continuación se muestra una tabla con las políticas recomendadas para cada una de las zonas hidrogeológicas ya mencionadas.

CUADRO NO. 39
POLÍTICAS AMBIENTALES PARA LAS ZONAS HIDROGEOLÓGICAS DE LA REGIÓN TULA-TEPEJI

MUNICIPIO	ZONA HIDROGEOLÓGICA	POLÍTICAS
Tula de Allende	I.- Cañada de Madero	Aprovechamiento
Tula de Allende	II.- Sta. Ana Atzacapozaltongo, Stgo. Tlautla	Aprovechamiento
Tula de Allende	III.- Tepeji del Río de Ocampo	Restauración
Tula de Allende	IV.- El Salto	Aprovechamiento
Tula de Allende	V.- Tula -San Andrés	Aprovechamiento
Tula de Allende	VI.- Michimaloya-Sta. María Macúa	Aprovechamiento
Tula de Allende	VII.- Oeste Presa Endhó	Restauración
Tula de Allende	VIII.- Este Presa Endhó	Restauración
Tula de Allende	IX.- San Lucas- Teocalco-Cruz Azul	Restauración
Tepetitlán	X.- Estación Sayula-Tepetitlán	Aprovechamiento Restauración
Tezontepec de Aldama	XI.-Tezontepec de Aldama-Río Tula y Salado	Aprovechamiento
Tlahuelilpan	XII.- Tlahuelilpan	Restauración
Tetepango	XIII.- Tetepango	Restauración
Ajacuba	XIV.- Ajacuba Santiago Tezontiale	Aprovechamiento
Tlaxcoapan	XV.- Tlaxcoapan	Restauración Aprovechamiento
Atitalaquia	XVI.-Atitalaquia	Aprovechamiento Conservación.
Atotonilco de Tula	XVII.- Praderas del Potrero	Aprovechamiento (Estudio Hidrogeológico para perforación de pozos)
Atotonilco de Tula	XVIII.- Conejos-Progreso de Obregón	Aprovechamiento perforación de pozos.
Atotonilco de Tula	XIX.- Atotonilco-Texas	Aprovechamiento

FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES.

De acuerdo con la información de CNA, la precipitación media anual de la región en estudio es del orden de **535.8 mm** en el periodo de lluvias entre los meses de junio a septiembre, la evaporación es del orden del 30% y la temperatura media anual es de 12° C. En la región se han reportado 35 aprovechamientos de agua con una capacidad de almacenamiento de **491.4 millones de metros cúbicos** para uso agrícola principalmente.

Estos sitios de almacenamiento son las presas Endhó, Requena y Taxhimay, de donde se derivan canales para regar con aguas negras gran parte de los suelos de la región.

Con base en los datos de la CNA relacionados a la cuenca del Río Tula (**96,639 ha**), se calcula un aprovechamiento de las aguas negras que provienen de la ZMVM, de alrededor de 2 335 millones de m³/año, siendo poco más de 50% de agua residual cruda, misma que se considera ha influido en la contaminación de los acuíferos de la cuenca, además de las aplicaciones de plaguicidas, fungicidas y fertilizantes en las actividades agrícolas por una parte y por otra la presencia de la lluvia ácida que se forma cuando los óxidos de azufre y nitrógeno emitidos por la industria petrolera, se combinan con la humedad atmosférica para formar ácidos sulfúrico y nítrico depositándose en forma de lluvia.

También contribuye al incremento de la contaminación de las aguas subterráneas, la falta de revestimiento de la red de canales interconectados que atraviesan los distritos de riego, ya que solo el 22% de dichos canales cuenta con revestimiento de concreto y sumado a esto, el riego parcelario caracterizado por la vía de la inundación sin control de caudales, aumenta aún más las posibilidades de contaminación de las aguas del subsuelo.

Por otra parte, también en las zonas de recarga, se ha considerado el efecto contaminante que pueden tener las aguas pluviales que van a "diluir" las aguas residuales y a presionarlas para infiltrarlas al subsuelo, incorporándolas primeramente hacia el nivel freático y de allí hacia el acuífero a diferentes niveles.

ANÁLISIS DE LOS VOLÚMENES DE AGUA DEL SUBSUELO CONCESIONADOS

Por lo que respecta a las aguas del subsuelo, de una lista de 188 pozos de la región en estudio¹, se muestra, entre otros datos, la concesión de los volúmenes máximos de extracción de agua en el año 2001 por usuarios tanto de la industria, como para servicios municipales y para servicios diversos, así como los nombres de los titulares, los municipios, las coordenadas, el volumen en m³ concesionado, uso y otros datos de cada uno de los pozos.

De todos estos pozos se hizo una selección, con criterios geohidrológicos, con un número de 84 de los más profundos, que deben tocar a los acuíferos.

Los pozos de esta muestra se ubicaron en los mapas base de INEGI Mixquiahuala de Juárez, Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo.

Entre los aspectos sobresalientes, es que geológicamente dichos pozos están localizados tanto en el flanco oriental como en el occidental del anticlinorio cretácico de Bomintzha, antes mencionado.

En el primero afloran areniscas y tobas de la Formación, Tarango del Terciario Tardío, y en el subsuelo se encuentran brechas y otros volcanoclásticos, material ígneo del tipo pumicitas, en cuyo conjunto se aloja el acuífero.

Un número menor de pozos se localizan en el flanco occidental del citado anticlinorio caracterizado por las zonas de falla mencionadas en párrafos anteriores y que corresponden a varias cañadas de la región, en donde se consideran otros acuíferos de aguas limpias alimentados por las infiltraciones de aguas pluviales, a través de los sistemas de fracturamiento, tanto en las andesitas y sus conglomerados marginales, como en los basaltos y cuerpos volcanoclásticos que están presentes en las citadas prominencias volcánicas.

Aquí se localizan varios manantiales permanentes, que actualmente cubren la demanda de la población, en dichas cañadas.

En relación a la muestra seleccionada de 84 pozos considerados, se calculó un volumen de agua concesionada que arroja una cantidad del orden de **92 509 043 m³** anuales, distribuida de la siguiente manera (Cuadro 40, Gráfica 40).

CUADRO NO. 40

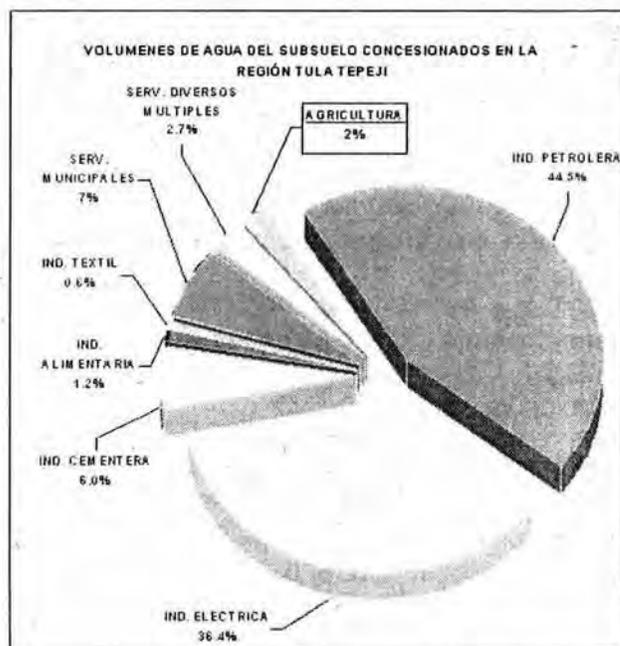
VOLÚMENES DE AGUA DEL SUBSUELO CONCESIONADOS

SECTORES CONCESIONARIOS	VOLUMEN AGUA ANUAL (m ³)	%
Agricultura	1'939,728	2.0
Industria petrolera	41'122,894	44.5
Industria eléctrica (CFE)	33'648,832	36.4
Industria cementera	5'537,645	6.0
Industria alimentaria	1'107,062	1.1
Industria textil	524,000	0.5
Servicios municipales	6'151,534	7.0
Servicios diversos múltiples	2'477,348	2.5
Totales	92'509,043	100

Fuente: CNA 2001.

¹ Información proporcionada por la CNA de Hidalgo.

GRÁFICA 40



Se puede deducir que casi el 90% de las aguas procedentes del subsuelo se destinan a fines industriales, él 7% para los servicios municipales, un 3% para servicios diversos y solo 2% para la agricultura.

Esto conlleva a considerar una mayor generación de aguas residuales por la industria y sus descargas indiscriminadas con altas concentraciones de elementos tóxicos y patógenos que a través de canales, acelera las condiciones negativas de la baja calidad de agua, tanto superficial como en algunas partes del subsuelo, la desaparición de vegetación y fauna silvestre y lo más importante, la baja calidad del agua que consume la población, que se refleja en los datos de morbilidad, dado que se ha aumentado la incidencia de enfermedades gastrointestinales y ha sido declarado que "los valores relativos promedio de gastroenteritis o influenza de la región, son muy superiores a los promedios nacionales".

AGUAS RESIDUALES

Con respecto al incremento del riego con base de aguas residuales, como antes se mencionó, esto se debe a la insistencia de los agricultores de diferentes municipios como Ajacuba, por la alta productividad en las cosechas de cultivos como el maíz; sin embargo, no se consideran los daños a la salud, que están reflejados en los altos índices de enfermos de las vías gastrointestinales y por la contaminación tan aguda de los suelos, en la vegetación y en el agua del subsuelo.

Esta contaminación de los suelos por sales y metales pesados conlleva a mediano o largo plazo, a procesos de salinización y sodificación que redundará en una baja productividad, pero sobre todo, en un daño de los suelos por tiempo indefinido, cuya recuperación, requerirá de un largo plazo para su recuperación además de grandes inversiones económicas.

En este mismo sentido, se tiene el caso de la presa Endhó, donde se vierten por una parte los caudales de aguas residuales crudas provenientes de la ZMVM a través del emisor central y por la otra, las descargas de las industrias de la región y de otros caudales del río Salado, todo lo cual, en conjunto, llega a un promedio anual de 326.7 millones de m³ de aguas residuales, que se derramarán en gran parte de la región.

La presa Requena recibe las aguas residuales municipales de la ciudad de Tepeji del Río de Ocampo y las aguas del río Tepeji, así como de arroyos y escurrimientos de las prominencias volcánicas al oeste de Tepeji del Río de Ocampo, lo que determina aguas con un grado de contaminación menor que las de la presa Endhó. No obstante que se perciban de ella olores muy desagradables, la gente consume pescados de dudosa calidad, capturados en la presa Requena, (comunicación verbal de los vecinos).

En el caso de la presa Endhó, el problema se agudiza y el olor de hidrocarburos es penetrante y al parecer de las personas entrevistadas, prácticamente no hay pesca, por que la ictiofauna que llegan a colectar, definitivamente están en procesos de descomposición.

En cuanto a los recursos minerales no metálicos de la zona, se da tanto la explotación de calizas, como la fabricación de cemento en varios sitios como los poblados de Apaxco Estado de México y San Marcos Hidalgo. La industria cementera, principalmente, la Cooperativa de la Cruz Azul, ha reducido considerablemente las emisiones de partículas suspendidas que crearon muchos problemas en las vías respiratorias de la población, en los cultivos por la lluvia ácida, en las aguas superficiales, en los suelos, en las casas habitación y sobre todo, en la salud de los niños.

Se debe mencionar también en el diagnóstico de estos recursos naturales, que la explotación de las calizas al este de la presa Requena, deja zonas debilitadas con material fino, por el tipo de explotación que aplican a base de dinamita, lo que ocasiona un riesgo ambiental, debido que las aguas blancas (pluviales) escurren hacia la Requena, provocando una severa disminución de calidad del agua y contribuyendo a los procesos de azolvamiento de la presa.

Por último, las zonas de calizas que dejan de ser explotadas por las empresas cementeras (La Cruz Azul, La Tolteca y otras) a base de dinamita, dejan zonas debilitadas por fracturamientos susceptibles de erosionarse por su inestabilidad y con la lluvia escurren, ya sea a las tierras de cultivo o a algún cuerpo de agua cercano.

7.1.2. ASPECTOS BIÓTICOS

La región Tula-Tepeji si bien como se ha indicado en la Fase de Caracterización, presenta una cierta diversidad biótica y ecosistémica a nivel municipal e inclusive a nivel localidad, esta se traduce en una diferenciación de hábitats y condiciones ecológicas que es necesario particularizar para cada municipio o en su caso para algunas áreas prioritarias. Cabe señalar sin embargo, que esta región ha sido desforestada en un porcentaje bastante elevado que llega a más del 50% de la superficie total de la misma, debido a que se han intensificado las actividades agrícolas a partir del uso de aguas negras en la zona centro norte, el desarrollo industrial, el crecimiento de zonas urbanas, el tránsito intensivo de comercio y nuevos asentamientos humanos, etc.

El resto de los espacios naturales de la región lo conforman fundamentalmente en una tercera parte los matorrales de tipo xerófilo subinermespinoso e inermes, representados por cactáceas suculentas y matorral arbustivo como huizaches y mezquites. Otro ecosistema cada vez más reducido y en peligro de desaparecer, es la vegetación de bosques de encinos y pastizales naturales que son sustituidos por pastizales inducidos a favor de una ganadería extensiva altamente agresiva, y que han afectado a la vegetación de *gimnospermas aciculáceas*.

El deterioro fundamental de la vegetación primaria se debe en gran medida al desmonte para la ampliación de la frontera agrícola y el ramoneo producido por ganado extensivo de caprinos y bovinos criollos principalmente, lo que ha provocado una fuerte erosión de los suelos en la parte sur de la región, en municipios como Tepeji del Río de Ocampo, lo que es altamente probable que tenga consecuencias negativas, que incidan en la estabilidad micro climática y el balance hídrico principalmente en la zona de Cañada de Madero, localizada al occidente de este municipio ya que la vegetación primaria ha sido también sustituida en un gran porcentaje por vegetación secundaria.

De manera general se tienen registradas tanto por verificación de campo como referencias bibliográficas un total de 331 especies vegetales, en su mayoría representantes de ecosistemas xerófilos característicos de los diferentes municipios de la región y 186 especies faunísticas que se distribuyen entre los principales ecosistemas detectados, incluyendo la vegetación de galería y aún en espacios de producción agrícola.

Cabe aclarar que si bien esto pudiera reflejar una buena diversidad específica, no todas las especies sobre todo de animales, es permanente sino que buena parte de ella, sobre todo aves y algunos mamíferos son de tipo migratorio que llegan a la región en diferentes temporadas.

Algunas especies autóctonas tales como el águila real *Aquila chryseetos*, han sido extinguidas, al igual que el lobo *Canis lupus* y el berrendo *Antilocarpa americana* entre otras.

CUADRO NO. 41
ÍNDICE DE DESERTIFICACIÓN

NUM	MUNICIPIO	SUP. km ²		4BS3F
1	Ajacuba	192.34	0.00	192.34
2	Atitalaquia	64.04	0.00	64.04
3	Atotonilco de Tula	30.71	0.00	30.71
4	Tepeji del Río de Ocampo	392.00	186.20	205.80
5	Tepetitlán	179.70	30.98	148.72
6	Tetepango	56.38	0.00	56.38
7	Tezontepec de Aldama	120.54	0.00	120.54
8	Tlahuelilpan	31.17	0.00	31.17
9	Tlaxcoapan	79.07	0.00	79.07
10	Tula de Allende	304.96	144.01	160.95

FUENTE: PLAN NACIONAL PARA COMBATIR LA DESERTIFICACIÓN EN MÉXICO, CONAZA 1993.

- G. Presión Ganadera
 - A. Pérdida de Producción Agrícola
 - V. Degradación de la Cubierta Vegetal
 - B. Índice Biológico Final
 - S. Presión Social
 - F. Alteración del Medio
- 1 Ligero
 - 2 Moderado
 - 3 Severo
 - 4 Muy Severo

1) 4B+F+S: CONJUNTO DE FACTORES QUE INCIDEN EN EL ÍNDICE DE DESERTIFICACIÓN
 2) 4B+S+3F: CONJUNTO DE FACTORES QUE INCIDEN EN EL ÍNDICE DE DESERTIFICACIÓN
 LA SUMA DE I Y II DA EL ÍNDICE TOTAL DE DESERTIFICACIÓN

GRAFICA 41

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ÍNDICE DE DESERTIFICACIÓN



FUENTE: PLAN NACIONAL PARA COMBATIR LA DESERTIFICACIÓN EN MÉXICO, CONAZA 1993.

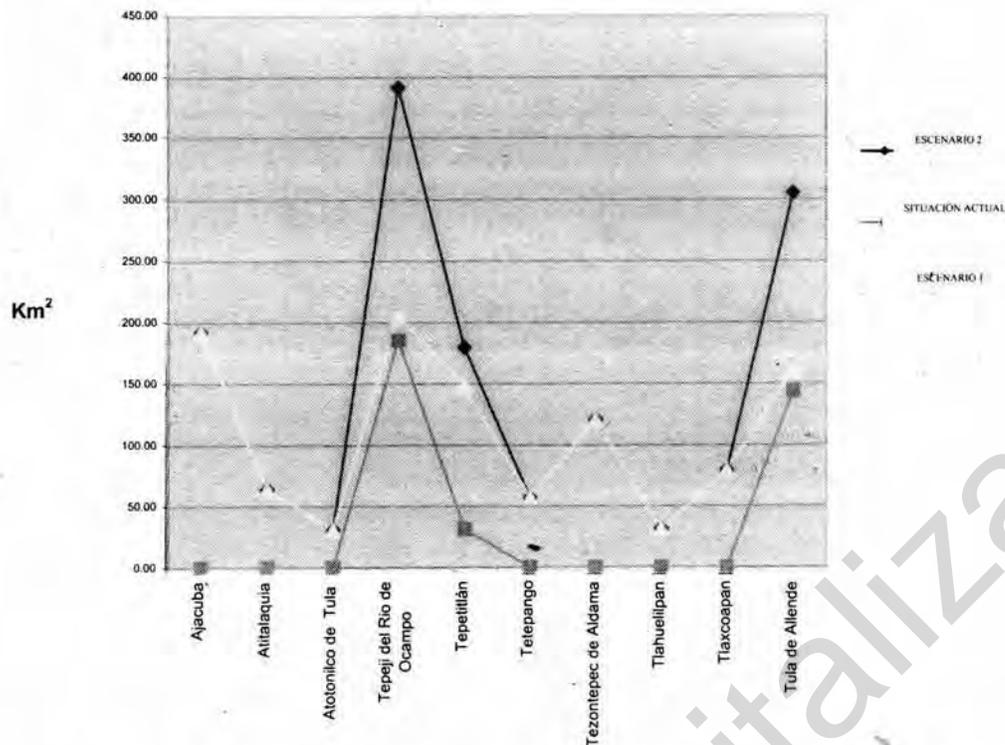
CUADRO NO. 42

DEGRADACIÓN VEGETAL DE LA REGIÓN

No.	MUNICIPIO	PORCENTAJE MUNICIPAL CON VALORES SEVEROS Y/O MUY SEVEROS
1	Ajacuba	39.00
2	Atitalaquia	100.00
3	Atotonilco de Tula	100.00
4	Tepeji del Río de Ocampo	75.00
5	Tepetitlán	85.00
6	Tetepango	45.00
7	Tezontepec de Aldama	30.00
8	Tlahuelilpan	90.00
9	Tlaxcoapan	100.00
10	Tula de Allende	85.00

FUENTE: PLAN NACIONAL PARA COMBATIR LA DESERTIFICACIÓN EN MÉXICO, CONAZA 1993.

GRÁFICA 42
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA DEGRADACIÓN Y ESCENARIOS PROBABLES



En esta gráfica se definen cuáles serían las condiciones socio ecológicas particulares de la región Tula-Tepeji en un futuro cercano (15-20 años), si no se consideran algunas **alternativas de solución** o **criterios ecológicos** en el contexto técnico, social y económico. Con lo que se podrá determinar algunas estrategias preventivas para definir los **Niveles de Protección** o las **Políticas Ambientales** necesarias para cada área de diagnóstico particular, ya sea por región, municipio, áreas prioritarias o localidades.

El Diagnóstico Integrado de acuerdo a la metodología autorizada, establece que en esta fase se deberán determinar cuáles son las razones o causas de tipo socio estructural que han determinado los diferentes procesos de alteración de la calidad de vida de los habitantes de la región, además del deterioro de las condiciones ecológicas de la misma. Así mismo, pretende establecer la forma de aprovechar el potencial de los recursos naturales disponibles. Este proceso de análisis implica desde una perspectiva interdisciplinaria que, desde diferentes enfoques profesionales se determinen cuáles son los problemas socio ecológicos en donde puedan aplicarse soluciones conjuntas, tal es el caso del estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región Tula- Tepeji.

Con este Diagnóstico Ecológico Integrado se podrán definir los **escenarios probables** en caso de no respetarse las **alternativas de solución** o **criterios ecológicos**.

SITUACIÓN ACTUAL

A nivel regional se han detectado 12 problemas socio ecológicos generales que se señalan a continuación:

- a. Cambio drástico de uso del suelo.
- b. Ampliación de la frontera agrícola en zonas forestales.
- c. Deforestación masiva en los escasos bosques de la zona.
- d. Sustitución marcada de la vegetación primaria por la vegetación secundaria.
- e. Pérdida de biodiversidad faunística y florística.
- f. Pérdida de resiliencia ambiental de los ecosistemas.
- g. Erosión laminar y en cárcavas.
- h. Azolvamiento de cuerpos de agua.
- i. Contaminación atmosférica por emisiones industriales.
- j. Contaminación de cuerpos de agua.
- k. Contaminación del suelo.
- l. Marcada pérdida de productividad ecosistémica.

A toda esta circunstancia de deterioro ecológico que repercute en la pérdida de servicios ambientales, habrá que agregar los aspectos negativos provocados en la calidad de vida de los habitantes de la zona, entendida esta como la afectación de las condiciones socioeconómicas particulares de diferentes entidades sociales, ya sea a nivel individual, familiar o colectivo que determinan en última instancia el grado de marginalidad y el cual se trata de manera específica en el diagnóstico social y económico, debido a la sinergia con la problemática ambiental.

7.2. DIAGNÓSTICO DEL SUBSISTEMA SOCIAL

7.2.1. MEDIO SOCIAL

7.2.1.1. POBLACIÓN

Comparando los indicadores del último censo con los de 1990, la región ha incrementado su población de 250,293 a 308,417 habitantes, lo que en términos porcentuales significa un crecimiento equivalente a una tasa cercana al 2.1%. Los municipios que sobresalen por su número son los mismos desde 1960: Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Tezontepec de Aldama. Otros como Atotonilco de Tula, Tlaxcoapan y Atitalaquia si bien no igualan a los anteriores, reflejan un incremento en su número.

Un análisis de la región con base al XII censo por estructura de edad a nivel regional presenta una amplia base de población cuya edad representativa está comprendida entre los 0 y 24 años, población que en términos relativos significa el 60.8 % de la población total, es decir, la región se caracteriza por ser mayoritariamente joven. De ésta población, se observa una significativa concentración entre los grupos de 0 a 14 años, por su parte el de 50 y más concentra al 10.5% de la población, perfil que establece las tendencias inmediatas en cuanto a diferentes tipos de requerimientos en equipamientos de infraestructura, servicios de salud y educación entre otros. Los grupos de población que comprenden las edades de 15 a 49 años, que en números relativos representan poco más del 49% de la población total, son la población demandante de trabajo, que tentativamente representan el sustento de la población dependiente.

Estos indicadores estadísticos por edad y sexo combinado con entrevistas realizadas a lugareños de la región, facilitó la aplicación de una fórmula que da la razón de niños-mujeres (número de niños menores a 5 años por cada 1000 mujeres), que a su vez, es un indicador aproximado de la fecundidad, es decir, el trabajo de campo proporcionó el rango de edad donde a consideración de los entrevistados, la mujer tiene su mayor etapa productiva. Dicho rango es entre los 15 y 40 años.

CUADRO NO. 43

TASA DE FECUNDIDAD, TASA DE MORTALIDAD Y NIVELES DE DESNUTRICIÓN POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	RELACIÓN ¹ MUJERES-NIÑO C/1000	TASA DE ² FECUNDIDAD	NIVELES DE DESNUTRICIÓN ³		TASA DE ² MORTALIDAD
			RANGO	GRADO	
Ajacuba	529.1	3.2 a 3.9	14.16	Bajo	31 a 46
Atitalaquia	481.5	3.2 a 3.9	10.99	Bajo	12 a 31
Atotonilco de Tula	513.8	3.2 a 3.9	10.47	Bajo	31 a 46
Tepeji del Río de Ocampo	553.5	1.5 a 3.2	17.56	Moderado	31 a 46
Tepetitlán	483.1	3.2 a 3.9	13.06	Bajo	31 a 46
Tetepango	528.4	3.2 a 3.9	19.56	Moderado	31 a 46
Tezontepec de Aldama	315.9	3.2 a 3.9	18.02	Moderado	31 a 46
Tlahuelilpan	541.2	3.2 a 3.9	18.17	Moderado	31 a 46
Tlaxcoapan	517.6	3.2 a 3.9	10.41	Bajo	31 a 46
Tula de Allende	451.4	1.5 a 3.2	10.39	Bajo	12 a 31

FUENTE: 1 CÁLCULOS PROPIOS

2 CONAPO, SITUACIÓN DEMOGRÁFICA DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO, 1996.

3 INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICIÓN SALVADOR SUBIRÁN, LA DESNUTRICIÓN A NIVEL MUNICIPAL EN MÉXICO DE ACUERDO A UN INDICADOR MIXTO DE ESTADO NUTRICIONAL, INNSZ, MÉXICO, 2000.

Los resultados obtenidos reflejan a nivel regional 506.7 nacimientos por cada 1000 mujeres entre 15 y 40 años. A nivel municipal estos indicadores mostraron un comportamiento diferencial, donde Tepeji del Río de Ocampo, Tlahuelilpan, Ajacuba, Tetepango, Tlaxcoapan y Atotonilco de Tula superan a los indicadores regionales. En contraposición, el municipio con menor indicador es Tezontepec de Aldama (Cuadro 43).

Si los indicadores anteriores se comparan con las tasas de fecundidad calculadas por CONAPO (de 3 a 4 hijos), se observan aparentemente comportamientos diferenciales, pero estos estriban en que el indicador elaborado por el Consejo Nacional de Población establece una media en el número de hijos que puede tener una mujer durante su vida fértil, y el indicador anterior solo señala la relación mujer-niño en un año dado. La fecundidad ó el promedio de hijos como tendencia de crecimiento poblacional natural por si solos pueden ser engañosos si no se consideran otras variables como las tasas de mortalidad y los rangos de desnutrición.

Al incorporarlos al análisis, se observa que los indicadores en todos los municipios son bajos, por la expectativa de vida de la población infantil es positiva, situación que automáticamente en un futuro inmediato se convertirá en demandas concretas como las señaladas en párrafos anteriores.

7.2.1.2. MIGRACIÓN Y ASENTAMIENTOS HUMANOS POR LOCALIDAD

La concentración demográfica y los desplazamientos humanos, como la emigración e inmigración, están ligados estrechamente al desarrollo y crecimiento de los núcleos industriales existentes, como son la refinería, termoeléctrica, cementeras, industrias de transformación y maquiladoras entre otras. Complementariamente, la economía regional se fundamenta también en las actividades agrícolas de riego y temporal.

Con base a la información censal por municipio creada sobre migración neta, categoría migratoria y tasas de crecimiento anual en conjunto a la verificación en campo y la ubicación territorial de las zonas económicas, se puede definir con cierta certeza el grado de atracción de los municipios.

En efecto, al analizarse la migración neta retrospectivamente en la región, se observa que en el periodo 1960-1970 la migración fue de -11 289 personas, es decir, la región se caracterizó por ser predominantemente expulsora o emigrante (Cuadro 44).

CUADRO NO. 44

MIGRACIÓN, TASAS DE CRECIMIENTO Y CATEGORÍA MIGRATORIA

MUNICIPIO	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL			MIGRACIÓN NETA DECENAL			CATEGORÍA MIGRATORIA		
	60-70	70-80	80-90	60-70	70-80	80-90	60-70	70-80	80-90
Ajacuba	1.31	2.56	0.87	-1705	-818	-2731	Fte. Exp.	Expulsión	Fte. Exp.
Atitalaquia	3.1	4.47	4.71	-150	1072	2226	Atracción	Atracción	Atracción
Atotonilco de Tula	3.34	4.04	2.97	-1	890	-223	Atracción	Atracción	Equilibrio
Tepeji del Río de Ocampo	2.64	4.12	3.48	-1470	2475	1593	Expulsión	Atracción	Atracción
Tepetitlán	1.67	1.46	0.87	-898	-1250	-1593	Expulsión	Expulsión	Fte. Exp.
Tetepango	3.09	2.62	1.84	-92	-372	-795	Equilibrio	Expulsión	Expulsión
Tezontepec de Aldama	3.19	2.89	2.61	-231	-972	-1372	Equilibrio	Expulsión	Fte. Exp.
Tlahuelilpan	N/D	3.57	2.68	N/D	195	-425	N/D	Equilibrio	Equilibrio
Tlaxcoapan	-1.18	2.94	2.22	-5301	-509	-1439	Fte. Exp.	Equilibrio	Fte. Exp.
Tula de Allende	2.91	3.32	3.19	-1441	-23	517	Expulsión	Equilibrio	Equilibrio
Total Regional	2.85	3.36	2.91	-11289	688	-4247	Fte. Exp.	Equilibrio	Fte. Exp.
Total Estatal	1.91	2.47	2.13	-154731	-122403	-165149	Expulsión	Expulsión	Expulsión

FUENTE: HIDALGO, BREVIARIO DEMOGRÁFICO, 1990, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE HIDALGO-INSTITUTO HIDALGUENSE DE DESARROLLO CULTURAL E INVESTIGACIONES SOCIALES, HIDALGO, 1994.

Esta tendencia prácticamente se revierte en el periodo 1970-1980 al registrar equilibrio en su categoría migratoria, debido entre otros factores, al impacto generado por la instalación de la refinera y la termoeléctrica en el municipio de Tula de Allende, así como al incremento en las industrias relacionadas con la generación de insumos para la construcción específicamente instaladas en Tepeji del Río de Ocampo.

Un indicador que corrobora lo descrito, es la tasa de crecimiento anual para los mismos periodos, en la cual se observa un incremento muy significativo en esta tasa de un periodo a otro en los municipios ya citados, pero existen otros que incluso son superiores, como es el caso de Atitalaquia, Atotonilco de Tula y Tlahuelilpan.

El incremento poblacional en los municipios colindantes a los centros de atracción de acuerdo a declaraciones de los lugareños, se debió entre otros factores, al incremento económico desmesurado en la renta de viviendas y pago de infraestructura y servicios varios de éstos últimos centros, que en términos reales, no era rentable para muchos inmigrantes.

Los restantes municipios si bien registraron tasas de crecimiento anual aceptables, no ocurre lo mismo con su migración neta, de hecho, ésta última en todos los casos fue negativa.

En el último periodo que comprende 1980-1990, salvo Atitalaquia, Tepeji del Río de Ocampo y un tanto Tula de Allende y Atotonilco de Tula, los restantes municipios registraron una migración neta negativa, que a su vez, se traduce en categoría de fuerte expulsión en la mayoría de los casos.

Aunque actualmente no se cuenta con información estadística del último censo de los municipios analizados que indique los desplazamientos humanos y sus categorías migratorias, es difícil que la tendencia cambie, es decir, los dos parques industriales ubicados en Tepeji del Río de Ocampo, el de Atitalaquia y el de Tula de Allende, seguirán siendo los principales polos de atracción en la región, situación que influirá directa o indirectamente en los registros demográficos.

Ante el evidente problema de vacío estadístico, se hizo necesario el trabajo de campo que diera respuesta a esta dinámica, por lo que de los más de 100 puntos de control registrados, 70 se eligieron para localidades, donde entre otras variables, se consideró el tema migratorio a tres familias por localidad mediante la entrevista.

El universo del cual se parte, se basa de una totalidad de 210 familias, de las cuales 190 (90%), se caracterizaron por estar conformadas por 4 a 6 miembros y 10%, de 1 a 3 miembros.

De las 190 familias, 90 manifestaron que por lo menos un miembro de su familia a migrado a los Estados Unidos con tiempos de permanencia que varían de uno a tres años.

De las 100 familias restantes que en términos porcentuales significan el 52% del universo analizado, 50 de ellas declararon que entre 1 y 2 miembros han migrado al Distrito Federal y Estado de México y 50 manifestaron que por lo menos dos miembros se desplazan semanalmente a los municipios de Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo.

De las 20 familias restantes, se observa un comportamiento diferencial con los anteriores en cuanto al destino preferido, ya que el 80% de ellas manifestaron que por lo menos un miembro de la familia se desplaza semanalmente a los municipios de Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo y en menor grado al Estado de México y Distrito Federal. Solo 4 familias siguieron las tendencias migratorias a los Estados Unidos señaladas inicialmente.

Cabe destacar que en todos los casos el empleo al que generalmente tienen acceso los migrantes son los relacionados con el campo, construcción, como trabajadoras domésticas o como obreros, es decir, mano de obra no especializada.

Aunque a nivel nacional el número de migrantes ha experimentado un incremento del sexo femenino, en la región con base a las entrevistas, la cantidad es poco significativa, ya que solo 10 familias, el 4.7%, lo manifestaron.

Tratar de entender este comportamiento migratorio en la región, aplicando los modelos que normalmente se utilizan para zonas marginales, no procede para este caso específico,

porqué si bien es cierto que el grado de marginación a nivel localidad puede ser de consideración en ciertas zonas como lo que pudiera ser a nivel nacional, no se puede negar que los niveles de infraestructura en servicios, industria, salud, vivienda y educación entre otros, son aceptables en ciertas zonas.

Al respecto, solo basta analizar algunos datos estadísticos que normalmente se utilizan como indicador en el desempleo, que entre otros, son una de las causas que determinan la migración. Por ejemplo, en la región para 1995, ocho de cada cien personas eran analfabetas. Los municipios que destacaron este rubro fueron Ajacuba, Tetepango y Tezontepec de Aldama, cuyos índices son los más altos en la región, no superaron las 14 personas analfabetas de cada cien.

Si guiendo en el rubro de educación, de la población de 6 años y más registradas en 1990, 30% se caracterizaron por tener instrucción posprimaria y con base a este último registro, 12 de cada cien personas manifestaron tener una instrucción posbásica, es decir, con cierto grado de especialización y preparación necesarios para un empleo mejor remunerado.

Si a los datos anteriores se integran los referentes a la población económicamente activa, tasa de desocupación y tasa específica de participación de la PEA por sexo, se observa de acuerdo a los puntos anteriores (Cuadro 45), que la desocupación en la región, por lo menos estadísticamente hablando, no es de consideración para ninguno de los municipios.

CUADRO NO. 45

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y TASA DE DESOCUPACIÓN

MUNICIPIOS	POBLACIÓN			TASA DE DESOCUPACIÓN
	PEA	OCUPADA	DESOCUPADA	
Ajacuba	2859	2695	164	6.09
Atitalaquia	4710	4441	269	6.06
Atotonilco de Tula	4774	4584	190	4.14
Tepeji del Río de Ocampo	14803	14370	433	3.01
Tepetitlán	1723	1680	43	2.56
Tetepango	1860	1789	71	3.97
Tezontepec de Aldama	7704	7342	362	4.93
Tlahuelilpan	3120	3018	102	3.38
Tlaxcoapan	4819	4540	279	6.15
Tula de Allende	19905	18973	932	4.91
Total Regional	66277	63432	2845	4.49

FUENTE. INEGI, XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO, 1991.

Al analizar las tasas específicas de participación, el panorama de alguna manera cambia por el tipo de costumbres y el nivel de dependencia económica existente que se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO NO. 46

TASA DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA POR SEXO

MUNICIPIO	PARTICIPACIÓN DE LA PEA		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Ajacuba	33.47	57.52	10.31
Atitalaquia	39.76	65.27	14.53
Atotonilco de Tula	36.29	61.51	10.58
Tepeji del Río de Ocampo	43.66	69.19	18.42
Tepetitlán	34.30	61.27	8.08
Tetepango	39.47	65.14	13.39
Tezontepec de Aldama	36.85	64.07	9.21
Tlahuelilpan	40.16	68.03	13.11
Tlaxcoapan	38.79	65.52	12.07
Tula de Allende	39.00	63.01	16.48

FUENTE. INEGI, XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO, 1991.

En efecto, si se observa la tasa de participación económica se puede concluir estadísticamente que la mayor carga recae sobre la población masculina. Esta situación se puede entender si se considera que en la región, el conjunto de costumbres tradicionales relega a la mujer a las labores propias del hogar y el cuidado de los hijos, considerando que

su capacidad no es apta para realizar un trabajo remunerado. Esto también explicaría por qué el número de mujeres migrantes es mínimo.

Cabe destacar que esta tendencia es menor en los municipios de Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo, donde específicamente se ubican los centros urbanos más importantes de la región, y donde el acceso a la información, educación y servicios es mayor.

Así mismo, al considerar la tasa específica de participación total, indirectamente se observa que casi un 40% de la población soporta la manutención del 60% restante, lo que posiblemente sea uno de los motivos que originan la migración. La idea anterior aislada de otros elementos económicos, puede conducir a resultados parciales, pero al incorporar indicadores estadísticos sobre salarios y tipo de trabajo en conjunto a la información obtenida de las entrevistas, el panorama cobra otra dimensión.

De acuerdo a información del INEGI de 1990, la región en términos generales se puede señalar, como diversificada en su estructura productiva (Cuadro 47), donde mayoritariamente, dominan la industria manufacturera y las actividades agrícolas y ganaderas con casi el 50% de los empleos, seguidas del comercio y construcción, con el 17.3% de los empleos generados.

CUADRO NO. 47
POBLACIÓN OCUPADA POR MUNICIPIO Y SECTOR DE ACTIVIDAD

MUNICIPIO	POBLACIÓN OCUPADA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ajacuba	2695	716	5	38	511	28	511	185	85	6	97	90
Atitalaquia	4441	1125	9	986	698	91	278	300	185	7	56	209
Atotonilco de Tula	4584	420	205	92	2049	39	288	315	261	6	48	211
Tepeji del Río de Ocampo	14370	2165	12	45	7085	172	1300	831	419	32	171	638
Tepetitlán	1680	917	5	19	147	3	165	76	42	3	28	64
Tetepango	1789	386	1	9	236	171	370	71	31	1	29	88
Tezontepec de Aldama	7342	3927	6	58	443	43	526	648	199	23	169	326
Tlahuelilpan	3018	898	2	55	289	86	133	503	120	16	33	133
Tlaxcoapan	4540	1804	3	79	467	77	302	503	168	15	60	286
Tula de Allende	18973	2615	126	1878	4161	457	1559	2094	860	97	329	1293
Total regional	63432	14973	374	3259	16095	1167	5432	5526	2370	206	1020	3338

CONTINUACIÓN CUADRO NO. 47

MUNICIPIO	12	13	14	15
Ajacuba	10	46	200	167
Atitalaquia	13	34	336	112
Atotonilco de Tula	24	47	468	111
Tepeji del Río de Ocampo	80	142	741	537
Tepetitlán	14	19	67	111
Tetepango	7	12	165	212
Tezontepec de Aldama	44	67	449	414
Tlahuelilpan	20	52	441	237
Tlaxcoapan	39	54	476	207
Tula de Allende	273	445	1754	1032
Total regional	526	918	5097	3140

Nota Población ocupada por municipio, sexo y sector de actividad según situación en el trabajo.

Correspondencias

- 1 Agricultura, Ganadería, Caza y pesca
- 2 Minería
- 3 Extracción de petróleo y gas
- 4 Industria manufacturera
- 5 Electricidad y agua
- 6 Construcción
- 7 Comercio
- 8 Transporte y comunicaciones
- 9 Servicios financieros
- 10 Administración pública y defensa
- 11 Servicios comunales y sociales
- 12 Servicios profesionales y técnicos
- 13 Servicios de restaurantes y hoteles
- 14 Servicios personales y mantenimiento
- 15 No especificados.

*La primera y cuarta actividad a nivel regional se caracterizaron por ser mayoritarias sobre las demás actividades, lo cual no necesariamente quiere decir, por lo menos en la industria manufacturera, que la población que declaró participar en esta actividad, la realice en el municipio donde tiene su residencia. Dicho señalamiento se sustenta en el hecho de que no todos los municipios poseen este tipo de industrias.

Si se incorporan a las dos actividades previamente analizadas, los indicadores por salarios mínimos, se observa en el Cuadro 46 que los empleos generados por la industria manufacturera ubican su remuneración en la mayoría de su planta laboral entre 1 a 3 salarios mínimos, sueldo que corresponde a declaración de los obreros entrevistados. Las restantes actividades de la región en general tienen las mismas tendencias, aunque no se puede negar que una población muy significativa percibe menos de dos salarios mínimos.

Por su parte, las actividades relacionadas con la agricultura y ganadería manifiestan un desequilibrio bastante notorio en sus remuneraciones, ya que del total de empleados en este sector poco más del 40% recibe entre 1 y 2 salarios mínimos, en contraposición al porcentaje de la población que no recibe salario o que recibe menos de uno, que en términos porcentuales, es muy similar al anterior.

CUADRO NO. 48

POBLACIÓN OCUPADA POR MUNICIPIO Y SECTOR DE ACTIVIDAD SEGÚN GRUPOS DE INGRESO

Municipio	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
Agricultura, ganadería, caza y pesca.	14973	21.65 %	6.76%	14.34%	0.35%	43.87%	3.34%	1.22%	0.80%	0.70%	6.96%
Minería.	374	0.52%	3.13%	9.14%	0.26%	54.05%	19.32%	6.79%	2.87%	1.83%	2.09%
Extracción de petróleo y gas.	3259	0.05%	2.19%	1.67%	0.16%	13.62%	22.83%	39.93%	14.42%	2.69%	2.45%
Industria manufacturera.	16095	0.55%	3.75%	10.62%	0.54%	41.67%	25.35%	9.80%	3.53%	1.47%	2.72%
Electricidad/agua.	1165	0.40%	2.86%	3.90%	0.32%	18.52%	29.65%	29.89%	10.10%	1.67%	2.70%
Construcción.	5432	0.86%	4.87%	7.46%	0.77%	45.53%	24.34%	9.23%	2.15%	1.17%	3.61%
Comercio.	5526	4.07%	5.37%	16.67%	0.57%	38.81%	12.05%	9.32%	5.96%	2.28%	4.91%
Transporte y comercio.	2370	0.67%	3.48%	5.71%	0.70%	36.87%	20.90%	16.63%	7.55%	3.13%	4.34%
Servicios financieros.	206	0.00%	2.35%	4.69%	0.00%	38.50%	23.47%	13.15%	9.39%	3.76%	4.69%
Admon pública y defensa.	1020	1.49%	4.37%	11.43%	0.19%	53.07%	13.85%	8.55%	1.67%	2.04%	3.35%
Servicios comunales y sociales.	3338	0.85%	3.24%	6.85%	0.31%	39.19%	23.63%	15.34%	5.61%	1.64%	3.35%
Servicios profesionales y técnicos.	526	4.99%	4.07%	11.28%	0.18%	34.57%	11.28%	13.49%	8.87%	4.07%	7.21%
Servicios de restaurants y hoteles.	918	2.63%	4.31%	21.11%	0.00%	40.34%	9.98%	10.29%	5.04%	2.52%	3.78%
Servicios personales/manto.	5097	1.23%	8.19%	24.24%	0.50%	36.44%	12.74%	8.08%	3.46%	0.88%	4.23%
No especificados.	3140	4.58%	3.60%	8.52%	0.95%	22.32%	8.09%	6.83%	2.00%	1.05%	42.07%

Nota Correspondencias población ocupada por municipio, sexo y sector de actividad según grupos de ingreso

- A Poblacion ocupada
- B No reciben ingresos
- C Hasta 50% y menos de un s.m.
- D Más del 50% y menos de un s.m.
- E Un salario mínimo
- F Más de 1 s.m. y hasta 2 s.m.
- G Más de 2 s.m. y hasta 3 s.m.
- H Más de 3 s.m. a 5 s.m.
- I Más de 5 s.m. y hasta 10 s.m.
- J Más de 10 s.m.
- K No especificado

FUENTE: INEGI XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO, 1991

Estas aparentes disparidades no son raras en zonas rurales, que tienen como principal actividad todo lo relacionado con la agricultura y ganadería, ya que esta por demás demostrado que muchas de las familias incluyen a su actividad laboral a sus hijos y esposa, que en términos censales, son fuerza laboral que no reciben sueldo alguno.

Dicha aclaración es pertinente en el presente análisis, de lo contrario se correría el riesgo de interpretar erróneamente los indicadores estadísticos que a todas luces señalan una aparente injusticia.

Concretando, se puede decir que la región tiene una industria y actividad primaria que generan aparentemente los elementos socioeconómicos suficientes como para retener a su población y ser al mismo tiempo, una zona de atracción. Pero la realidad es otra, la región

ha sido y es expulsora, por lo que surge la pregunta obligada, de saber ¿cuales son los motivos que obligan a los habitantes de la región a migrar dentro y fuera de esta?.

La explicación no es sencilla, pero tiene parte de su origen en aspectos económicos generados décadas atrás y que hoy en día se manifiestan de tal forma y fuerza, que la población tiene que buscar de una forma u otra, los elementos que le garanticen mantener el paso dinámico de la región para no quedar relegados de los aparentes beneficios que brinda. Es decir, al ser una región prioritaria para el Estado, la inversión en todos los rubros y la oportunidad de integrarse a un mercado es un ideal para un sector muy amplio de la población, entre los que destacan comerciantes, agricultores con riego y ganaderos, quienes al no encontrar en los empleos propios por los bajos salarios una forma para capitalizarse, deciden migrar a otros lugares que les garanticen la satisfacción de necesidades básicas. Paralelamente, también se ubican en ésta dinámica aquellos que no poseen tierras de riego o temporal ó negocios, que por necesidad tienen que desplazarse para encontrar empleos bien remunerados como para satisfacer sus necesidades inmediatas.

La inserción de la región en una economía de mercado ha generado un encarecimiento de los servicios y un acelerado cambio en los usos del suelo entre otros y lo contradictorio, es el hecho de que paralelamente a la generación de empleos, los sueldos a declaración de los lugareños se han mantenido sin incrementos sustanciales, lo que ha provocado que las poblaciones locales ávidas por capitalizarse se desplacen a otros mercados laborales y que a su vez, los lugares despreciados por aquellos sean ocupados por los sectores más pobres.

UBICACIÓN DE LOS SECTORES POBRES CON BASE A LOS ÍNDICES DE MARGINACIÓN

Es innegable que los municipios que conforman la región de estudio a nivel estatal presentan uno de los índices más altos de bienestar social. Dichos índices son reflejo de las aparentes condiciones óptimas en las que pudiera vivir la población hacia el interior de los municipios, pero uno de los resultados obtenidos en los recorridos de campo por las localidades georeferenciadas evidenciaron una realidad diferente en ciertos sectores al interior de los municipios, que son a su vez, parte de la mano de obra que a sustituido a los emigrantes anteriormente señalados.

En efecto, una revisión de los índices de marginalidad por localidad, revelaron que si bien a nivel municipal y regional ésta es baja, un 47% de las localidades de la región se caracterizaron por sus índices de marginalidad media y alta, que demográficamente hablando, representan el 17% de la población total regional. Los municipios que sobresalieron en este rubro fueron paralelamente los de mayor crecimiento demográfico: Tepeji del Río de Ocampo y Tula de Allende, que en conjunto albergaron el 58% de las localidades marginales ya citadas.

CUADRO NO. 49

GRADO DE MARGINALIDAD POR MUNICIPIO

MUNICIPIOS	ÍNDICE	GRADO DE MARGINALIDAD MUNICIPAL	GRADO DE MARGINALIDAD									
			MUY BAJO		BAJO		MEDIO		ALTO		MUY ALTO	
			NÚM.	POBL.	NÚM.	POB.	NÚM.	POB.	NÚM.	POB.	NÚM.	POB.
Ajacuba	-0.8006	Muy Bajo	1	5972	5	7448	2	277	2	288	0	0
Atitalaquia	-1.4666	Muy Bajo	6	15375	2	4250	2	37	1	74	1	9
Atotonilco de Tula	-1.2784	Muy Bajo	9	19614	3	1574	2	1060	2	348	1	11
Tepeji del Río de Ocampo	-0.8855	Muy Bajo	4	30237	10	15322	13	9471	9	5846	9	1052
Tepetitlán	-0.7147	Bajo	4	2482	6	3274	7	2665	1	146	1	64
Tetepango	-1.073	Muy Bajo	2	7561	1	1227	0	0	0	0	0	0
Tezontepec de Aldama	-0.5824	Bajo	1	43	6	26319	4	8929	3	320	2	72
Tlahuelilpan	-1.0626	Muy Bajo	2	10878	0	0	4	2471	1	22	0	0
Tlaxcoapan	-0.9929	Muy Bajo	1	11312	3	9814	0	0	0	0	0	0
Tula de Allende	-1.4292	Muy Bajo	20	3077	10	9007	13	4402	2	152	3	120
Total regional	37836	Muy Bajo	50	106551	46	78235	47	29312	21	7196	17	1328

FUENTE: CONAPO, 1995

Los indicadores anteriores sin duda revelan una aparente contradicción si se considera que los municipios anteriores son precisamente los de mayor crecimiento económico en la

región, pero son estos elementos los que determinan a final de cuentas, la atracción de población que busca una expectativa de mejora en su calidad de vida.

Para explicar la reflexión arriba mencionada, se procedió a un análisis retrospectivo estadístico, que parte de las localidades existentes por municipio en 1970 y se compara con la base del conteo de 1995 e índices de marginalidad por localidad.

El resultado es sorprendente, ya que se observó que en algún momento entre 1970 a 1995 la región registró 2054 nuevos asentamientos (Cuadro 50)², de los cuales y de acuerdo al conteo de 1995, el 42% se caracterizaron por su marginación alta y muy alta; 25% por su marginación media y 33% por su marginación baja y muy baja, albergando en conjunto a una población equivalente al 9.5% del total regional, distribuida en 5 678 viviendas.

Los municipios que sobresalieron por el mayor número de nuevos asentamientos son como ya se citó párrafos arriba, Tepeji del Río de Ocampo y Tula de Allende, que a la par, son los de mayor extensión territorial en la región, dato que es de gran ayuda desde el momento en que se incluye al análisis la densidad poblacional.

Al respecto, la densidad ciertamente nos da una idea sobre la ocupación espacial de la población en cada municipio, pero de ningún modo es un dato exacto y homogéneo desde el momento en que los asentamientos humanos reflejan diversos niveles de apropiación territorial.

Sobre esta base y con apoyo de los indicadores generados sobre densidad, se observa en la región un incremento de 79.8 hab/km² entre 1970 y 1990, al pasar de 92.3 a 172.1. Los municipios que registraron incrementos muy significativos y que incluso duplicaron su densidad en el mismo periodo son Atitalaquia, Atotonilco de Tula y Tepeji del Río de Ocampo. Excepto Tetepango y Tlaxcoapan, el resto de los municipios vieron crecer el número de sus localidades, situación que en términos específicos es crítica para Atotonilco de Tula y Tlahuelilpan, porque sobre el mismo espacio territorial (30 km²) el número de localidades se incrementó, de ahí que no es raro que sus densidades sean relativamente altas.

CUADRO NO. 50

POBLACIÓN, EXTENSIÓN TERRITORIAL Y DENSIDAD DE POBLACIÓN A NIVEL MUNICIPAL 1960 A 2000.

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL					EXT. TERR. km ²	DENSIDAD (hab/km ²)				
	1960	1970	1980	1990	2000		1960	1970	1980	1990	2000
Ajacuba	7920	8981	11875	12704	14459	192.7	41.1	46.6	61.6	65.9	75
Atitalaquia	5326	7147	10384	17626	21805	64.2	83.0	111.3	161.7	274.5	339.6
Atotonilco de Tula	7017	9634	14519	19327	24733	30.8	227.8	312.8	471.4	627.5	80.3
Tepeji del Río de Ocampo	18769	24139	37777	51199	67573	393.2	47.7	61.4	96.1	130.2	171.8
Tepetitlán	5003	5872	6825	7430	8494	179.9	27.8	32.6	30.9	41.3	158
Tetepango	3279	4399	5922	6871	8927	56.5	58.0	77.9	104.8	121.6	158
Tezontepec de Aldama	13531	18322	25050	31651	38682	120.8	112.0	151.7	207.4	262.0	320
Tlahuelilpan	N/P	6177	9136	11508	13910	31.3	N/P	197.3	292.4	368.3	444
Tlaxcoapan	12234	10912	15156	18264	22424	79.3	154.3	137.6	191.2	230.5	282.7
Tula de Allende	29339	38685	57604	73713	86782	305.8	95.9	126.5	188.4	241.0	283.8
Total Regional	102418	134268	194248	250293	307789	1454.4	70.4	92.3	133.6	172.1	211.6

FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO, 1991, MÉXICO 1991.

INEGI, XII CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA, MÉXICO 2000.

Al concretar y ubicar territorialmente todo el cúmulo de información vertida en el presente análisis, se puede observar en el mapa de ocupación territorial y vías de comunicación que la mayoría de los nuevos poblados se asentaron en zonas muy cercanas a los polos industriales y principales vías carreteras de Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende y Atitalaquia, con la consecuente carencia de servicios pero con la garantía, por lo menos temporal, del empleo. Aunque hay otras zonas con nuevos asentamientos humanos en varios municipios y no precisamente cercanas a los polos de desarrollo, esto no quiere decir

² Ante la falta de información que diera certidumbre sobre el cambio de nombre de algunas localidades entre un periodo y otro, se optó por eliminar aquellas que no repiten en el conteo de 1995

que su creación no este influenciada en cierto grado por la dinámica económica y por el crecimiento de la población.

SUBSISTEMA DE CIUDADES

La migración practicada por un número significativo de habitantes, podría suponer que la región se encuentra en un proceso de desertización social, pero la realidad también indica que existe un crecimiento demográfico sostenido, lo que ha generado la expansión de los principales centros urbanos y la creación de nuevos poblados. Dicho crecimiento humano va a la par con la dinámica económica regional. Ambas se entremezclan y se reflejan en una estructura urbana de importancia encaminada a un sistema de ciudades en proceso de conformación.

Ejemplo de esto lo constituye el corredor que abarca desde el municipio de Progreso de Obregón, fuera de la región, hasta Tepeji del Río de Ocampo, además de otros centros urbanos distribuidos en la región, mismos que funcionan como un conglomerado de poblaciones que interactúan y dependen entre sí.

Cada uno de estos centros tiene una estructura compuesta por una traza urbana con espacios baldíos al interior, una insuficiente infraestructura vial y un cambio acelerado en el uso del suelo por el crecimiento demográfico hacia las zonas agrícolas.

Un análisis comparativo por localidad entre los indicadores poblacionales de 1990 y 1995 por localidad, reflejan que la región en la década de los noventa, mantuvo el número de 26 poblaciones urbanas iguales o mayores a los 2 500 habitantes, sin cambio, mismas que albergaron a su interior al 67% de la población, pero además, los censos también registraron otras 33 localidades en 1995 menores a los 2 500 pero mayores a los 1 000 habitantes que albergaron al 17.3% de los habitantes (Cuadro 49).

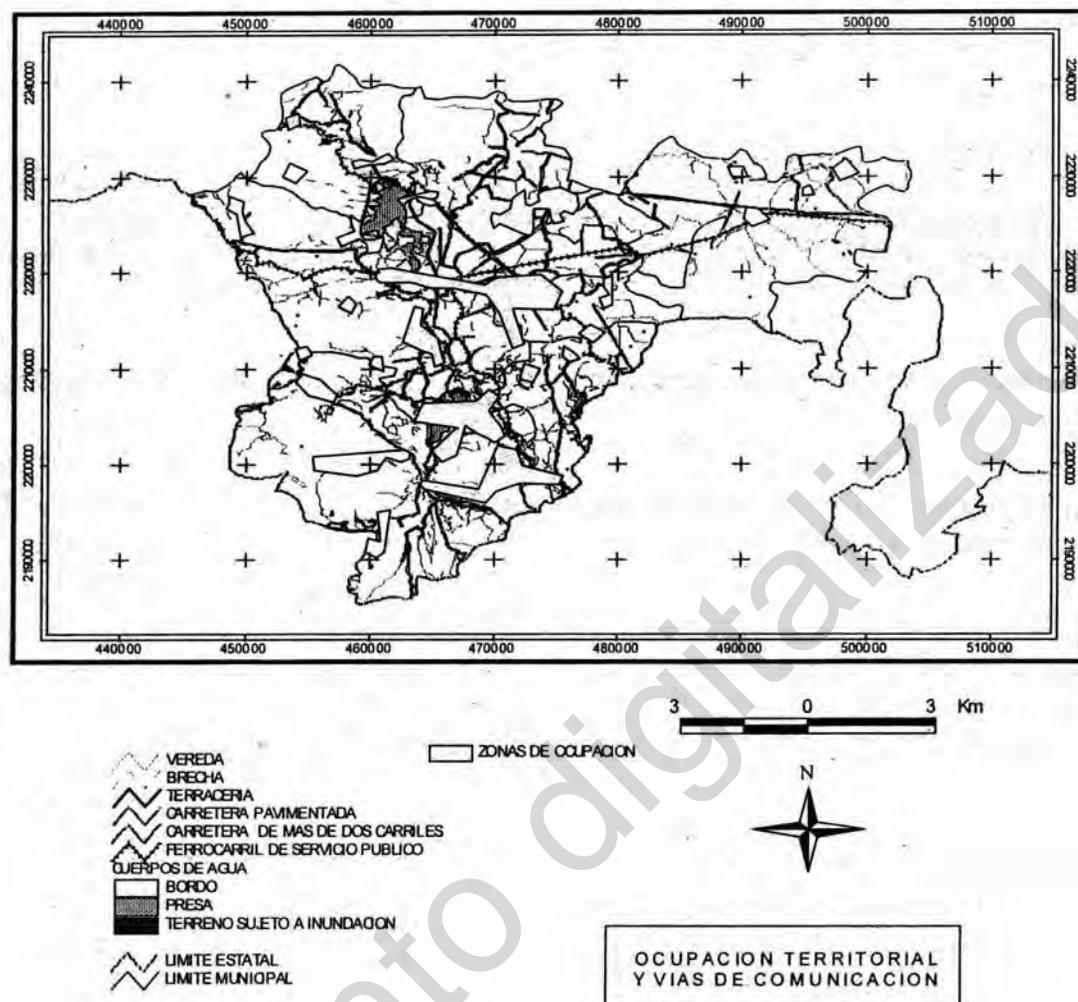
La distribución territorial de estas localidades es heterogénea, de ahí que nueve de los diez municipios se caracterizaron por tener la totalidad de los centros urbanos regionales mayores a los 2 500 habitantes; solo Tepetitlán registró una población que en términos numéricos se considera como rural.

De los centros urbanos ya citados, Tepeji del Río de Ocampo y Tula de Allende son los que dan muestra de una mayor urbanización en sus territorios, ya que concentran 10 de los 26 existentes, además del 57.6% de las localidades en proceso de urbanización, que son las mayores a los 1 000 pero menores a los 2 500 habitantes.

En todas las cabeceras municipales y algunas otras localidades mayores a los 2 500 habitantes, los usos habitacionales en general, son los que tienen mayor presencia. Los usos de suelo considerados mixtos como son comercio-vivienda o vivienda-comercio-servicios, se limitan a la parte central de los poblados o sobre las principales vías de comunicación; de tal suerte que la ocupación del territorio por usos mixtos, ocupa una porción menor y se encuentra en proceso de conformación. Las industrias fundamentalmente se ubican en parques industriales fuera del poblado y es difícil encontrar usos mixtos en los territorios que ocupan.

En la región, las principales cabeceras municipales de atracción son Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Atitalaquia y Atotonilco de Tula, ya que cuentan con los centros de trabajo de mayor ocupación en materia industrial y de servicios, por lo que los habitantes de poblaciones menores se ven obligados a acudir a aquellos en busca de servicios, habitación o trabajo.

FIGURA 4



La estructura urbana o en vías de conformación, deben su desarrollo fundamentalmente al proceso de terciarización conformada por la industria textil, de transformación y extracción, así como por la Refinería y la Termoeléctrica, siendo estas últimas las que generaron una serie de impactos ecológicos y sociales en la configuración actual del territorio al atraer otras industrias y empresas prestadoras de servicios que dichas instalaciones tienen asociadas³.

El reforzamiento de algunas ramas industriales tradicionales instaladas en la zona ha generado que se refuerce su importancia en el contexto estatal al desarrollarse industrias que han aprovechado las ventajas acumuladas en el tiempo tanto de la infraestructura instalada, como de la mano de obra por sexo. En relación a este último punto, de la población masculina y femenina en localidades mayores a los 2 500 habitantes comparada con la población regional según el censo de 1990 y 1995, se observa un porcentaje diferencial muy marcado entre ambos sexos del 49.4% y 50.6% de acuerdo al primer censo, porcentaje muy similar al de 1990 (49.6% y 50.4%). Situación similar presentan las localidades mayores a los 1 000 pero menores a los 2 500 habitantes para ambos periodos (16% y 14%, 17% y 17% respectivamente). Dicho fenómeno no deja de llamar la atención si se considera que normalmente la población femenina es mayor a la masculina; probablemente esto se deba a desplazamientos migratorios estacionales relacionados a contracciones en la planta laboral, a cambios de residencia o a un mal registro.

CUADRO NO. 51

POBLACIÓN POR SEXO Y PRINCIPALES CENTROS URBANOS 1990-1995

LOCALIDAD	LOCALIDADES MAYORES A LOS 2500 HABITANTES.						LOCALIDADES MAYORES A LOS 1000 HABITANTES, PERO MENORES A LOS 2500.					
	1990			1995			1990			1995		
	TOT	H	M	TOT	H	M	TOT	H	M	TOT	H	M
AJACUBA												
AJACUBA	5340	2620	2720	5972	2989	2983						
San Nicolás T.	3264	1652	1612	3345	1664	1681						
Santiago Tezontlale	2802	1390	1412	3358	1700	1658						
ATTITALAQUIA												
Atitalaquia	5959	2940	3019	4836	2412	2424						
Cardonal	3063	1584	1749	5520	2802	2718						
Tezoquipa							1963	1003	960	2204	1126	1078
Tlaminulpa							1608	804	804	2046	1001	1045
Tlamarco							1930	979	951	2241	1129	1112
U. Hab. Antonio Osorio							2471	1213	1258	2383	1178	1205
ATOTONILCO DE T.												
Atotonilco de Tula	5689	2848	2841	6549	3286	3263						
Cañada							976	483	493	1158	561	597
Conejos	2711	1397	1314	2765	1430	1335						
Progreso de Obregón							1925	987	938	2181	1119	1062
Refugio(Salitre)							1283	634	649	1468	719	749
Vito	2485	1218	1267	3420	1664	1756						
TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO												
Tepeji del Río de Ocampo	25185	12336	12849	29486	14432	15054						
Cañada de Madero							1468	754	714	1699	905	794
Cantera de V.							977	494	483	1157	577	580
Melchor Ocampo	2844	1449	1395	3448	1753	1695						
Ojo de Agua							880	448	432	1105	567	538
San Buenaventura							2056	1106	950	3317	1712	1605
San Idelfonso	2861	1460	1401	3318	1693	1625						
Sta. Ana Azcapt.							1009	520	489	1147	586	561
Sta. Ma. Magdna.							1408	712	696	1689	857	832
Sta. Ma. Quelites							1163	579	584	1565	798	767
Santiago Tlap.							1149	582	567	1362	700	662
Santiago Tlatepexco							1151	568	583	1605	811	794
Santiago Tlautila							1520	753	767	1834	926	908
Tiangustengo	2233	1121	1112	2968	1478	1490						
TEPETILÁN												
Tepetlán							657	320	337	769	364	405
Gral. P. Ma. A.							813	386	427	1476	701	775
Sayula Pueblo							1224	609	615	1427	710	717
TETEPANGO												
Tetepango	5402	2700	2702	6843	3415	3428						
U. Melchor O.							854	442	412	1227	637	590
TEZONTEPEC DE ALDAMA												
Tezontepec de Aldama	20373	10178	10195	22254	11063	11191						
Atengo	6086	3085	3001	6763	3443	3320						
Cruz de Mangas							1083	550	533	1535	766	769
Sta. Ma. Batha							1207	619	588	1382	713	669
Sgo. Acayutlán	1129	596	533	1169	618	551						
TLAHUELILPAN												
Tlahuelilpan	6459	3204	3255	7668	3751	3917						
Col. Cuauhtemoc	3109	1550	1559	3210	1588	1622						
Munitepec	1541	783	758	1886	947	939						
TLAXCOAPAN												
Tlaxcoapan	10237	5064	5173	11312	5589	5723						
Doxey	4631	2313	2318	5422	2708	2714						
Teltipan de J.	2791	1424	1367	3323	1675	1648						
Teocalco							605	321	284	1069	540	529
TULA DE ALLENDE												
Tula de Allende	24171	11706	12465	26045	12793	13252						
Bomintza F.	2644	1303	1341	3129	1561	1568						
Ignacio Zagoza.							1373	687	986	1644	811	833
El Llano	5946	2975	2971	10124	5012	5112						
Michimaloya							961	474	487	1051	523	528
Monte Alegre							768	380	388	1243	622	621
Nantzha							1231	634	597	1336	665	671
San Andrés							864	433	431	1147	580	567
San. Fco. Bojay							1142	577	565	1286	653	633
San Marcos	7725	3746	3979	9638	4733	4905						
San Miguel P.							1131	562	569	1363	673	690
San M. Vindho	6802	3287	3515	10470	5139	5331						
Sta. Ahuehuepan	2541	1280	1261	2587	1252	1335						
Sta. Ma. Macúa							1670	810	860	1669	831	838
Xochitlán de las Flores							1112	583	529	1175	605	570
	166680	82642	84308	193771	96199	97572	38850	19613	19537	48116	24230	23886

FUENTE. XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO, 1991

Por otra parte, la expansión de las cabeceras municipales por el incremento poblacional, ha generado paralelamente el crecimiento de algunas localidades urbanas o en proceso de urbanización próximas a las anteriores.

Dicha reconfiguración territorial a generado un corredor con marcadas tendencias de conurbación en cabeceras municipales como la de Atotonilco de Tula, Atitalaquia, Tlaxcoapan, Tlahuelilpan, Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Tetepango y Ajacuba al interior de la región, que a su vez, están en proceso de conurbación con Mixquiahuala de Juárez y Progreso de Obregón, ya fuera del área de estudio.

Por localidad, actualmente la conurbación existe en los poblados de El Tablón-Atitalaquia-Tlaminulpa y Tlaxcoapan-Doxey. Otro más, es el de Tula de Allende-El Llano/Iturbide, El Llano 2 segunda sección-San Pedro Alpuyeca y San Marcos y finalmente, el de Tepeji del Río-San Mateo-Taxhido-Tlanguistenco y Ajacuba-Tetepango, que en conjunto aglutinan una población mayor a los ciento quince mil habitantes de acuerdo a los datos de 1995, lo que en términos reales refleja una elevada densidad en territorios específicos.

Cabe destacar que la conurbación anteriormente referida ha sido posible al sistema vial de la región, que pese a su deficiencia está estructurada por una serie de carreteras que enlazan principalmente al enclave económico que constituye la Refinería con otras regiones del país.

La principal vialidad por su jerarquía la constituye la autopista México-Querétaro, a la cual se enlazan carreteras federales como la de Tepeji-Santiago Tlautla-La Cañada y la carretera Tula-Jorobas que atraviesa una porción del Estado de México para dirigirse a Tula con destino a la zona de la Refinería.

Otra vialidad de importancia aunque fragmentada es la que corre de Tula de Allende a la capital del Estado, Pachuca. Se prevé en un futuro realizar una prolongación al suroeste de Tula para conectarse con la autopista México-Querétaro, misma que busca formar parte de un eje de intercomunicación vial entre el Golfo de México y el Océano Pacífico.

Otra serie de vialidades son la de Tepeji-Tula-Tepetitlán-Afajayucan con el municipio de Huichapan, y la de Atotonilco de Tula con Zumpango de Ocampo en el Estado de México, que a su vez se enlaza con Atitalaquia, Tlaxcoapan, Tlahuelilpan, Mixquiahuala de Juárez y Progreso de Obregón.

Finalmente existen otra serie de carreteras pavimentadas y de terracería que se intercomunican con diferentes localidades al interior de cada municipio.

A manera de ejemplo ilustrativo sobre la relación entre vías de comunicación y las tendencias hacia la conurbación, el mapa sobre ocupación territorial y vías de comunicación da fe sobre la ubicación de los nuevos asentamientos que preferentemente se han expandido cerca de las principales vías carreteras, destacando que la expansión concuerda con los corredores previamente analizados.

Estos corredores han generado una dinámica de ocupación, que son respuestas de la población con base a estrategias diversas –entre ellas la migración– encaminadas al acoplamiento y supervivencia que demandan las actividades económicas y productivas de la región.

Dicha ocupación espacial sin duda ha generado un impacto sobre los recursos naturales y áreas productivas.

Definir cuales son estos espacios afectados es una tarea difícil, pero si se toma como base los nuevos asentamientos, que si bien no son la totalidad de la problemática, se puede obtener una idea del grado de afectación y futuras tendencias.

En efecto, analizando el mapa de ocupación territorial y usos del suelo, se observa que las zonas urbanas existentes, así como los 75 nuevos asentamientos, preferentemente se han expandido sobre las zonas planas y en menor medida sobre las serranías con pendientes pronunciadas y zonas arqueológicas⁴.

⁴ En la región de estudio existen vestigios arqueológicos en los municipios de Tula de Allende, Atitalaquia y Tepeji del Río de Ocampo, mismas que en los últimos años han visto reducidos sus espacios por asentamientos humanos en su entorno inmediato.

Los recursos naturales y zonas productivas afectadas, sobre todo agrícolas, son diversos. Así por ejemplo, el municipio de Tepeji del Río de Ocampo ha visto afectadas principalmente sus zonas temporaleras, de pastizales, bosques de encino, vegetación de galería y parcelas con riego. La mayoría de los nuevos poblados básicamente circundan la cabecera municipal.

Tula de Allende se ha expandido a partir de sus principales centros de atracción, como son su cabecera municipal, la industria petroquímica, la termoeléctrica y parques industriales, afectando zonas de riego, de temporal, pastizales y en áreas boscosas y matorral xerófilo aunque en menor medida Atitalaquia, Tezontepec de Aldama y Tlahuelilpan han crecido sobre sus zonas de riego. Atotonilco de Tula y Ajacuba han hecho lo propio sobre sus zonas temporaleras y pastizales y en menor medida sobre los suelos con agricultura de riego. Finalmente los nuevos asentamientos en Tepetitlán han afectado pastizales, matorral xerófilo y zonas de riego.

Esta ocupación territorial derivada de los asentamientos humanos, se da en su mayoría por dos vías en zonas rurales: la vivienda y la parcela. En zonas urbanas fundamentalmente la ocupación de suelo se da vía la ocupación de viviendas.

En la primera, la vivienda comparativamente hablando con las parcelas, ocupa espacios muy concretos y no tan extensos, pero los requerimientos de uso de suelo relacionados con la agricultura, ganadería diversa y otras han avanzado sobre la masa vegetal originaria y muchas de las veces, sobre terrenos con pendientes muy abruptas, lo que facilita la erosión.

Situación contraria ocurre con las zonas urbanas, donde la vivienda es la columna vertebral de la conformación del ámbito urbano, en donde se da el uso comercial, la recreación y desarrollo industrial, entre otros.

La vivienda en la urbe, sin bien generalmente no está ligada con parcelas o cultivos de traspatio que pudieran abarcar grandes espacios, ha crecido a tal velocidad, que se ha extendido sobre las periferias de los centros urbanos y en todas direcciones.

De los pocos elementos que han impedido estos crecimientos han sido los ríos, presas, canales y cerros con pendientes pronunciadas entre otros aunque esto no implica que éstos no se vean afectados por contaminación urbano industrial.

Los nuevos grupos de trabajadores de la industria petroquímica y termoeléctrica, han sido beneficiados con sus propias colonias o fraccionamientos en Tula de Allende, Atitalaquia y un tanto Tepeji del Río de Ocampo.

Estos asentamientos se han convertido en zonas que han generado su propia imagen urbana, que en algunos casos, como los que se han construido en las periferias, se contraen de las colonias o poblados vecinos.

Las zonas rurales que se encuentran cercanas a las manchas urbanas principales presentan cambios de usos de suelo y parcelación en lotes para vivienda, situación que ha obligado a instituciones como el CORETT a regularizar asentamientos humanos de vivienda que se dieron en lugares donde la propiedad de la tierra no era clara.

Este tipo de vivienda generalmente es la más precaria debido a su lejanía y condiciones topográficas, por lo que la dotación de servicios es más costosa y complicada.

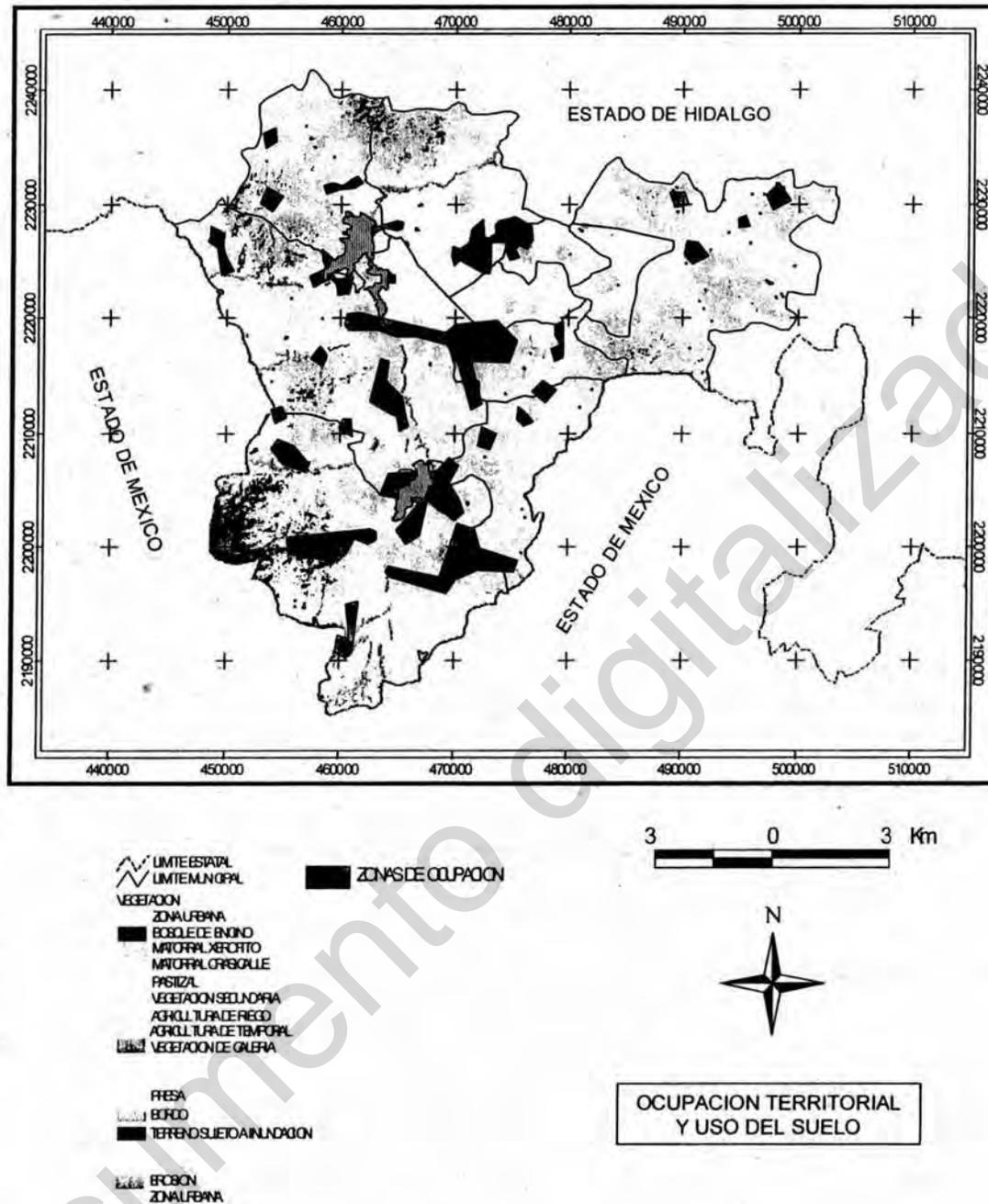
El crecimiento desordenado en las periferias urbanas tiene parte de su origen en la falta de programas urbanos que contemplen reservas territoriales aptas para el desarrollo en la mayoría de los municipios. De hecho, las únicas reservas territoriales de las que se tiene conocimiento son las de Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo, mismos que se encuentran en los Planes de Desarrollo del Centro de Población.

Ante el problema de vivienda y cambios en los usos de suelo en territorios con las características ya mencionadas, la creación de reservas territoriales en zonas aptas para el desarrollo constituye un factor vital para el sano crecimiento de los centros de población importantes en la región.

Paralela a esta realidad, en la región existen zonas de alto riesgo como la Refinería y la Termoeléctrica y sus alrededores que incluyen usos habitacionales, esto sin contar los

problemas de contaminación de aire que afectan principalmente a los municipios de Tula de Allende, Atitalaquia, Tlaxcoapan y Tlahuelilpan, por lo que la elaboración de planes de desarrollo bajo éstas características es primordial.

FIGURA 5



7.3. DIAGNÓSTICO DEL SUBSISTEMA ECONÓMICO

7.3.1. SECTOR PRIMARIO

El análisis de la situación ambiental en la región Tula-Tepeji, hace necesario identificar en conjunto las transformaciones en las estructuras económicas, ya que de acuerdo a la nueva división internacional del trabajo, la subordinación del sector agropecuario al proceso de acumulación del capital se establece en el contexto de la situación internacional prevaleciente.

El actual modelo de desarrollo económico de tipo neoliberal configura formas intensivas de uso de los recursos naturales, financieros, humanos y de información, lo que se proyecta sobre el plano físico al ejercer una presión sobre el territorio y los elementos que le integran como región en cambio continuo, sobrecendiendo la capacidad regenerativa de los ecosistemas.

Puede decirse que el factor determinante en el establecimiento del actual modelo de producción agrícola en el área de estudio, es la infraestructura hidráulica que aprovecha las características topográficas para la descarga de las aguas residuales provenientes de la Cuenca del Valle de México, concretamente del Distrito Federal y su Zona Metropolitana, incorporándolas en la irrigación de las tierras de labor a través de los sistemas de las presas: Requena, (1919), y la Endhó (1947 - 1951).

Esta última, recibe a través del emisor central del sistema de drenaje profundo de la Ciudad de México, la descarga promedio de 40,000 lts./seg (según información de la CNA, 2001) de aguas residuales destinadas al distrito de riego 03 (1955).

Si bien son reales las ventajas económicas derivadas del riego con aguas negras, sincrónicamente han aumentado las afectaciones vinculadas al contacto directo con las aguas negras y el consumo de alimentos a los que se les transfieren elevados niveles de organismos patógenos y sustancias tóxicas, como lo reportan el estudio de impacto realizado por la SARH en 1980 y los diversos trabajos realizados por el Dr. Cifuentes (1993; 1994; 1996).

Como agravantes implícitos, se observa un inadecuado control en la producción de hortalizas no permitidas y el lavado de éstas con agua de los canales para el acondicionamiento previo a su comercialización.

La producción en zonas de riego permite generar de una a dos cosechas anuales, y rendimientos de seis a siete veces mayores a los obtenidos comparativamente en las zonas de temporal, en donde la tierra se encuentra sin una cubierta vegetal que disminuya el riesgo a la degradación por erosión en periodos de hasta siete u ocho meses al año.

La presión en el cambio de uso de suelo se enmarca en el desplazamiento de la vegetación natural por las actividades agropecuarias y por la deforestación, ésta última debido fundamentalmente al uso de leña como combustible en más del 95% de las unidades de producción rural de la región.

Sobre las prácticas pecuarias, en apego con las metodologías propuestas por el Instituto Nacional de Ecología (INE), así como por la Comisión Técnica Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA), se tiene que la actividad extensiva para la alimentación del ganado mayor, presenta sobrepastoreo mayor al 300% y llega incluso a valores de más del 2000% en los municipios de Atitalaquia y Tetepango.

SUBSECTOR AGRÍCOLA.

Al igual que en el ámbito nacional, la actividad agrícola en la región se ubica en segundo lugar de importancia por superficie ocupada (29.21%) y por el ingreso económico que genera, después de la ganadería, respecto al sector productivo primario. (Ver cuadro siguiente):

CUADRO NO. 52

SUPERFICIE AGRÍCOLA POR MUNICIPIO (hectáreas).

MUNICIPIO	(1) SUPERFICIE POR MUNICIPIO	(2) SUPERFICIE LABORABLE	(%)
Ajacuba	31,285	6,901	22.06
Atitalaquia	3,768	2,239	59.41
Atotonilco de Tula	16,340	3,700	22.64
Tepeji del Río de Ocampo	38,300	8,213	21.44
Tepetitlán	14,178	3,953	27.88
Tetepango	2,583	1,617	62.61
Tezontepec de Aldama	14,892	7,708	51.75
Tlahuelilpan	4,688	1,320	28.15
Tlaxcoapan	5,044	2,815	55.80
Tula de Allende	33,748	9,682	28.68
Total Región	164,826	48,148	29.21

FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DEL HIDALGO, 1998.

La importancia de este subsector, radica en que es la principal alternativa de ocupación laboral para los habitantes de los municipios, además de abastecer la demanda de

alimentos de la población local y regional, comercializando en pequeña escala los excedentes.

En el análisis para la elaboración de la tipología de este subsector (Cuadro 53), se ponderó el uso de tecnologías en la producción, como uno de los parámetros con los que el Instituto Nacional de Ecología determina la participación de la actividad agrícola en el estado actual de los recursos naturales para los estudios de Ordenamiento Ecológico. De tal forma, se determinaron los índices referidos a continuación por municipio:

- Destino de la producción.
- Grado de aplicación tecnológica por superficie agrícola.
- Superficie sin vegetación.
- Superficie de riego.
- Calidad del agua para riego.
- Superficie de temporal.
- Volúmenes totales de producción.
- Valor de la producción.

Con estos elementos, se analizó la relación en la explotación de los recursos naturales y el impacto generado en el equilibrio natural de los ecosistemas.

CUADRO NO. 53

TIPOLOGÍA DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA

1. Baja	De subsistencia (ver desglose)*	Bajo uso de agroquímicos y técnica baja
2. Baja	De autoconsumo, poco tecnificada	Bajo uso de agroquímicos y técnica baja.
3. Baja	De autoconsumo comercial y mono especializada	Alto uso de agroquímicos y técnica baja
4. Media	De autoconsumo comercial	Bajo uso de agroquímicos y técnica alta
5. Media	De autoconsumo comercial altamente tecnificada	Alto uso de agroquímicos y técnica alta
6. Alta	Comercial mono especializada, altamente tecnificada	Alto uso de agroquímicos y técnica alta
7. Alta	Comercial diversificada y altamente tecnificada	Alto uso de agroquímicos y técnica alta
8. Sin actividad	Sin actividad agrícola	No hay uso de agroquímicos ni de tecnologías

TIPOLOGÍA ELABORADA CON BASE EN EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO MEMORIA TÉCNICA, 1995-2000. INE- S.F.E.

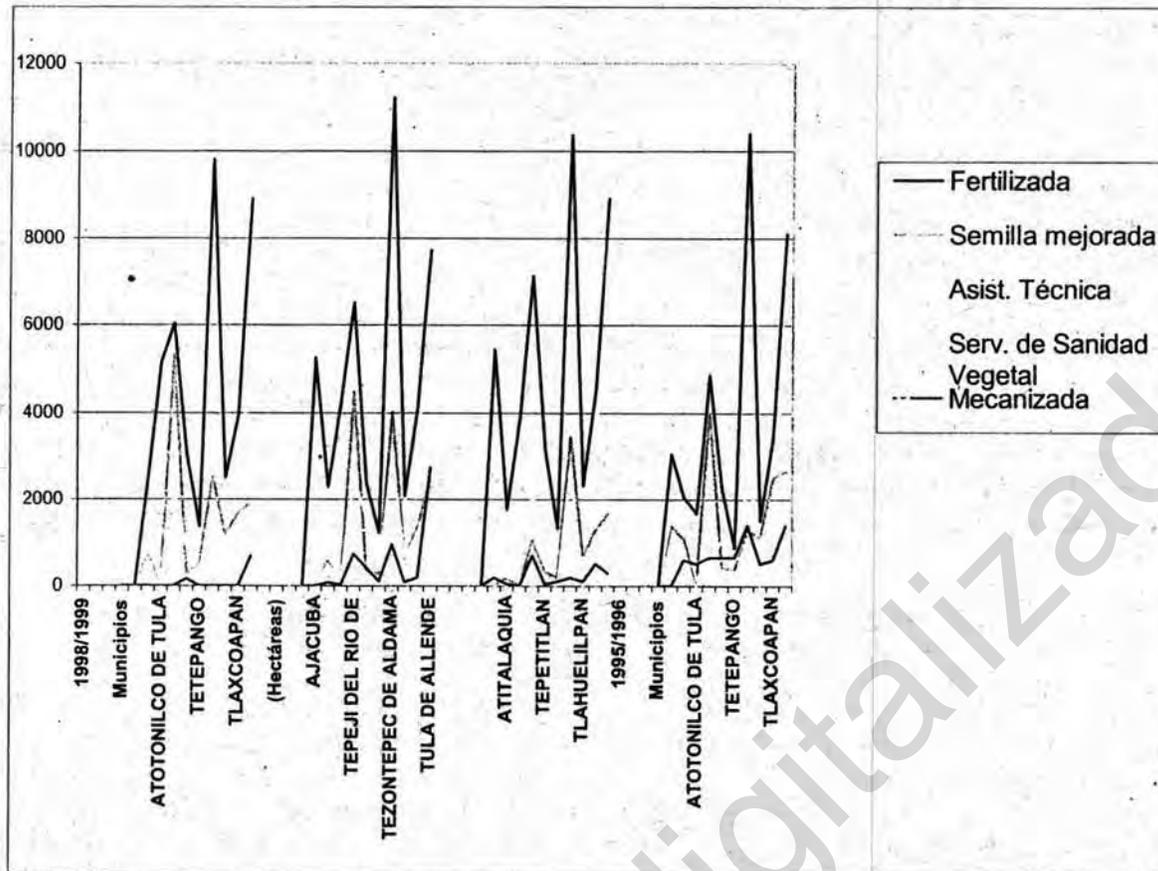
CUADRO NO. 54

DESGLOSE DE LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA

Tipo de cultivos de la producción	Granos básicos, principalmente maíz y en menor medida frijol, sólo para autoconsumo.
Tecnología	Bajo uso de agroquímicos y nivel tecnológico bajo
Carácter de las tierras de labor	De temporal

TIPOLOGÍA ELABORADA CON BASE EN EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO MEMORIA TÉCNICA, 1995-2000. INE- S.F.E.

GRÁFICA 43
SUPERFICIE TECNIFICADA POR MUNICIPIO, 1995-1999 (has.)



EN LA GRÁFICA SE MUESTRA A NIVEL MUNICIPAL LA TECNIFICACIÓN EN HAS DE 1995 A 1998, DESTACAN LAS SUPERFICIES MECANIZADAS QUE CORRESPONDEN A LOS VALORES MÁS ALTOS, SEGUIDO POR LAS SUPERFICIES QUE UTILIZAN SEMILLA MEJORADA.

FUENTE : INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO, 1998.

De lo anterior se deduce que los municipios de Tlahuelilpan y Tezontepec de Aldama resultaron con la clasificación: 5 MEDIA que corresponde al valor más alto entre los municipios de estudio.

CUADRO NO. 55

TIPOLOGÍA AGRÍCOLA POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	TIPOLOGÍA
Ajacuba	2. Baja
Atitalaquia	4. Media
Atotonilco de Tula	2. Baja
Tepeji del Río de Ocampo	3. Baja
Tepetitlán	3. Baja
Tetepango	4. Media
Tezontepec de Aldama	5. Media
Tlahuelilpan	4. Media
Tlaxcoapan	5. Media
Tula de Allende	4. Media

TIPOLOGÍA ELABORADA CON BASE EN EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO. MEMORIA TÉCNICA, 1995-2000. INE- S.F.E.

La tecnología aplicada corresponde al uso de insumos, semillas mejoradas, equipo y maquinaria para labores culturales de subsoleo, rastra, surcado, siembra, fertilización, cosecha y empacado entre otras. Se consideró este nivel tipológico debido a que no incluye sistemas de riego que optimicen el aprovechamiento del agua, así como tampoco la existencia de instalaciones tecnificadas para acelerar la germinación de semillas, como resultan ser los invernaderos para propagación; o el uso de tecnologías para la conservación de los productos post-cosecha.

Cabe mencionar, que otro de los índices considerados, es el tipo de agua utilizada para el riego y que corresponde a los Tipo de Agua 3, agua residual parcialmente tratada (calidad 10^4 coliformes fecales/100 ml) y Tipo de Agua 4, agua residual no tratada (10^6-10^8 CF/100

ml y >100 huevos/l) (Cifuentes, 1996); (Calderón, 1991). Como se ha señalado, el uso de las aguas negras provenientes del Valle de México, aunadas a las descargas industriales y urbanas de la propia región, es uno de los principales problemas ambientales encontrados, ya que la calidad del agua limita y reduce la variedad de cultivos permitidos por la Norma (NOM-001-ECOL-1996) para el Uso de Aguas Residuales en Riego Agrícola, de tal forma que hasta ahora las alternativas de producción resultan ser los cultivos: alfalfa verde, maíz para grano, frijol, y los forrajeros: avena, cebada, trigo y pastos, principalmente.

Respecto a las áreas de riego, existe un fuerte interés por el desarrollo de cultivos forrajeros tecnificados, que disponen del uso de maquinaria como tractores, sembradoras, cosechadoras, empleo de semillas mejoradas, elevado uso de agroquímicos y el requerimiento de una enorme cantidad de agua.

Al consultar a las autoridades de SAGARPA y la CNA en el estado de Hidalgo, informaron que no existen programas técnicos para el óptimo aprovechamiento y control del recurso hídrico durante la aplicación de las láminas de riego con aguas negras para la región. Esto es, que no existe control en el gasto aplicado, y específicamente en los municipios de Tlaxcoapan, Tezontepec de Aldama y Tlahuelilpan, la inundación por arriba del punto de saturación en los terrenos regables es una práctica común entre los productores, lo que afecta la distribución hacia otras áreas que demandan el recurso aún y cuando se trata de aguas negras.

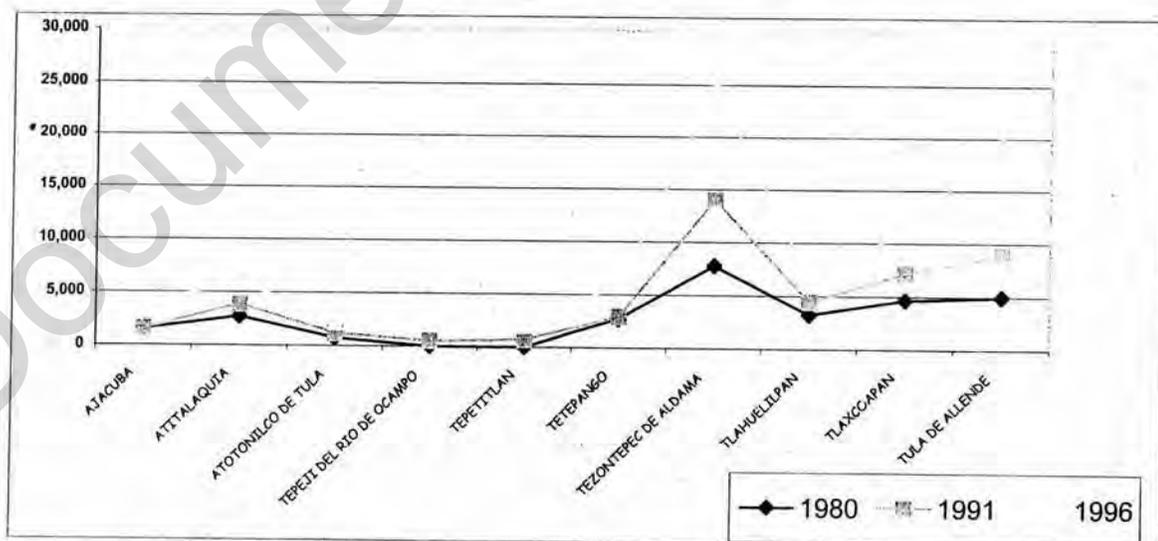
Por lo anterior, la falta de control en el riego repercute hacia las áreas que presentan características aptas para la incorporación a la producción intensiva.

Con el uso de imágenes de satélite como herramienta e información proporcionada por SAGARPA e INEGI, se construyó un cuadro que describe con precisión las áreas dedicadas a la agricultura de riego y las áreas dedicadas a la agricultura de temporal, así como sus variaciones a través de los años 1980-1996. Se construyó además una carta con la temática tipo de agricultura por disponibilidad de agua, que incluye cuadros con las áreas de los polígonos con sus áreas correspondientes, según municipio.

En el período de 1980 a 1996, se observa el aumento en la superficie dedicada a la agricultura de temporal con 49,214.678 has y de 117,962.262 has integradas a la agricultura de riego.

GRÁFICA 44

SUPERFICIES DE RIEGO POR MUNICIPIO (has), 1980-1996

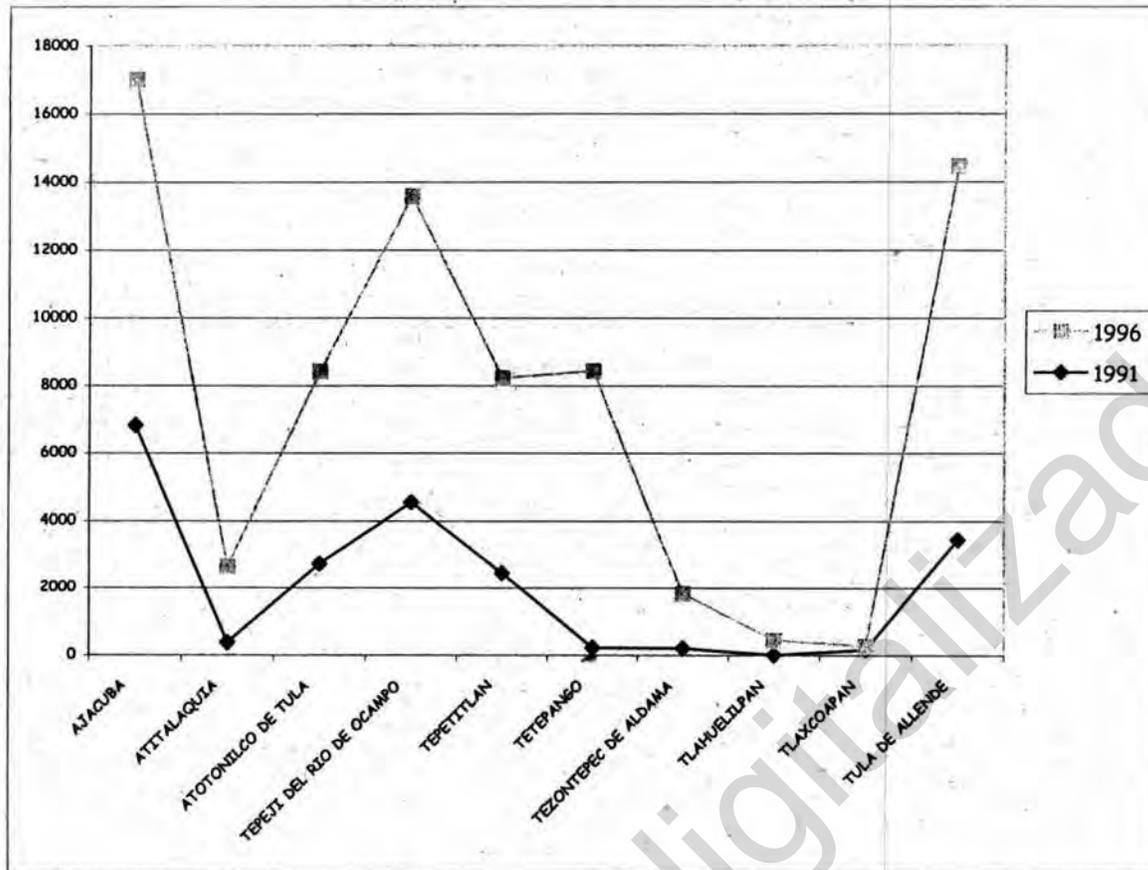


GRÁFICA ELABORADA CON DATOS TOMADOS DE COTECOCA 1980; INEGI, 1994; LANDSAT 1996.

En los municipios de Ajacuba, Atotonilco de Tula, Tepetitlán y Tepeji del Río de Ocampo, la producción agrícola es predominantemente en terrenos de temporal y es el maíz el principal cultivo generado durante el ciclo primavera-verano.

GRÁFICA 45

SUPERFICIE DE TEMPORAL POR MUNICIPIO (has), 1991-1996



DE LA VARIACIÓN DE SUPERFICIES DEDICADAS A LA AGRICULTURA DE TEMPORAL, SE OBSERVA QUE LOS MUNICIPIOS DE AJACUBA, TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, TULA DE ALLENDE Y TETEPANGO EJERCEN UNA MAYOR PRESIÓN EN EL CAMBIO DE USO DE SUELO AGRÍCOLA. GRÁFICA ELABORADA CON INFORMACIÓN OBTENIDA DE INEGI, 1991 E IMAGEN LANDSAT 1996.

Los terrenos de riego que predominan en los municipios de Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Tezontepec de Aldama, se destinan principalmente para la producción de maíz grano, tanto en el ciclo de primavera-verano como en el de otoño-invierno, seguido por el establecimiento de la alfalfa y los cultivos forrajeros.

De tal forma, el maíz, alimento básico en la dieta de los hidalguenses, es el principal cultivo en los ciclos de primavera-verano tanto en superficies de temporal como de riego, alcanzando en promedio rendimientos de 3.5 ton/ha cuya variación es en terrenos con riego de 7 ton/ha y en terrenos de temporal 0.5 ton/ha (INEGI, 1998).

SUBSECTOR GANADERO.

La actividad pecuaria que se desarrolla en la región, se distingue por ser de tipo extensivo, con variantes de abasto rural y de corral y/o traspatio para el ganado menor, principalmente aves. La producción del hato caballar es reducida y se considera poco significativa o casi nula dentro de la economía ganadera.

La producción de ganado ovino y caprino, al igual que la producción de guajolotes, desempeñan un papel secundario para la economía de la región, en comparación con la producción de bovinos, aves y cerdos. Sin embargo es importante señalar que la producción de cabras, borregos y guajolotes se destina principalmente para el autoconsumo, lo que pretende enriquecer la dieta alimentaria de la población.

A pesar de que no existe un seguimiento confiable de la comercialización en pequeña escala, ni de los sacrificios en traspatio, el efecto ecológico que causan los borregos y las cabras, se evalúa por medio de la carga animal por superficie según la vegetación al igual que la del ganado bovino.

La producción porcina y avícola, por su parte, se enmarcan en un medio agroindustrial, a cuya atención la SAGARPA considera indiferenciadamente como unidades de producción.

En el plano ambiental, el INE (2000), refiere que los residuos que genera su producción se asemeja en impacto a la que pudiera derivarse del establecimiento de ciertas industrias.

Ahora bien, la producción de ganado bovino tanto de engorda como de ordeña resulta ser el de mayor importancia económica a nivel regional ya que se destina en superficie el 45.74% del total de la superficie regional y abarca áreas de praderas, agostadero y matorrales, aprovechando además los rastrojos de las parcelas agrícolas, al realizarse el pastoreo entre cada ciclo agrícola o durante la temporada en la que se da descanso a la tierra.

CUADRO NO. 56
SUPERFICIE PECUARIA (has)

MUNICIPIO	(1) SUPERFICIE MUNICIPIO	(2) SUPERFICIE CON ACTIVIDAD GANADERA CON ACTIV. GANADERA	(%)
Ajacuba	31,285	10,112	32.32
Atitalaquia	3,768	2,542	67.46
Atotonilco de Tula	16,340	208	1.27
Tepeji del Río de Ocampo	38,300	27,945	72.96
Tepetitlán	14,178	12,508	88.22
Tetepango	2,583	2,026	78.43
Tezontepec de Aldama	14,892	2,029	13.62
Tlahuelilpan	4,688	501	10.68
Tlaxcoapan	5,044	3,313	65.68
Tula de Allende	33,748	14,209	42.10
Total Región	164,826	75,393.00	45.74

FUENTE: (1) INEGI, 1992. SÍNTESIS GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE HIDALGO. MÉXICO.

FUENTE: (2) INEGI. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO. 1993

Del análisis de la superficie pecuaria por tipo de vegetación, con base a los datos obtenidos por la Comisión Técnica Consultiva de Coeficientes de Agostadero de SAGARPA, y estimando las áreas con los diferentes tipos de vegetación que presenta cada municipio, presentan el 100% de superficie pecuaria en condición de sobrepastoreo, superando en mucho la capacidad de carga natural de los ecosistemas.

CUADRO NO. 57
CARGA ANIMAL POR MUNICIPIO.

MUNICIPIO	CARGA ANIMAL (U.A./Ha)	
	ESTIMADA	REAL
Ajacuba	1334.91	9800.2
Atitalaquia	288.16	9097.0
Atotonilco de Tula	288.16	9097.0
Tepeji del Río de Ocampo	5107.34	17809.6
Tepetitlán	2183.31	5490.2
Tetepango	105.52	4351.0
Tezontepec de Aldama	671.66	12767.0
Tlahuelilpan	---	3211.8
Tlaxcoapan	0.008	6202.4
Tula de Allende	4545.05	20256.0

EL CUADRO MUESTRA EL TOTAL DE UNIDADES ANIMALES QUE SE PUEDEN ALIMENTAR EN RÉGIMEN DE PASTOREO POR MUNICIPIO, Y EL TOTAL REAL QUE SE REGISTRÓ PARA 1998 CON BASE A LAS CARACTERÍSTICAS DEL COEFICIENTE DE AGOSTADERO QUE ESTABLECE COTECOCA.

CUADRO NO. 58

TIPOLOGÍA DE LA ACTIVIDAD PECUARIA EN LA REGIÓN

GRADO DE TECNICIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1. Baja	Extensiva de autoconsumo
2. Baja	Extensiva comercial de bovinos y ganado menor de autoconsumo
3. Media	Intensiva comercial-diversificada
4. Media	Extensiva comercial-diversificada
5. Alta	Comercial: extensiva de bovinos e intensiva de ganado menor

TIPOLOGÍA ELABORADA CON BASE EN EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

MEMORIA TÉCNICA, 1995-2000. INE, S.F.E.

El grado de tecnicidad en el subsector ganadero regional utilizado es bajo ya que la producción de animales, es de autoconsumo y traspato, no así la producción avícola, que se concentra en unidades de producción privadas.

CUADRO NO. 59

TIPOLOGÍA PECUARIA POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	TIPOLOGÍA
Ajacuba	2. BAJA
Atitalaquia	2. BAJA
Atotonilco de Tula	1. BAJA
Tepeji del Río de Ocampo	2. BAJA
Tepetitlán	1. BAJA
Tetepango	1. BAJA
Tezontepec de Aldama	2. BAJA
Tlahuelilpan	1. BAJA
Tlaxcoapan	2. BAJA
Tula de Allende	2. BAJA

TIPOLOGÍA ELABORADA CON BASE EN EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

MEMORIA TÉCNICA, 1995-2000. INE- 2000.

Aún y cuando se consultaron fuentes directas, no se dispuso de información confiable de los aspectos zoonosarios, que por observación directa se constató que más del 20% de los animales que integran a los rebaños de ovinos en las zonas de riego, mostraron afectaciones en mucosas y epidermis facial, a lo que se hace la recomendación de realizar una valoración seria sobre la presencia de metales pesados y microorganismos patógenos en el organismo animal, así como el estado de salud general del ganado expuesto al uso de canales de riego como abrevaderos.

SUBSECTOR FORESTAL

La región se caracteriza por contar con una amplia superficie de agricultura de riego, vegetación secundaria y matorral xerófilo. De los diez municipios que integran a la región de estudio, INEGI 1994, reportó que para 1991 existía un total de 117 has de bosque distribuidas en los siguientes municipios: Ajacuba con 1.3 has; Tepeji del Río de Ocampo con 113.2 has; Tula de Allende con 1.5 has; y Tepetitlán con 1 hectárea, lo que indica la enorme problemática de deforestación en la región, la consecuente modificación microclimática y grave pérdida de biodiversidad, por no respetarse la vocación del suelo. (INEGI, 1993, 1994, 1999, 2000).

En la región existen 83 núcleos agrarios que disponen de sus recursos naturales renovables de los cuales, tres de ellos cuentan con bosques, dos se localizan en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo y uno en el municipio de Tula de Allende (INDA-SRA, s.f.e.).

La actividad forestal que se desarrolla en toda la región, es de autoconsumo, esto es, la tipificación de la actividad tiene un rango bajo de tecnicidad; ya que el uso de insumos e

infraestructura en las Unidades de Producción Rural es menor al 35%, y el valor de producción forestal es de cero. (INEGI, 1993, 1994, 1999, 2000).

CUADRO NO. 60

TIPOLOGÍA FORESTAL REGIONAL: EXTRACCIÓN

1. BAJO	DE OTRAS ESPECIES MADERABLES PARA AUTOCONSUMO
2. BAJO	DE ESPECIES MADERABLES PARA AUTOCONSUMO
3. MEDIO	POCO TECNIFICADA PARA VENTA LOCAL DE ENCINOS Y CONÍFERAS
4. MEDIO	TECNIFICADA Y COMERCIAL DE CONÍFERAS
5. ALTO	ALTAMENTE TECNIFICADA Y COMERCIAL DE CONÍFERAS Y ENCINOS
6. ALTO	TECNIFICADA Y COMERCIAL DE ESPECIES SELVÁTICAS

TIPOLOGÍA ELABORADA CON BASE EN EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

GENERAL DEL TERRITORIO MEMORIA TÉCNICA, 1995-2000. INE, S.F.E.

CUADRO NO. 61

TIPOLOGÍA FORESTAL POR MUNICIPIO: EXTRACCIÓN

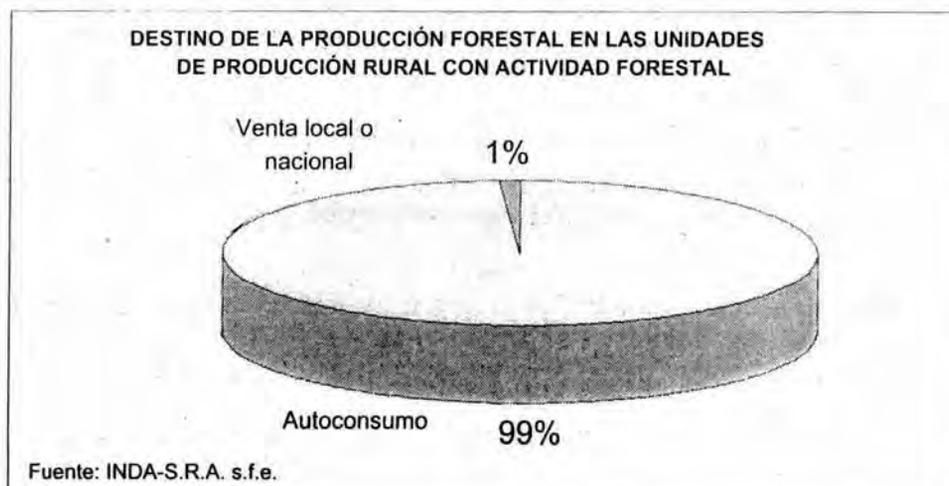
MUNICIPIO	TIPOLOGÍA
Ajacuba	1. BAJA
Atitalaquia	1. BAJA
Atotonilco de Tula	1. BAJA
Tepeji del Río de Ocampo	1. BAJA
Tepetitlán	1. BAJA
Tetepango	1. BAJA
Tezontepec de Aldama	1. BAJA
Tlahuelilpan	1. BAJA
Tlaxcoapan	1. BAJA
Tula de Allende	1. BAJA

TIPOLOGÍA ELABORADA CON BASE EN EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

MEMORIA TÉCNICA, 1995-2000. INE, S.F.E.- 2000.

El uso de leña como combustible, es una práctica común utilizada por los habitantes hidalguenses. De acuerdo al reporte del INDA (s.f.e.), las unidades de producción rural con actividad forestal en la región para 1996, destinaban más del 97% de su producción para el autoconsumo.

GRÁFICA 46



Entre 1997 y 1998 ocurrieron 6 incendios forestales reportados por INEGI, (1998; 1999), resultando afectadas 196 has, de las cuales 138 has fueron de pastizales y 58 has de matorrales y arbustos.

No existe inversión pública federal para la actividad forestal de la región, ni en la aplicación de programas tales como: servicios técnicos forestales, protección contra incendios forestales, inspección y vigilancia forestal, cultura forestal y por último expedición y control de permisos de aprovechamiento y documentación forestal.

Es notoria la carencia de datos sobre el tema, lo que refleja la escasa importancia que revisten los aspectos de preservación, restauración y aprovechamiento sustentable del escaso recurso forestal en la región.

Al comparar la superficie total por municipio, la superficie con bosque y las superficies sin vegetación, se observa que en el último censo agropecuario elaborado por INEGI (1994), los municipios de Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan y Tlaxcoapan no cuentan con superficie de bosque (0% con respecto a la superficie total de cada uno de los municipios); en tanto que Ajacuba presentó el 0.013%; Tepeji del Río de Ocampo 0.62%; Tepetitlán 0.61%; y Tula de Allende el 0.013%.

El porcentaje de áreas sin vegetación, es mayor a los porcentajes de las superficies con bosque, pues se presenta hasta el 11.18% de superficie sin vegetación con respecto a la superficie total del municipio en Atotonilco de Tula; 2.29% de superficie sin vegetación para el municipio de Ajacuba y el 2.08% de superficie sin vegetación para el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, por mencionar los más críticos.

La desaparición y casi extinción de las únicas superficies con bosque en la región resulta preocupante, debido a la creciente presión por parte de los habitantes de los diferentes municipios que demandan leña para autoconsumo y otros factores de tipo socioeconómico.

La importancia de los escasos bosques de encino que quedan en la zona radica en los servicios ambientales que los ecosistemas forestales desempeñan para el equilibrio ecosistémico.

Entre estos servicios se pueden señalar: la conservación de suelo, reducción en la pérdida de agua por evapotranspiración, el establecimiento de hábitats de especies tanto endémicas como migratorias de fauna y la recarga de los mantos acuíferos.

De tal forma, la estabilidad general del entorno se ve favorecida por la existencia del bosque, lo cuál repercute favorablemente en la calidad de vida de las poblaciones humanas locales.

En la carta de Tipos de vegetación en el Estado de Hidalgo, elaborada en 1980 por la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero de la SARH., se reporta la existencia de una área de Bosque Aciculiesclerófilo de Pino en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

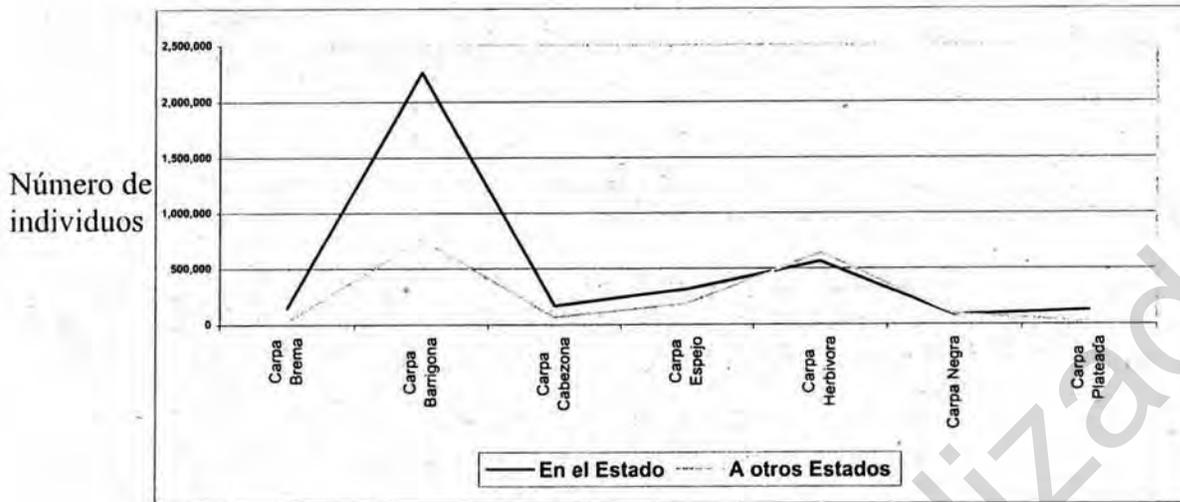
Sobreponiendo dicha carta a la imagen de satélite LANDSAT TM 1996, y por observación directa en campo, se encontró que la vegetación de pino es prácticamente nula, solo quedan bosques de encino, los cuales también han sufrido una fuerte reducción en su superficie, debido a las presiones de cambio de uso de suelo para fines tanto agroproductivos como habitacionales.

SUBSECTOR PESCA

La forma de producción pesquera básica en la región de estudio es de acuicultura rural (Martínez, en elaboración), la cuál se desarrolla principalmente en los municipios de Tezontepec de Aldama, Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, Tepetitlán, Ajacuba y Tetepango (SEMARNAP, 2000).

GRÁFICA 47

DISTRIBUCIÓN DE CRÍAS DE CARPA DEL CENTRO ACUÍCOLA DE TEZONTEPEC DE ALDAMA, HIDALGO 1999



FUENTE: SEMARNAP, 2000. INFORME DE PRODUCCIÓN 1999, CENTRO ACUÍCOLA DE TEZONTEPEC DE ALDAMA, HGO. MÉXICO.

En el municipio de Tezontepec de Aldama se localiza el Centro Acuícola de Tezontepec de Aldama (CATA), cuya principal función consiste en la producción de crías de carpa para el abastecimiento de los programas de repoblación tanto al interior del Estado como en otras entidades, tales como Estado de México, Querétaro y Tamaulipas, entre otros (SEMARNAT, 2000).

CUADRO NO. 62

TIPOLOGÍA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN LA REGIÓN

1. BAJA	Consumo humano directo sin registro oficial
2. MEDIA	Consumo humano directo Sistemas controlados
3. MEDIA	Consumo humano indirecto Sistemas controlados
4. ALTA	Consumo humano indirecto Pesquería acuacultural
5. ALTA	Uso industrial Pesquería acuacultural

ELABORADO A PARTIR DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO MEMORIA TÉCNICA, 1995-2000. INE, S.F.E. Y DE LAS ESTADÍSTICAS DEL MEDIO AMBIENTE 1999, INEGI-SEMARNAP, 2000. MÉXICO.

Si bien la actividad piscícola reportada corresponde únicamente a grupos de pescadores organizados, la disponibilidad de peces en los cuerpos de agua de toda la región depende principalmente de la siembra periódica que ha efectuado el gobierno federal a través de la anterior SEMARNAP, con las crías producidas en el CATA.

CUADRO NO. 63

TIPOLOGÍA PESQUERA POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	TIPOLOGÍA
Ajacuba	1. BAJA
Atitalaquia	1. BAJA
Atotonilco de Tula	1. BAJA
Tepeji del Río de Ocampo	1. BAJA
Tepetitlán	1. BAJA
Tetepango	1. BAJA
Tezontepec de Aldama	2. MEDIANA
Tlahuelilpan	1. BAJA
Tlaxcoapan	1. BAJA
Tula de Allende	1. BAJA

ELABORADO A PARTIR DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO MEMORIA TÉCNICA, 1995-2000. INE, S.F.E., Y DE LAS ESTADÍSTICAS DEL MEDIO AMBIENTE 1999, INEGI-SEMARNAP, 2000. MÉXICO.

No existe un registro actualizado para identificar a los usuarios reales del aprovechamiento de los cuerpos de agua para la pesca y acuicultura y en las organizaciones constituidas para los fines de explotación pesquera, existe un alto grado de desintegración.

A todo esto hay que agregar que los cuerpos de agua lóticos y lénticos con mayor superficie en la región, presentan una contaminación continua por las descargas de aguas residuales, factor que limita el desarrollo de la actividad pesquera.

Utilización de insumos y tecnología acuícola:

Uso de instalaciones acuícolas. (jaulas, estanques de mampostería, líneas de sartas, cercos/encierros, estanques rústicos, canales de corriente rápida (raceways), balsas, canastas, estanques de concreto, tanques/contenedores, viveros/barriles, ranario, canastas con costales, estantes, estanques revestidos, parcelas, linternas y camas con sartas.

Si bien los suelos de la región en el municipio de Tezontepec de Aldama tienen alto potencial para la actividad agrícola, donde se ha desarrollado con gran éxito esta actividad acuícola, en la actualidad, se presenta una erosión severa y en general los recursos naturales se encuentran altamente deteriorados, no solo como resultado de la actividad agrícola, sino también por el efecto de contaminación a distancia de las grandes ciudades e industrias que se encuentran al sur de Tezontepec de Aldama.

El deterioro del agua en ríos y cuerpos de agua natural, es debido fundamentalmente a la descarga que reciben del drenaje de la Zona Metropolitana del Valle de México, por lo que pocos cuerpos de agua son viables para el desarrollo acuicultural, a menos que se cuente con manantiales con aforos suficientes.

Para tal caso, la planeación de ésta actividad requiere considerar la recuperación de los recursos y que esto sólo se puede lograr con la disminución de la presión sobre los mismos, por lo que es necesario desarrollar técnicas más eficientes y modificar los hábitos y costumbres tendientes a ser más responsables en relación con el uso de los recursos y el manejo de residuos. Será necesario evaluar así mismo a futuro, la magnitud de la presión social para obtener los principales satisfactores que los recursos naturales proveen.

MATERIALES Y MÉTODOS

De las variables consideradas respecto a la actividad agrícola, un elemento importante que se consideró fue el nivel de aplicación tecnológica por superficie agrícola, uso de insumos, tipo de semillas mejoradas, servicios de asistencia técnica y uso de maquinaria.

Por otra parte, la determinación del uso de agroquímicos en la región implica hacer una revisión más intensiva de información sobre la forma en que las Unidades de Producción Rural (UPR) usan agroquímicos, así como también aquellas que utilizan fertilizantes.

En cuanto a la producción pecuaria, como se ha indicado, el grado de tecnicidad es baja por lo que se usa principalmente para autoconsumo el ganado bovino, ovino y caprino

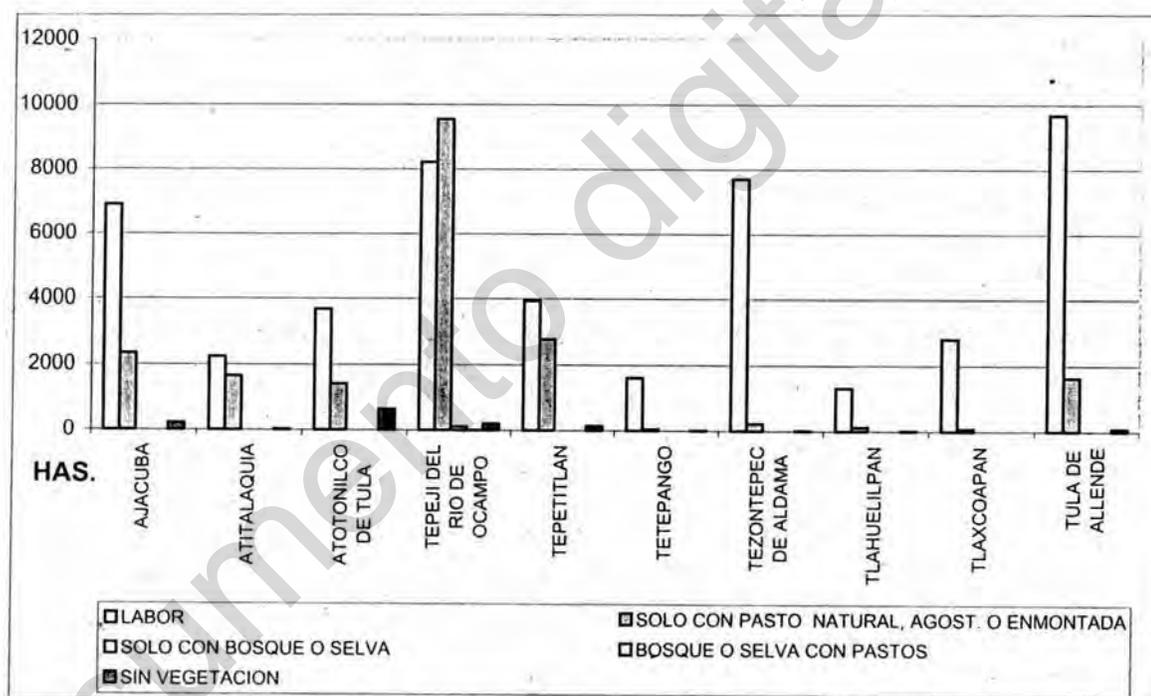
Por medio del uso de imágenes de satélite y con la información sistematizada del inventario forestal, el coeficiente de agostadero, la capacidad de carga animal que soportan las diferentes áreas, de acuerdo al tipo de vegetación, se elaboró la carta correspondiente al **índice de agostadero**.

El análisis de las fuentes cartográficas se realizó con apoyo de los recorridos de campo, con el fin de verificar los principales elementos de la temática desarrollada, la cuál se incorporó al diagnóstico correspondiente para evaluar su posible incidencia en el ambiente.

Los resultados de esta interpretación se presentan a manera general en forma de tablas y gráficos complementarias.

GRÁFICA 48

USO DE SUELO POR MUNICIPIO 1991

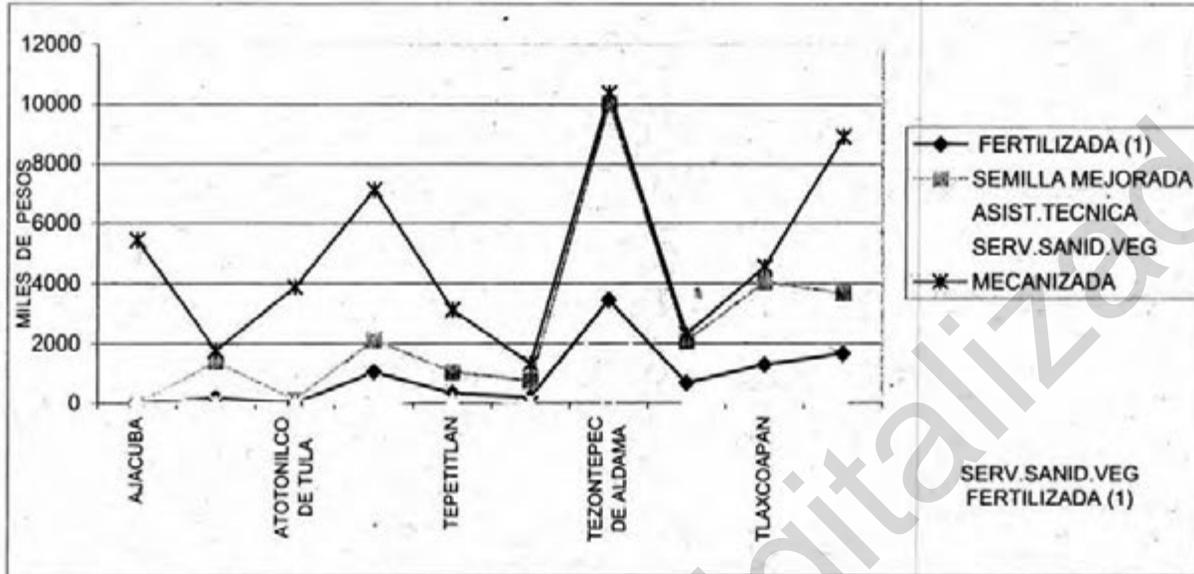


FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE HIDALGO, 1995 1996.

Con la información obtenida es evidente que se requiere realizar estudios especializados en diferentes ámbitos productivos, ecológicos y socioeconómicos para el manejo y el aprovechamiento racional del agua, la conservación y fomento de áreas forestales, en particular en regiones con altos niveles de población, así como el desarrollo de nuevas técnicas para la potabilización, uso, aprovechamiento, reciclado o disposición final de aguas residuales.

GRÁFICA 49

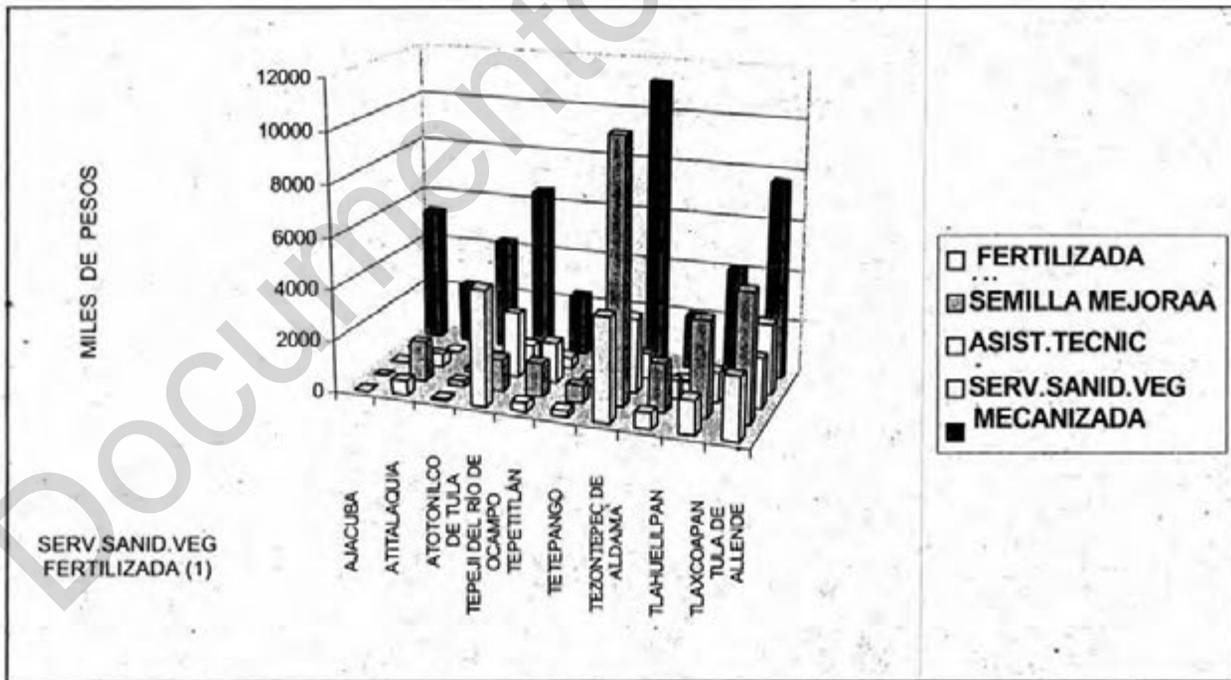
NIVELES DE INVERSIÓN PARA LA TECNIFICACIÓN AGROPECUARIA



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DEL HIDALGO, 1996 - 1997.

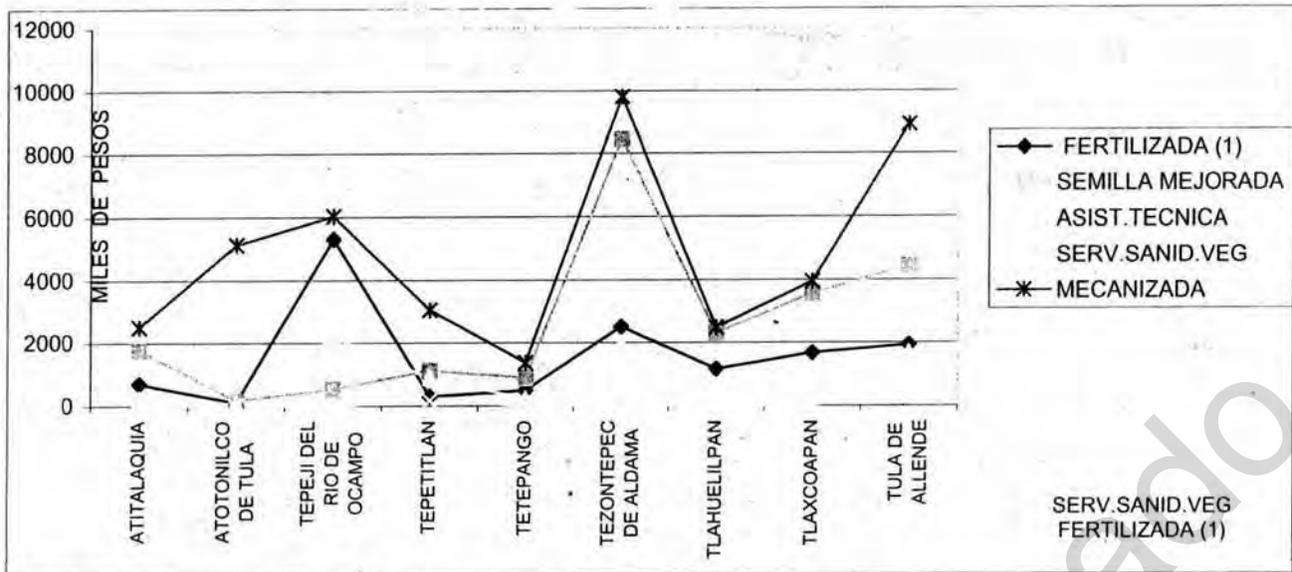
GRÁFICA 50

NIVELES DE INVERSIÓN PARA LA TECNIFICACIÓN AGROPECUARIA



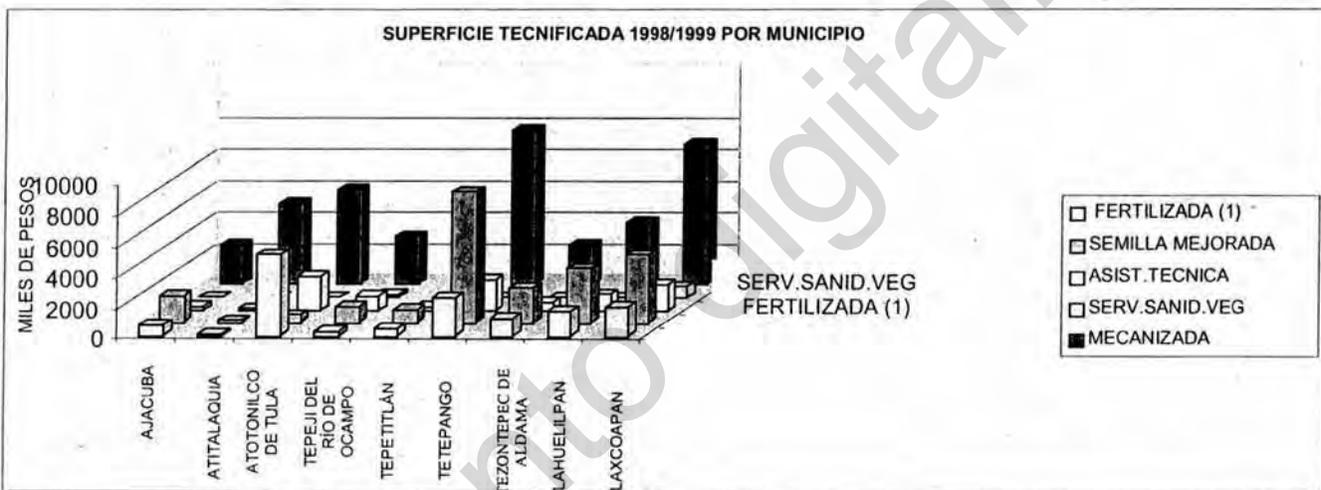
FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DEL HIDALGO, 1997 - 1998.

GRÁFICA 51
NIVELES DE INVERSIÓN PARA LA TECNIFICACIÓN AGROPECUARIA



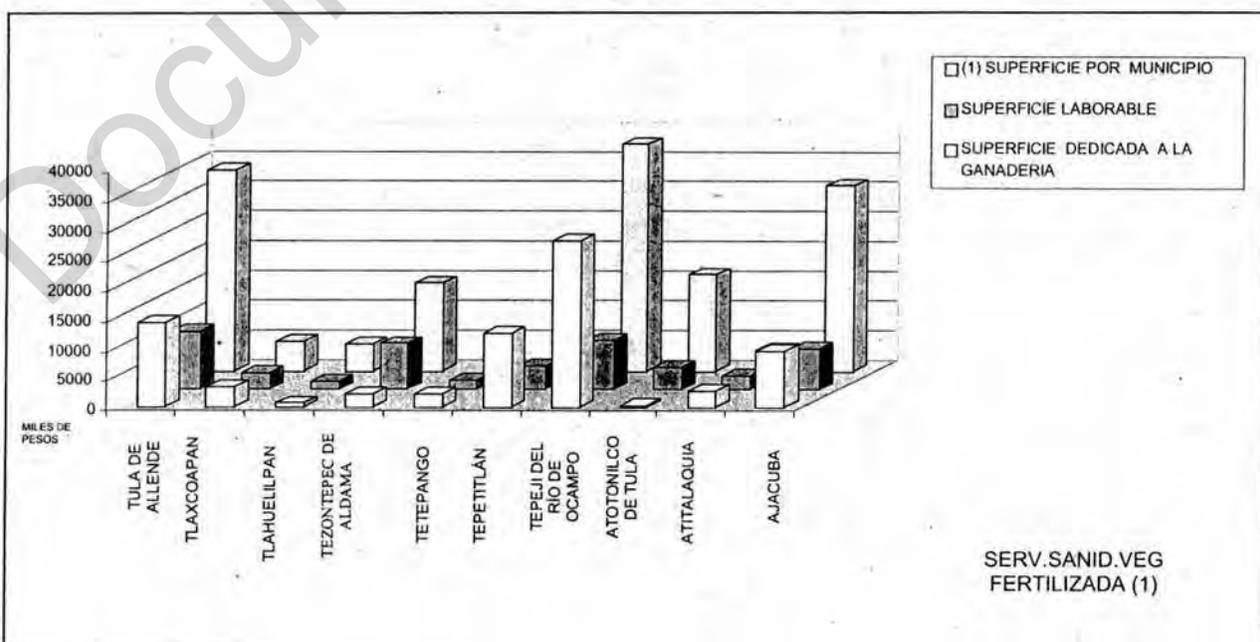
FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DEL HIDALGO, 1998.-1999.

GRÁFICA 52
NIVELES DE INVERSIÓN PARA LA TECNIFICACIÓN AGROPECUARIA



FUENTE: SAGARPA, 2001

GRÁFICA 53
NIVELES DE INVERSIÓN PARA LA TECNIFICACIÓN AGROPECUARIA
COMPARATIVO SUPERFICIE TOTAL POR MUNICIPIO, SUPERFICIE LABORABLE Y SUPERFICIE CON ACTIVIDAD GANADERA 1991 (hectáreas)



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DEL HIDALGO, 1992, 1993, 1994.

7.3.2. SECTOR SECUNDARIO

Toda región donde se realiza un Ordenamiento Ecológico Territorial, requiere de estudios de la actividad económica, debido a que la economía se manifiesta en el medio ambiente y en los sobre excedentes producidos al realizar un uso depredatorio de los recursos, para maximizar ganancias, así como en la naturaleza deteriorada que ve reducir sustancialmente su potencial productivo, cuando los desechos de las actividades productivas son descargadas en los ecosistemas.

En lo que respecta a las actividades económicas esta zona presenta diversidad polarizada, puesto que hay municipios en donde existe una intensa actividad industrial y comercial, mientras que en otros la actividad predominante es solo la agricultura.

En los municipios de Tepeji del Río de Ocampo, Atotonilco de Tula, Atitalaquia y Tula de Allende, la actividad industrial y manufacturera es predominante, en tanto que en municipios como Tepetitlán, Tezontepec de Aldama y Tetepango, el sector agrícola es la principal actividad, de hecho en esta región, se ubica la zona de riego más importante del estado; por otra parte el sector servicios es una actividad presente en los diez municipios, la mayor actividad de este sector en la región se presenta en los municipios de Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo, debido a que son los municipios con mayor concentración poblacional de esta zona, lo cual ocasiona que sea gran demandante de servicios. Uno de los factores determinantes que han potenciado el desarrollo de infraestructura industrial y comercial es la vecindad de esta región con la Ciudad de México y el Estado de México.

Los datos para esta primera caracterización se obtuvieron con base a los registros estadísticos de INEGI y de su base de datos conocida como SINBAD, los cuales nos indican una tendencia de incremento del sector comercial en toda la zona. Tomando como referencia esta misma base de datos se puede concluir que la actividad minera, existe en los municipios de Atotonilco, Tezontepec de Aldama y Tula.

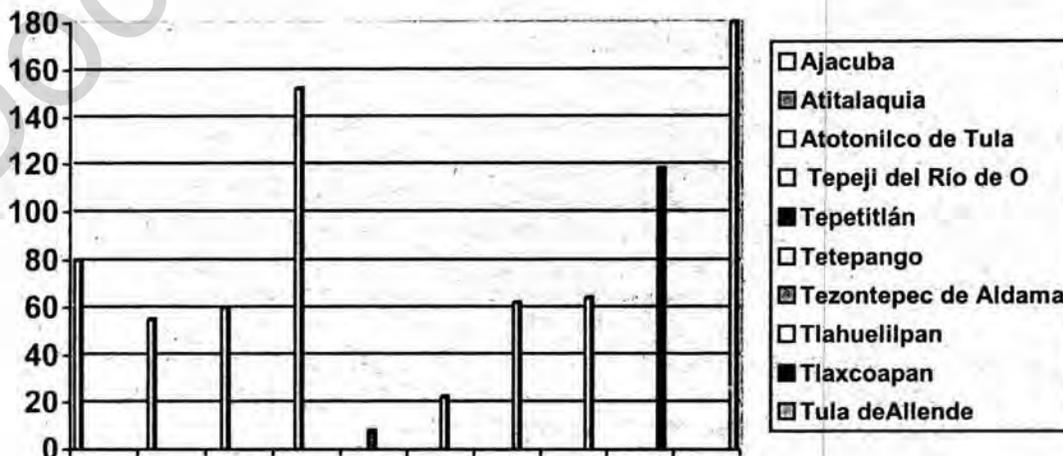
INDUSTRIA

El sector industrial representa el fenómeno más dinámico dentro de los factores del crecimiento económico, por su capacidad de transformación estructural que le es inherente.

Los municipios que presentan mayor instalación de unidades económicas industriales, en esta región son Tula de Allende, Atotonilco de Tula y Tepeji del Río de Ocampo. Las industrias presentes en la zona que causan un mayor impacto ambiental son: la refinería, la industria cementera, la industria textilera y la extracción de materiales para la construcción. La expansión industrial altera profundamente a la sociedad, creando nuevos bienes, diversificando las pautas de consumo e introduciendo nuevas necesidades en la población.

GRÁFICA 54

UNIDADES ECONÓMICAS DEL SECTOR INDUSTRIAL



La industria en estos municipios es una fuente muy importante de empleo para sus habitantes por lo cual es necesaria la conservación de la planta industrial. Entre los municipios donde hay una menor actividad industrial, pero donde la industria también genera fuente de empleos aunque en una menor proporción se pueden detectar Tlaxcoapan, Tezontepec de Aldama y Ajacuba. En estos lugares las industrias instaladas son de la rama de alimentos.

El resto de los municipios no cuentan con una planta industrial significativa, aunque en la mayoría, hay una incipiente actividad industrial, pero no es trascendente como fuente de empleos.

SITUACIÓN ACTUAL

El desarrollo industrial está concentrado principalmente en dos municipios. Desde el punto de vista ambiental, los principales problemas que presenta son los de contaminación de diferentes tipos y grado. Hay hasta ahora una ausencia casi completa de preocupación por el problema de los desechos industriales que producen serios deterioros ambientales.

El desarrollo industrial de Tepeji del Río de Ocampo y Tula de Allende causa una mayor concentración poblacional y una mayor infraestructura urbana en estos dos municipios; sin embargo ambas localidades cuentan con gran cantidad de comunidades dispersas donde el acceso es un poco más complicado. Son comunidades menores que están desvinculadas con el centro urbano, poseen características rurales y su principal actividad se localiza en el sector primario. El desarrollo de la subregión, está ligado al desarrollo de grandes proyectos industriales como la Refinería, las cementeras, la Termoeléctrica y la industria textil. En la actividad industrial, hay un incremento constante en el valor bruto de la producción. En la producción de cemento se realizan ampliaciones de las instalaciones que muestran la tendencia al incremento de la capacidad de almacenamiento de productos terminados. En la fabricación de cemento, yeso, cal y otros derivados minerales no metálicos se registró un incremento del personal ocupado, así como del número de unidades económicas del 16.2% y del 75% respectivamente, lo que indica un crecimiento de las unidades.

Con respecto a las características principales, considerando sólo al sector manufacturero, se puede observar una clara evolución en el conjunto de los establecimientos que se clasifican dentro de dicho sector.

Existen diferentes usos industriales, uno de ellos corresponde con los yacimientos y bancos de materiales que se explotan como integrantes del sector minería. En específico como integrados en el subsector de explotación de minerales no metálicos, en la rama de extracción y/o beneficio de rocas, arena y arcilla, hay 36 aprovechamientos mineros correspondientes a: Atotonilco de Tula, Tepeji del Río de Ocampo, Tezontepec de Aldama y Tula de Allende.

De acuerdo con el censo industrial de 1993, existía un total de 814 unidades económicas de la industria manufacturera que representan el 16 % del total del Estado. Actualmente la región cuenta con 4 parques industriales existentes: El parque industrial de Atitalaquia que ocupa una superficie de 229 has; el Parque Industrial de Tepeji con 582.2 has el Conjunto Industrial Canteras con 2.5 has localizado en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo y el Parque Industrial de Tula con una superficie de 92 has. En su conjunto se registra un total de 905.2 has, de las cuales un 70% están urbanizadas y se estima que el nivel de ocupación es baja. Se estima que el nivel de empleos generados en la industria manufacturera en los municipios donde se ubican los cuatro parques industriales, solo un 20% se ubican al interior de los parques. Con un coeficiente de densidad bruta por ha. de 30.9 personas ocupadas. Las actividades petrolera, termoeléctrica y cementera son las tres características dominantes de la ocupación industrial en la región suroeste del Estado de Hidalgo.

El escenario de la problemática ambiental es compleja, se ejerce poco o ningún control sobre actividades tales como cambios de uso del suelo, ubicación de sitios para habilitar rellenos sanitarios, disponer vertederos para residuos industriales (tóxicos o no), inspección de ductos de hidrocarburos, restauración de suelos contaminados, labores de agricultura con uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos, valoración de habitantes ecológicos desplazados por la urbanización y reforestación en zonas de amortiguamiento.

El desarrollo de la industria en la región se está dando en forma acelerada y esto trae consigo la necesidad de ordenar el uso del suelo de acuerdo a la instalación industrial, con el fin de obtener una mayor protección al medio ambiente.

La región Tula – Tepeji de acuerdo a la geografía del Estado se clasifica en la zona III, dicha zona es la tercera en importancia Industrial del Estado después de Pachuca zona I y Tizayuca zona XII. En la región existen industria textil, manufactura, agroindustrial,

alimenticia, ladrilleras y productos para la construcción. Tula-Tepeji cuenta con 42 industrias. Se considera como posibles generadoras de residuos peligrosos a dos industrias dentro de la zona, 11 empresas tienen emisiones a la atmósfera: CO, CO₂, Nox, Sox, HC, COV o partículas sólidas, 31 empresas son generadoras de aguas residuales. De residuos sólidos son 28 empresas: vidrio, papel, cartón, plásticos, recipientes metálicos, latas de aluminio, trapos, algodón, envases de cartón encerado, cuero, materiales de construcción, madera y materia orgánica.

Sobre los residuos peligrosos se debe verificar que las empresas le den un tratamiento eficiente a estos residuos ya que el mal manejo podría causar gran deterioro en el medio ambiente y en la salud humana.

La combinación de diferentes gases tiene efectos severos en la salud humana se deben tomar medidas de regulación y chequeo para que estas emisiones estén bajo todas las especificaciones de la normatividad y las leyes aplicables vigentes.

Sobre las aguas residuales es necesario tener un monitoreo continuo de este tipo de generaciones para verificar su cumplimiento con la normatividad y las leyes vigentes.

La solución para los residuos sólidos es los rellenos sanitarios, el confinamiento de residuos en rellenos sería la forma más acertada de mitigar los efectos que pudieran causar desequilibrio ecológico.

Se debe contar con mayor información de nuestros ecosistemas y el impacto ambiental causado por el establecimiento de las empresas.

CUADRO NO. 64

ASPECTOS ECONÓMICOS DE HIDALGO CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS SELECCIONADAS
DE LA ACTIVIDAD DE SERVICIOS, 1993

MUNICIPIO	UNIDADES ECONÓM.	PERSONAL OCUPADO TOTAL PROMEDIO a/	REMUNERACIONES TOTALES b/	VALOR AGREGADO
			(Miles de pesos)	
Ajacuba	56	164	623.6	1,382.4
Atitalaquia	89	129	234.6	840.3
Atotonilco de Tula	137	537	1,452.4	2,905.1
Tepeji del Río de Ocampo	339	1,630	14,987.9	22,657.4
Tepetitlán	7	9	5.2	51.2
Tetepango	32	43	55.9	237.1
Tezontepec de Aldama	101	157	219.6	1,010.0
Tlahuelilpan	141	292	955.2	3,066.8
Tlaxcoapan	204	431	2,005.8	5,684.4
Tula de Allende	676	4,039	54,511.7	56,905.4

NOTA: Información correspondiente a unidades productoras, levantada en áreas de Censo. No incluye los servicios prestados por el sector público.

a/: Promedio aritmético de los datos de personal ocupado, al 30 de junio y al 31 de diciembre de 1993.

b/ El guión puede corresponder a:

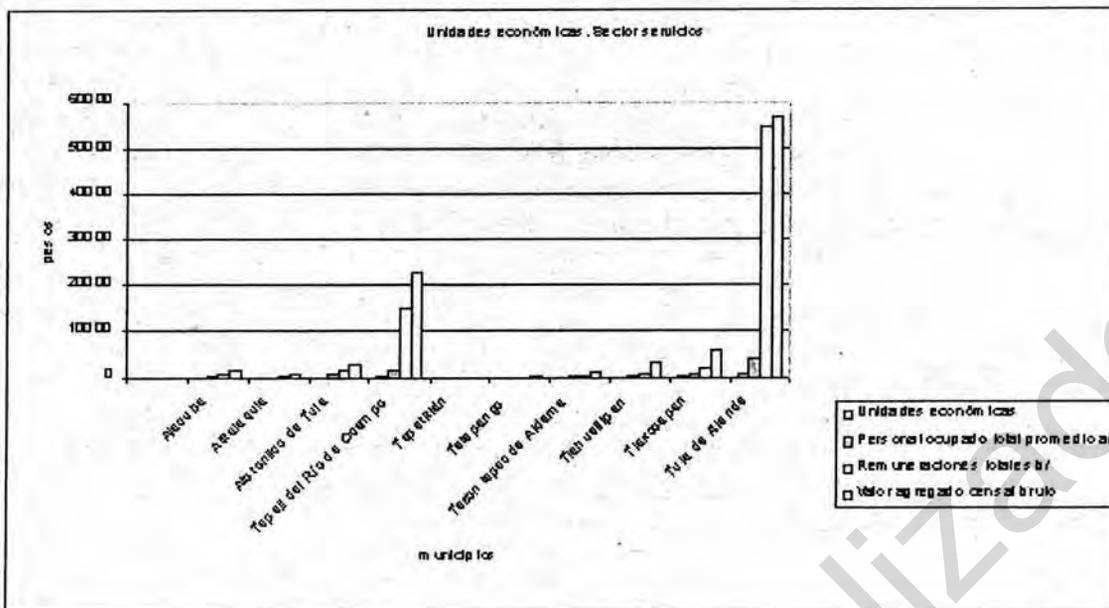
a) Que los informantes declararon cero en esa variable.

b) Que la cantidad declarada fue menor de \$ 50.00, y como las cifras se presentan en miles de pesos con un decimal se redondeó a cero.

FUENTE: INEGI. SAIC. SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN CENSAL. CENSOS ECONÓMICOS 1994. MÉXICO, 1995.

GRÁFICA 55

UNIDADES ECONÓMICAS. SECTOR SERVICIOS



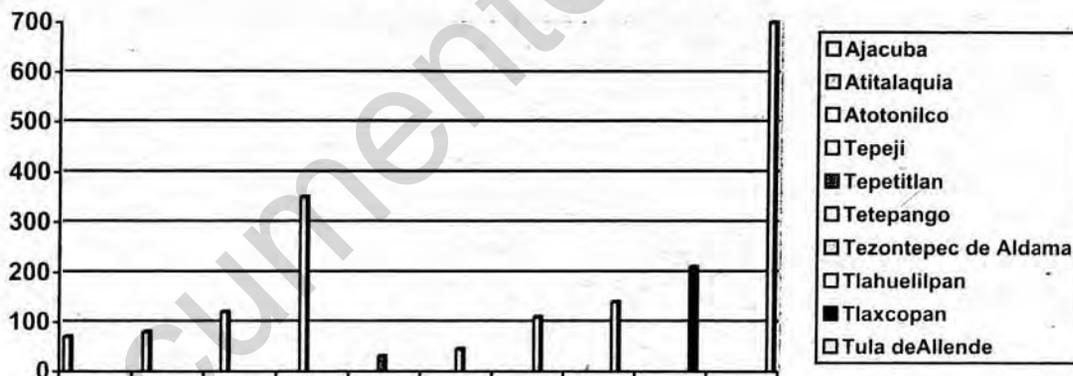
FUENTE: INEGI. SAIC. SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN CENSAL. CENSOS ECONÓMICOS 1994. MÉXICO, 1999.

7.3.3. SECTOR TERCIARIO.

En el sector servicios podemos observar que los municipios con mayor población son también los que presentan una mayor actividad en este sector.

GRÁFICA 56

UNIDADES ECONÓMICAS DEL SECTOR SERVICIOS



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DEL HIDALGO, 1999.

Cabe destacar que la actividad turística es importante en Tula de Allende debido a su zona arqueológica y en el municipio de Ajacuba que cuenta con distintos balnearios y una infraestructura hotelera adecuada. Tetepango por la cercanía con Ajacuba, cuenta con un sector comercial que se esta incrementando además de que algunos de sus habitantes se emplean en los hoteles de Ajacuba.

El municipio de Tlaxcoapan es un paso muy importante para Ajacuba razón por la cual se ha incrementado la actividad comercial.

En el sector servicios las actividades mas beneficiadas son la hotelera, restaurantera, comercial, y turística sobre todo en Tula de Allende.

La infraestructura comercial y de servicios que básicamente se concentran en Tula de Allende se extiende al municipio de Atitalaquia. En Tlahuelilpan es notorio que el sector servicios va en aumento sobre todo por medio del comercio.

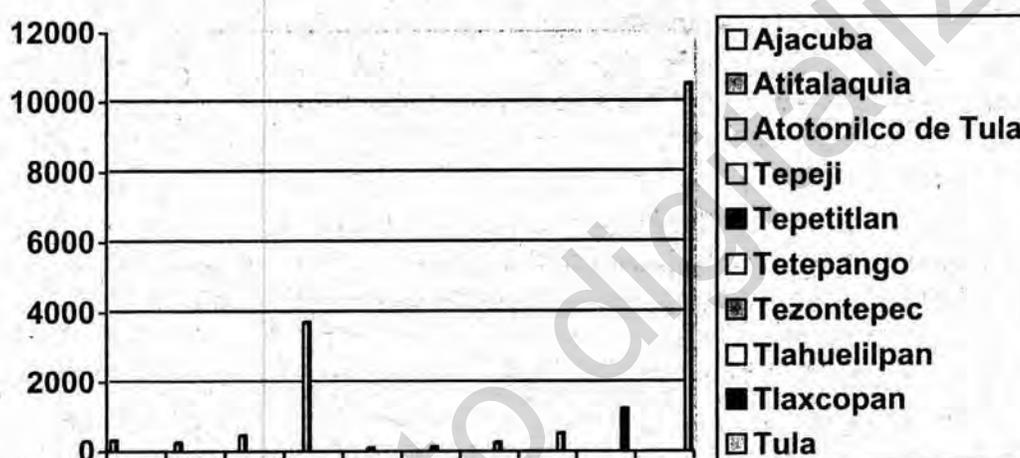
El incremento de la actividad comercial se hace a costa del cambio de actividad de un sector a otro, en esta zona generalmente va en detrimento del sector primario, pues el personal que ocupa el sector comercial proviene del sector primario.

El personal ocupado por el sector servicios es mayor que el empleado en el sector industrial; sin embargo la formación bruta de capital es mucho mayor en el sector industrial, lo que indica que el sector servicios no genera su propio capital sino que lo acumula a través del intercambio, pero se puede decir que es el sector que tiende a crecer.

La mayor actividad comercial se puede observar en Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Tlaxcoapan, y Tezontepec de Aldama; el personal ocupado es mayor en Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Atotonilco de Tula, Tlaxcoapan, Tlahuelilpan. Los ingresos derivados del sector servicios son mayores en Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Tlaxcoapan.

El sector comercial hay un incremento constante tanto en el número de establecimientos como en el número de personal ocupado.

GRÁFICA 57
INGRESOS DERIVADOS POR LA ACTIVIDAD DEL SECTOR SERVICIOS (M\$)



FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DEL HIDALGO, 1999.

El sector servicios es definitivo para impulsar el crecimiento urbano. El sistema de ciudades o centros de población se encuentra en proceso de conformación. La zona que incluye las cabeceras municipales de Tlaxcopan, Tlahuelilpan, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, desarrollado marcadas tendencias a la conurbación. Los corredores urbanos se observan en las avenidas principales de cada población, y estos se integran mayoritariamente por usos de apoyo a la vivienda. Hay servicios de carretera orientados a los transportistas.

Los principales centros de atracción son Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Atitalaquia y Atotonilco de Tula, pues estas cabeceras municipales cuentan con los centros de trabajo de mayor envergadura en materia de industria y servicios, por lo que los habitantes de los centros de población menores acuden a estos centros de población.

Los balnearios en los municipios de Atotonilco de Tula, Tezontepec de Aldama, Tula de Allende y Ajacuba representan puntos de atracción para los habitantes del Estado de México y el Distrito Federal.

Los municipios de Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, Atitalaquia y Atotonilco de Tula han desarrollado sus economías complementando las actividades de tipo industrial con la actividad comercial y de servicios.

En el rubro de los enlaces carreteros la zona contiene un sistema carretero de singular importancia que esta constituido por su integración al sistema carretero nacional mediante conexión a la autopista México - Querétaro. En el ámbito estatal la subregión dispone de un número más elevado de vialidades que permite su conexión con ciudades importantes tales como la capital del Estado, Ixmiquilpan, Actopan y Huichapan.

Por municipio se puede observar las siguientes características:

Tezontepec de Aldama: el crecimiento urbano ha sido de menor intensidad en comparación a otros municipios, no obstante tiene áreas sin un adecuado nivel de equipamiento y servicios de infraestructura.

Tlahuelilpan: Hay falta de aprovechamiento de la infraestructura urbana, debido a la presencia de predios urbanos sin un uso apropiado, por otro lado el equipamiento urbano ha crecido sobre las vías de acceso primario y sobre la carretera.

Tlaxcoapan: El proceso de conurbación con otros vecinos, Doxey y Tlalminulpa ha sido constante, así como la creciente ocupación de terrenos agrícolas y el poco aprovechamiento de los servicios urbanos, debido a bajas densidades.

Atitalaquia: el principal problema urbano en este sitio es la mezcla indiscriminada de diferentes usos del suelo, la presencia de accidentes topográficos que dificultan los flujos urbanos y la ocupación de zonas al norte con deficiencias en infraestructura. Uno de los aspectos relevantes respecto de la ocupación del suelo lo constituyen los asentamientos irregulares de carácter habitacional.

Atotonilco de Tula: tendencias de crecimiento hacia zonas poco apropiadas para fines urbanos, deficiencias en equipamiento urbano y presencia de industrias cercanas al uso habitacional.

Tula de Allende: este municipio presenta problemas particulares como la invasión de sitios arqueológicos por usos urbanos, ubicación de vivienda en sitios cercanos a la refinería, desarrollo urbano lineal desaprovechando la infraestructura existente y contaminación del suelo en lugares de valor ambiental.

Tepeji del Río de Ocampo: Este municipio al sur del área de estudio ha sufrido el efecto de su cercanía a la autopista de Querétaro, no obstante, el parque industrial La Cantero no se ha desarrollado como se esperaba, existen asentamientos de partes altas con difícil acceso de servicios urbanos, no es posible la comunicación norte - sur de manera fluida por la presencia de la autopista y la zona sureste del municipio contiene predios urbanizados no aprovechados.

En el corredor oriental de la subregión se está experimentando el crecimiento urbano de las cabeceras municipales de Atotonilco de Tula, Atitalaquia, Tlaxcoapan, Tlahuelilpan. Dicho corredor genera el crecimiento de localidades urbanas próximas o colindantes con alguna de las cabeceras municipales en donde satisfacen sus necesidades específicas relativas a servicios especiales, oferta de satisfactores, empleo, atención administrativa, etc.

Se han manifestado tendencias a la conurbación entre centros urbanos de diferentes municipios, se han conformado un área urbana continua entre el Tablón-Atitalaquia-Tlaminulpa-Tlaxcoapan-Doxey que en un futuro podría extenderse y conurbarse con Tlahuelilpan-Cuauhtémoc.

Cuando se refieren a la región suroeste del Estado de Hidalgo⁵, generalmente se hace alusión a una región reconocida históricamente en la literatura antropológica por ser el asentamiento de la cultura tolteca durante la época precolombina y el hábitat semiárido de un pueblo étnico otomí hasta nuestros días que ha sido transformada en los últimos 50 años, en un área de riego con aguas negras desalojadas por el Valle de México y que ha sido al mismo tiempo, un laboratorio de distintas políticas de desarrollo industrial y urbano por parte de los gobiernos en turno.

Este panorama, sin embargo, no siempre ha sido el mismo. Hace aproximadamente diez o quince mil años, todo el altiplano se caracterizó por su clima húmedo y pantanoso, donde los mamut pastaban y una población no muy numerosa y dispersa vivía de la caza.

⁵ Para algunos Valle del Mezquital, para otros Distrito de riego 03.

El modo de vida de estos cazadores durante todo este periodo parece haber sido común a todos los pueblos de México y de América del Norte⁶.

Varios milenios después, debido a la constante caza o transformación de los ecosistemas naturales que provocó cambios climáticos, los grandes animales desaparecieron y la vida nómada del cazador debió transformarse radicalmente, ya que la recolección de plantas seguramente no alcanzó a suplir ese déficit, situación que dio inicio a un rasgo típico de las sociedades americanas de este tiempo: asentamientos humanos sedentarios y el inicio de una agricultura en forma, basada en varios cultivos.

En efecto, está demostrado que unos 5 000 años a.C., el chile⁷, amaranto, aguacate y calabaza ya se cultivaban. Durante el milenio siguiente aparece el maíz doméstico con diferentes variedades, junto al frijol y el zapote⁸.

En el transcurso del milenio y medio a.C., los grupos humanos del Valle de México y las regiones que lo rodean eran principalmente agricultores con asentamientos permanentes semidispersos, con una organización social y un conocimiento de la construcción, cerámica, tejidos y gastronomía entre otros, compleja.

Este hecho resulta de suma importancia si se considera que una parte del continente americano estuvo habitada por grupos humanos con una forma de vida similar, situación que se prolongaría dentro del mismo marco geográfico por varios miles de años posteriores al nacimiento de Cristo.

Se puede decir que fueron pueblos con una cultura similar que, establecidos en una vasta región, constituyeron la primera población permanente conocida como Mesoamérica.

ETAPA PRECOLOMBINA

Dentro de este proceso, hubo grupos que marcarían periodos de desarrollo dinámico en la evolución social, económica y cultural Mesoamericana. Entre éstos se ubican los olmecas, mayas, teotihuacanos, zapotecas, totonacas y toltecas, entre otros, siendo éste último el de interés por estar ubicada dentro de la región de estudio.

Con base en la consulta de diferentes fuentes históricas⁹, se sabe que los miembros de esta civilización tolteca, que sin duda ha significado para muchos hidalguenses el orgullo de un gran pasado, no fueron originarios de éstos territorios, como tampoco lo fueron los otomíes, grupo étnico que tiene una estancia en esta región anterior al arribo de los toltecas¹⁰.

Se dice que la historia de los otomíes no la escribieron ellos mismos. No se les ve aparecer sino al margen, desempeñando papeles modestos y no se caracterizaron por tener grandes ciudades. Probablemente unos de los pocos casos registrados se tiene entre los siglos XII y XIV, donde algunos de ellos fundaron un pequeño Estado en la isla de Xaltocán¹¹, en la rama norte de la laguna central, pero en general sus pueblos se caracterizaron por estar bajo el dominio de otras ciudades creadas por otros pueblos.

Al parecer, los otomíes no pasaron de ser pequeños pueblos que proporcionaron mano de obra a los sacerdotes de Teotihuacan y Tula y más tarde sirvieron como guerreros a los de Tlaxcala, a favor de los conquistadores españoles, de hecho, ante la escasez de datos, muchas de las referencias alusivas a este grupo provienen de los aztecas, quienes los calificaron de flojos, tontos y borrachos, pero a las mujeres se les reconocía como buenas tejedoras¹².

⁶Soustelle, Jacques, Los cuatro soles: origen y ocaso de las culturas, Editorial Guadarrama, México, 1983. pp. 115-147.

⁷Bernal, Ignacio, Tenochtitlan en una isla, Lecturas 64 mexicanas, FCE-CULTURA SEP, primera reimpresión, México 1984. pp. 20

⁸Idem.

⁹Algunos autores consideran que los hñahñus provienen del oriente o sur de nuestro actual territorio, y se caracterizaron por ser de los primeros pobladores en los Valles, (Vázquez, Héctor, Monografía de los otomíes hñahñus del Valle del Mezquital, mecanografiado, Hidalgo) s/f.

¹⁰Idem. pp. 87.

¹¹Idem. pp. 113

¹²Sahagún, Codex de Florencia, libro X., Citado por Soustelle, Jacques, op cit. pp. 110-112

En efecto, al realizarse una revisión de algunas investigaciones que hablan sobre la cultura azteca¹³, se descubre que éstos describen a los otomíes como gente ignorante, sin embargo, esos mismos documentos dedican grandes espacios a los toltecas, grupo que por sus conocimientos y grandeza opaca la existencia de los anteriores.

Según Emanuela Mónaco¹⁴, los aztecas describieron a los toltecas como portadores de un gran conocimiento que precedió y preparó a Tenochtitlán. Menciona que los toltecas llegaron del noroeste y se unieron a las poblaciones autóctonas, dando forma y vida a una cultura cosmopolita dedicada a la agricultura y comercio. Era tal la importancia que los aztecas conferían a la palabra tolteca, que éste término significó gran ciudad, en contraposición a las poblaciones nómadas bárbaras.

Probablemente se deba a esta inexactitud en el significado de la palabra tolteca, que los mismos aztecas no tenían bien definida la ubicación exacta de la antigua Tollan o Tula, ya que durante el lapso de tiempo que transcurrió entre el florecimiento de la cultura tolteca y la azteca, existieron varias ciudades con las características mencionadas anteriormente.

En 1941 Jiménez Moreno, con base a los anales de Cuautitlán, la obra de Bernardino de Sahagún y datos arqueológicos, ubica la antigua Tollan entre los siglos X y XII de nuestra era en el municipio de Tula de Allende, en el actual Estado de Hidalgo¹⁵.

Aunque la mayor parte de los investigadores han aceptado esta propuesta, algunos como Laurette Journé y Miguel L. Portilla aseguran que el modelo paradigmático de Tollan coincide más con la importancia de Teotihuacan que la de Tula de Allende¹⁶. Otros como Nigel Davis advierten que en los *Annals of the Cakchiquels*, se señalan místicamente cuatro Tulas: una hacia el este, otra hacia el oeste, una más en el cielo y otra en el infierno¹⁷, por lo que faltaría por definir que se entiende por Tollan.

Si la controversia anterior a sido motivo para que no exista acuerdo unánime en cuanto a definir con exactitud la ubicación de Tula, poco se sabe de los toltecas antes de su llegada al Valle de México. Ignacio Bernal menciona en su trabajo¹⁸, que los toltecas en el siglo X eran, sin embargo, una horda de semibárbaros procedentes de Jalisco o el sur de Zacatecas. Otros investigadores como Emanuela Mónaco, citando documentos históricos como "La historia de la nación chichimeca de Fernando de Alva Ixtlixóchitl", señala con base al capítulo II del referido documento, que los toltecas llegaron al Valle de México en el año 387 de nuestra era.

Podrán existir otras referencias sobre el arribo de los toltecas a los Valles Centrales, pero pese a la controversia, actualmente se sabe que su arribo fué dirigido por un hombre que trascendió a muchas crónicas indígenas por su ingenio y valentía, Mixcóatl.

Al mando de éste hombre en pocos años los toltecas conquistaron el Valle de México y algunas regiones vecinas, entre ellas, parte de Morelos, Toluca, Teotlalpan y lo que quedaba de Teotihuacán.

Ante la expansión territorial, los toltecas se vieron en la necesidad de establecer su primera capital en Culhuacán, al pie del Cerro de la Estrella, donde Mixcóatl estaría al mando del trono durante algunos años hasta ser muerto por unos de sus capitanes, mismo que usurparía su trono.

Mixcóatl durante su reinado engendra un hijo con una mujer de Morelos llamada Chimalman, hijo que a la postre vencerá y sacrificará al asesino de su padre. Este hijo de Mixcóatl es educado por sus abuelos en Tepoztlán conforme a los ritos locales y adquiere el rango de sacerdote del Dios Quetzalcóatl, tomando el nombre del Dios de acuerdo a la costumbre.

¹³ Mónaco, Emanuela, "Quetzalcóatl de Tollan", *Historias 35*, Revista de la Dirección de Estudios Históricos del INAH, Octubre 1995-Marzo 1996, México D.F. pp 45-81.

¹⁴ Idem.

¹⁵ Citado por Mónaco, Emanuela, op. cit. pp. 45 y 46.

¹⁶ Idem.

¹⁷ Ibidem.

¹⁸ Ignacio Bernal, op. cit.

A la muerte del asesino y usurpador de su padre, Quetzalcóatl se convierte en el jefe indiscutido de los toltecas. Hacia el año 980 de nuestra era, Quetzalcóatl decide trasladar la capital tolteca a una aldea otomí llamada Maméhni¹⁹, que será mejor conocida como Tula.

Su posterior desarrollo y esplendor duraría poco menos de 200 años, ya que hacia el 1168, después de una serie de revoluciones, Huémac, su último dirigente, abandona la capital y se refugia en Chapultepec, donde perece hacia el 1174.

Con la muerte de Huémac el imperio tolteca decae a tal grado, que la caída material de la metrópoli y su ruina final ocurre alrededor del 1224 con la irrupción de hordas nómadas provenientes del norte.

Con la muerte de Huémac y revoluciones internas, grupos de otomíes que habitaban en la metrópoli de Tula y alrededores se dispersan hacia el oriente, en el área de Xillotepec-Chiapan, en el Valle de Toluca, de donde a su vez, algunos lustros después se desplazan al este y fundan en la rama norte de la Laguna Central un poblado de relativa importancia llamado Xaltocan, que al parecer, perdura hacia el 1395 de nuestra era, año en que es conquistado por los tepanecas de Azcapotzalco, durante el reinado de Tezozómoc²⁰. Dicha conquista no duraría mucho, ya que a su vez, los tepanecas son conquistados hacia el año de 1428 por la triple alianza, constituida por los señoríos de Tenochtitlán, Texcoco y Tlacopan, siendo éste último señorío, el que se quedaría con la gran mayoría de los poblados otomíes. Dicho acontecimiento generaría, de nueva cuenta, emigraciones de otomíes hacia las provincias de Mezquitlán, Tetotepec, Cempoalan y Tlaxcala, al este y sur de nuestro actual territorio.

Posteriormente, los aztecas al mando de Moctezuma Ilhuicamina, conquistarían los territorios otomíes de Teotlalpan, Valle de Toluca, Ahuizotl, Xillotepec y Chiapan. Dicha penetración dio lugar a que algunos grupos huyeran a la zona tarasca y territorios tlaxcaltecas.

Estas conquistas y reconquistas derivarían en una recomposición territorial de los asentamientos otomíes en los Valles Centrales, mismos que se pueden ubicar de acuerdo a la descripción del Arzobispado fechada en 1570 como sigue²¹:

- Zona este-sureste: se extendía sobre los actuales estados de Tlaxcala, Puebla, Veracruz y parte oriental de Hidalgo. Para ser más exactos, los otomíes permanecieron en la región comprendida entre Tlaxcala, Tecamachalco y Chalchicomula, junto a grupos nahuas y popolucas. Hacia el norte, la región descrita anteriormente colindaba con una franja territorial completamente habitada por nahuas, misma que a su vez colindaba con núcleos otomíes, cuyos principales centros urbanos fueron Tototepec y Huayacocotla.
- Zona central: correspondiente a la región occidental del actual Estado de Hidalgo, Distrito Federal y Estado de México. Esta zona se caracterizó por sus dos conglomerados: el primero, que abarcó los territorios de Ixmiquilpan, Huichapan, San José Atlán, Tula y Jilotepec, zonas en las que actualmente se pueden ubicar poblaciones otomíes. La segunda zona se caracterizó por tener poblaciones otomíes completamente mexicanizadas, se extendió sobre la parte sur de Hidalgo, zona septentrional del Estado de México y el Distrito Federal.
- Zona oeste-sur: se extendió sobre una parte del Estado de México y Michoacán. En esta región los poblados otomíes no estaban bien diferenciados de otros grupos, ya que compartían el mismo espacio con nahuas, mazahuas y matlatzincas. El único territorio eminentemente otomí en esta región fue el de la Sierra de las Cruces.

¹⁹ Soustelle, Jacques, op cit. pp. 114-115.

²⁰ En el reparto de territorios, gran parte de los poblados otomíes quedaron bajo la jurisdicción de Tlacopan, en Vázquez, Héctor, op. Cit.

²¹ Citado por el autor, op cit, pp. 6-7.

LA COLONIA

Referenciando algunas investigaciones²², se menciona que la región de estudio en el siglo XV, ya durante el dominio español, era considerada como parte del Valle del Mezquital²³, territorio que fué dividido por los conquistadores en cinco partes, que al parecer, coincidían con antiguas provincias prehispánicas de Actopan, Ixmiquilpan, Tetepango-Hueypuchtla, Tula y Xilotepec.

Cada una de ellas se caracterizó por tener un corregimiento y, posteriormente, una alcaldía mayor en algunas de sus cabeceras. Cabe destacar que desde fechas tempranas en estos mismos territorios se instalaron cabildos indígenas para el gobierno interno de las comunidades.

Entre 1521 y 1530 las cabeceras y los pueblos fueron sujetos a encomiendas, pero a partir de ésta última fecha muchos fueron adscritos directamente a la corona como parte de la política en contra de aquella práctica.

En efecto, cuando llegan los misioneros acompañados por civiles y militares españoles al Valle del Mezquital, los territorios estaban habitados por agricultores-cazadores-recolectores, cuyos antepasados llevaban cientos de años explotando su entorno natural más o menos de la misma forma. Posterior a la conquista, comunidades enteras indígenas declinan, desaparecen o serán administradas por los misioneros o civiles, otras seguirán en manos de los indígenas. Todo este proceso generará una redistribución de acuerdo a lo señalado en párrafos anteriores.

ACTOPAN

Durante la Colonia este partido se caracterizó por sus asentamientos dispersos y un total de 7 500 tributarios. Sus poblados en su mayoría eran habitados por otomíes, aunque algunos de éstos los compartían con minorías de origen pame y nahua²⁴.

Entre los pueblos y estancias mencionadas están Itzcuincuitlapilco, Iztepec, Hüilopa, Tepenenec, Temoayan, Huey Amanalco, Lolotepec y una más no identificada²⁵.

IXMIQUILPAN

De acuerdo a las fuentes históricas, las poblaciones mencionadas para este partido eran pocas y en su mayoría estaban ubicadas en la sierra de Chichicaxtla. El grupo dominante era otomí, seguido por los chichimecas.

Entre los poblados importantes se mencionan a Guyametepeque (1571), nombre que finalmente cambiaría a Tixqui en 1791. Otros poblados son Guaytepexic, llamado posteriormente, en el siglo XVIII, Santa María Tepexi y actualmente Nicolás Flores e Ixtatlachco o San Agustín Ixtatlachco, mismo que cambiaría a Jonacapa o San Miguel Jonacapa. Además se mencionan siete poblados menores: Xonacapa, Yztaquetasco, Gueytepexe, Cuyametepeque, Tlacuitlapilco, Tecpatepec y Chilquautla²⁶.

Al respecto, cabe aclarar que el patrón de asentamientos humanos (4200 hab.) relacionados con el trabajo del beneficio de metales en este partido, estuvo determinado desde épocas tempranas de la Colonia por el descubrimiento de minas de plata y plomo, como las de Santo Tomás, Santa María y San Juan, Santa Cruz de los Alamos o Pechuga y Chalchiatepec, esta última abandonada en 1744.

²² Martínez Assad, Carlos y Sarmiento, Sergio, Nos queda la esperanza. El Valle del Mezquital, CNCA, México, 1991

²³ Cabe señalar que existe poco acuerdo sobre los límites de ésta región, pues se han tomado criterios distintos para ello. Para el presente estudio, se analizará toda información útil para la reconstrucción histórica sin tomar en cuenta las polémicas sobre los límites regionales.

²⁴ Del Paso y Troncoso, Francisco, Papeles de la Nueva España, Segunda serie, Geografía y Estadística, Tomo III, Sucesores de Rivadeneyra, Impresores de la Real Casa, Madrid, 1905. pp. 67-68.

²⁵ Gerhard, Peter, Geografía Histórica de la Nueva España 1519-1821, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1986. pp.44-46.

²⁶ Idem.

TETEPANGO-HUEYPUCHTLA

Este partido desde la época prehispánica y parte de la Colonia fué de los más importantes por estar ubicado en lo que se conoció en ese entonces como la zona del Mezquital Verde. Sus asentamientos a diferencia de los anteriores se caracterizaron por estar contiguos unos de otros. La lengua predominante era el otomí, aunque existían minorías nahuas.

De acuerdo a algunos estudios se sabe que este partido a su interior, albergaba los siguientes poblados. Tezcatepec y Tuzantlalpa (cabeceras), Hueytepeque, Guixachauhtla, Tlalpechco, Teopaculco, Tlachco, Tlachtongo, Axuluapa, Macacatlán y Tilquautla, además de San José Bautista, Tabaliloca (con una estancia), Tlamaco (con dos barrios), Asunción Tlapanaloya (con una estancia), Tomacustla (con tres estancias), Yetecomac, San Pedro Apazco (con tres estancias), San Miguel Atitalaquia (con cuatro dependencias), Santiago Atotonilco (después Atotonilco de Tula), con dos estancias, Santa María Axacuba (con seis estancias), San Bartolomé Hueypuchtla (con varios poblados), San Nicolás Mizquiaguala (una estancia), San Francisco Tecaxique (con dos poblados) y Asunción Tetepango (con dos estancias), y algunos otros poblados no bien referenciados²⁷.

Los primeros conteos realizados en 1570 establecieron 21 450 tributarios, de los cuales para principios de 1600 solo existían 5 270, descenso que encuentra su explicación en la mortalidad por las plagas ocurridas entre 1578 y 1581²⁸.

TULA

Territorio de importancia en la etapa prehispánica, misma que en la Colonia decae.

No se sabe a ciencia cierta cuantos tributarios tuvo ni el tipo de población predominante, pero referenciando a las fuentes históricas se infiere que su población dominante era otomí, con minorías chichimecas y nahuas.

Entre los poblados existentes en el partido, estaban San Juan Bautista Michimaloya, con cuatro visitas que fueron congregadas en 1600; San Pedro Nextlalpan (con dos visitas); Otlaspa, con tres pueblos y dos ranchos, San Bartolomé Tepetitlán, dividido en diez barrios, Tepexi, con diez visitas y Xipacoya, con dos estancias y un patrón de asentamientos disperso²⁹.

XILOTEPEC

Durante la Colonia este partido cobró importancia debido a que era uno de los lugares de paso hacia la zona de Querétaro y minas de Zacatecas, por lo que muchos de sus pobladores y colonizadores indígenas de las zonas norteñas, controladas anteriormente por los chichimecas, debieron ser los otomíes de Xilotepec³⁰.

Por la razón anterior, es necesario tomar con su debidas reservas los datos sobre los tributarios, ya que Xilotepec extendía su jurisdicción hasta los actuales Estados de Querétaro y Guanajuato, además de Zimapán, ya en el Estado de Hidalgo.

Pese a lo anterior, Gerhard señala que Xilotepec en las primeras etapas de la conquista pudo albergar a cerca de 18 335 tributarios dentro de los límites originales³¹.

Entre los poblados que se mencionan en este partido están Chiapa (con 22 estancias); Santiago Chapantongo (con tres estancias y 15 barrios); Xilotepec de Abasolo con una gran cantidad de asentamientos sujetos a encomienda, incluyendo Querétaro y Zimapán; San Martín Alfaxayucan con 11 poblados; San Francisco Zayanaquilpa y otros poblados no bien definidos con estancias³².

²⁷ Idem.

²⁸ Idem.

²⁹ Idem.

³⁰ Idem.

³¹ Idem.

³² Idem.

En los aspectos físicos y climáticos existentes es esta etapa de la historia, Peter Gerhard menciona que los Valles Centrales, donde a su vez se ubica la región de estudio, al parecer no ha sufrido grandes cambios por lo menos desde 1519. Una referencia más exacta sobre el Valle del Mezquital nos cita:

En toda esta comarca tierra sequísima, que en algunas partes no tienen agua para beber sino la traen de una o dos leguas, dase pocas veces pam (sic) por falta de puvlia; es gente otomí, caso toda gente muy pobre en todo, de muy ceviles casas y de muy poco comer, sustentase mucha parte del año con tunas y con hojas y con algunas yervezuelas y con el cumo del maguey de que abundan en estas sequedades³³.

Si se toma en cuenta este panorama descrito, se entenderá las dificultades que enfrentaron los conquistadores al querer aplicar la política de congregación durante los siglos XVI y XVII con las poblaciones dispersas otomíes del Valle del Mezquital, es decir, los españoles no comprendieron que la organización de los asentamientos indígenas se relacionaba con la dispersión, en el que la ubicación de las unidades domésticas estaba estrechamente asociado más con el espacio de producción agrícola que con el recurso agua.

Estos grupos desarrollaron una estrategia de uso múltiple de los recursos que les proporcionaba el desierto: actividades complementarias como la recolección de insectos, la caza de piezas menores y la recolección de diversos tipos de frutos y semillas les permitieron una adaptación eficaz al hábitat, por ello, el manejo del recurso agua no se convirtió en factor limitante en la medida en que la organización social, el patrón de asentamiento y las diversas formas de cooperación familiar y grupal les facilitaron el abasto como para permitir una producción de autoconsumo, sino además, un excedente que en la época prehispánica era tributado a sociedades como la tolteca y la azteca y durante la colonia, a los españoles.

Durante esta etapa de repartimientos y reconfiguración espacial de los asentamientos humanos, las poblaciones otomíes fueron objeto de una reconversión religiosa y utilizadas por los misioneros en la expansión colonizadora de los pueblos del norte, específicamente de los chichimecas.

Esta colaboración trajo consigo a los pueblos otomíes ciertas consideraciones por parte de los religiosos, mismas que cambiarían radicalmente durante el siglo XVIII cuando estos son expulsados por la burocracia de la Nueva España que impulsaba la encomienda.

Bajo este esquema, el indio ya no tendría ningún derecho sobre la tierra, ahora eran peones que tenían que trabajar por un sueldo.

Paralelo a este cambio, las propiedades de los misioneros pasan a manos de unos cuantos encomenderos que en poco tiempo las convierten en pastizales y zonas ganaderas, entre otras.

Estos factores llevaron de nueva cuenta a que poblaciones enteras de indígenas huyeran a tierras más agrestes y alejadas de los españoles, que a final de cuentas, serían integradas bajo el nuevo esquema.

SIGLOS XIX Y XX

Estas tendencias se prolongarán poco más de un siglo, situación que dio lugar a las violentas luchas entre los realistas e insurgentes con participación de las poblaciones locales del Valle del Mezquital durante el período de la Independencia.

Dicho movimiento insurgente ocurrido durante el siglo XIX no mejoró las condiciones económicas de las poblaciones indígenas, por el contrario, éstas se agravaron aún más: en primer lugar, surgen nuevos propietarios de extensos territorios, entre los cuales el Valle del Mezquital pasa casi en su totalidad a manos del Conde de Regla. A su muerte, sus hijos venden la mayor parte de este territorio, lo que provocó la división del antiguo latifundio en pequeñas propiedades, favoreciendo a los que disponían de capital económico.

En tanto, las poblaciones locales que en su mayoría eran indígenas, de nueva cuenta fueron objeto de vejaciones y maltratos, y no conforme con esto, desplazados a los territorios más

³³ Idem. pp. 64.

agrestes del Valle del Mezquital y la Sierra de Tenango de Doria, donde actualmente siguen manteniendo su lengua y cultura.

Durante la etapa revolucionaria, ya durante el siglo XX, y a pesar que la población indígena en la región de estudio era mínima, esta tendría un papel importante en el movimiento y en la defensa de Tula en el año de 1914.

Un dato que de alguna forma corrobora el decremento de indígenas señalado anteriormente en la región, son los indicadores del segundo censo de población de 1900³⁴, fuente que en números absolutos registró poco menos de 500 otomíes y nahuas³⁵, frente a una población total superior a los 39,000 habitantes, de los cuales, poco más del 50% se concentraban en Tula, Tepeji del Río de Ocampo y Tetepango respectivamente.

PERIODO 1900-1910

Ya por estos tiempos, zonas muy específicas de la región utilizaban aguas residuales provenientes de los Valles Centrales para riego de parcelas. De hecho, los primeros antecedentes de riego bajo esta característica datan de 1896³⁶.

Cabe destacar que el desalojo de aguas hacia Tula y anexas tiene su origen en aspectos naturales más que sociales, ya que el desagüe natural del Valle de México (Huehuetoca y el Tajo Nochistongo) siempre ha sido por gravedad, hacia la región de estudio³⁷.

Para finales del siglo XIX la ciudad ubicada en los Valles Centrales, hoy Distrito Federal, sigue padeciendo de inundaciones graves, por lo que en 1886 se inicia el proyecto del túnel de Tequisquiác y Gran Canal de Desagüe, obras que se concluirán en 1900³⁸.

A mediados de la primera década del siglo XX, la Compañía de Luz y Fuerza utiliza aguas residuales en la generación de energía eléctrica, para lo cual construye dos estaciones, una en Juandho y otra en Cañada, ambas en lo que hoy es el municipio de Tetepango.

Estos proyectos, al ser importantes, sin duda requirieron de mano de obra para su construcción, desafortunadamente no se tiene información al respecto y el censo de 1910 no registra incrementos significativos en la población regional³⁹, por el contrario, los indicadores poblacionales, comparándolos con el censo anterior, sufren decrementos importantes en Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tetepango y Tlaxcoapan.

A diferencia de los anteriores, los municipios de Tepeji del Río de Ocampo, Tepetitlán y Tezontepec de Aldama y un tanto Tula de Allende, registran aumentos de población pero no de importancia.

Este comportamiento de hecho es el mismo a nivel regional, toda vez que el incremento de la población de acuerdo al tercer censo fue de 464 individuos en diez años, al pasar de 39,572 a 40,036 personas (ver cuadro siguiente).

³⁴ II Censo de Población de los Estados Unidos Mexicanos, Secretaría de Agricultura y Fomento-Dirección de Estadística, México 1902.

³⁵ Estos datos corresponden al Distrito de Tula, mismo que a su interior albergaba las cabeceras (y localidades) de lo que hoy serían los municipios de Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tepeji del Río de Ocampo, Tepetitlán, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlaxcoapan y Tula de Allende. Ajacuba y Tlahuelilpan como cabeceras no existían.

³⁶ Comisión Nacional del Agua, Características generales de los Distritos de riego 003-Tula y 100-Alfajayucan, mecano escrito inédito, Enero del 2001.

³⁷ Como antecedente, se sabe que aprovechando este desagüe natural, durante el reinado de Netzahualcoyotl en la etapa prehispánica, se construyó un dique para prevenir los desbordamientos del lago de Texcoco sobre Tenochtitlán. Durante la Colonia, y a raíz de las inundaciones sufridas, se propone dar salida a las aguas por medio de un túnel a través de las montañas bajas que circundan la Cuenca del Valle de México. En 1607 se inicia la construcción del Socavón de Huehuetoca, mismo que pasa a ser Tajo por derrumbes en el primero. Su construcción concluye en 1789.

³⁸ Idem.

³⁹ III Censo de Población de los Estados Unidos Mexicanos, Secretaría de Agricultura y Fomento-Dirección de Estadística, Verificado el 27 de octubre de 1910, Tomo I y II, México 1918.

CUADRO NO. 65

POBLACIÓN TOTAL POR MUNICIPIO

1900-1910

MUNICIPIO	POBLACIÓN	
	1900 ¹	1910 ²
Aiacuba	N/D*	N/D*
Atitalaquia	2189	1801
Atotonilco de Tula	2230	2162
Tepeji del Río de Ocampo	7534	7831
Tepetitlán	3444	3667
Teteoanco	6230	5844
Tezontepac de Aldama	4697	4814
Tlahuelilpan	N/D*	N/D*
Tlaxcoanan	4396	3766
Tula de Allende	8852	10151
Total regional	39572	40036

¹FUENTE: II CENSO DE POBLACIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y FOMENTO/DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICA, MÉXICO, 1902.

²FUENTE: III CENSO DE POBLACIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y FOMENTO/DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICA, TOMO I Y II, MÉXICO, 1918. * NO EXISTEN DATOS

Esta tendencia probablemente se deba más a limitantes del censo que ha factores sociales, por lo que su interpretación se deberá tomar con las debidas reservas del caso.

Un dato complementario que indica que la región era en cierto modo atractiva a sectores poblacionales, son los indicadores de la población inmigrante, de hecho, estos desplazamientos a la región tuvieron una relativa importancia al representar el 7% de la población. Las entidades que más aportaron al respecto fueron el Estado de México, Querétaro, San Luis Potosí, Distrito Federal y Guanajuato.

Por el tiempo histórico analizado, la actividad predominante era la relacionada con la agricultura. El número de individuos que el censo registró fue superior a las 10,000 personas, cantidad que al ser comparada con la población total, equivale a poco más de un cuarto de ésta (10 154). La industria por el contrario tenía poca presencia, por lo que el número de personas relacionadas con dicha actividad era mínima, apenas 230 personas.

DÉCADAS DE LOS VEINTE Y TREINTA

Con los movimientos político revolucionarios, la década de los veinte se caracterizó por sus registros estadísticos escasos, pero de acuerdo a entrevistas con autoridades de la región se sabe que por éstos tiempos se culminó la construcción de la presa Taxhimay y se inició la de la presa Requena, misma que culminaría en 1922. En 1926 esta última es sobreelevada bajo la supervisión de la Comisión Nacional de Irrigación.

Estas obras sin duda requirieron una cantidad considerable de mano de obra no especializada, misma que fue reclutada de las poblaciones cercanas e incluso del Estado de México, esto de acuerdo a las entrevistas realizadas con habitantes de la zona que participaron en una u otra de las construcciones anteriormente mencionadas.

Dada la infraestructura anterior, la capacidad de riego con aguas blancas y negras era de relativa importancia en la década de los treinta en zonas muy específicas, debido a que el distrito de riego como tal no se había decretado. La ampliación de las obras citadas anteriormente no será un común denominador durante ésta etapa, salvo la construcción de otro túnel por el incremento en los volúmenes de aguas residuales provenientes de los Valles Centrales y la ampliación del Gran Canal, que propiamente dicho, no se llevaron a cabo en la región pero si repercutieron en ésta.

Paralelo a este proceso, los movimientos revolucionarios llegan a su fin en esta década y dan inicio los trámites para la dotación de tierras. Los procesos serán largos y tediosos, pero finalmente sentarán las bases de la estructura espacial que actualmente caracteriza a la región. La distribución de los habitantes igualmente es consecuencia de los procesos anteriores.

Municipios como Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo sobresalen por ser los polos de atracción y los de mayor crecimiento demográfico (47%) en comparación con Atitalaquia y Tlahuelilpan (9%).

A la región durante ésta década se le reconocía una superficie de 1617 km², distribuida como sigue: Atitalaquia 91 km², Atotonilco de Tula 85 km², Tepeji del Río de Ocampo 364 km², Tepetitlán 169 km², Tetepango 263 km², Tezontepec de Aldama 89 km², Tlahuelilpan 166 km², Tlaxcoapan 133 km² y Tula de Allende 257 km². El municipio de Ajacuba no existía.

Regionalmente, la densidad poblacional era de 34.1 habitantes por km², aún cuando los de Tezontepec de Aldama, Tula de Allende, Tlaxcoapan y Atotonilco de Tula superaban la media regional.

Aunque la información estadística consultada no da detalle sobre las actividades productivas, se infiere que las tendencias se inclinan por las relacionadas a la agricultura con poca presencia de industria.

CUADRO NO. 66

POBLACIÓN TOTAL Y DENSIDAD 1930

MUNICIPIO	POBLACIÓN 1930	SUPERFICIE KM ²	DENSIDAD KM ²
Ajacuba	ND	ND	ND
Atitalaquia	2746	91	30.18
Atotonilco de Tula	307	85	36.14
Tepeji del Río de Ocampo	10405	364	28.58
Tepetitlán	4086	263	26.55
Tetepango	6983	89	77.55
Tezontepec de Aldama	6902	116	18.52
Tlahuelilpan	2148	133	36.85
Tlaxcoapan	4905	169	24.18
Tula de Allende	14925	257	58.07
Total regional	53407	1567	34.1

FUENTE: V CENSO DE POBLACIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y FOMENTO/DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA, MÉXICO, 1936.

DÉCADA DE LOS CUARENTA

Durante los cuarenta y después de muchas vicisitudes y al concluirse las obras de desagüe, el agua cloacal desalojada de la Ciudad de México es utilizada formalmente en la región y el Valle del Mezquital, tanto para generación de energía eléctrica como para riego agrícola. Es así que durante esta década y como parte de las estrategias encaminadas a las zonas de riego, se inicia la construcción de la presa Endhó en 1947, obra que representará la culminación de una etapa que dio inicio a un proyecto que será conocido como el Distrito de Riego 003-Tula, inaugurado en 1949⁴⁰.

La década de los cuarenta representan para la región, el inicio de una distribución en diez municipios; ya para entonces se incorpora formalmente Ajacuba. La superficie regional en realidad no registra variación alguna con la década anterior, de hecho, la superficie del nuevo municipio es a costa del vecino Tetepango, toda vez que éste último pasa de 263 km² en los treinta, a 49 km² en los cuarenta. La diferencia coincide con los 214 km² de Ajacuba.

El número de habitantes para esta década superó los 67 200 individuos, de los cuales, Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo albergaron el 46%. En contraposición, los municipios que menor crecimiento observaron en este mismo período fueron Tlahuelilpan y Tepetitlán. Tetepango es un caso especial, porque si bien es cierto que su población da muestras de una merma muy significativa entre una década y otra, se debe de tomar en cuenta que la creación de Ajacuba mucho tuvo que ver con esto.

⁴⁰ Sistemas de riego abastecidos por las aguas utilizadas en grandes ciudades están documentados para varias partes del mundo. Egipto, Israel, La India, Alemania y Japón. Entre los casos más tempranos se encuentran: Edimburgo (1650), París (1868), Melbourne (1896) y las poblaciones prehispánicas de los Valles Centrales en nuestro país.

A esas alturas del siglo la región dependía económicamente de las actividades relacionadas con la agricultura, y en menor grado de las industriales, toda vez que casi un cuarto de la población declaró trabajar o estar relacionado con las primeras y solo un 3.4% con las segundas.

Bajo este esquema económico, la región aparentemente no era de atracción para ciertos sectores poblacionales a nivel nacional, pero los números señalan que un significativo 7% de la población regional se caracterizó por ser inmigrante, de los cuales, las tres cuartas partes se ubicaron o prefirieron los municipios de Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo respectivamente, que a su vez, fueron los que concentraron más del 50% de la población relacionada con la industria. Los de menor atracción fueron Tezontepec de Aldama y Tepetitlán.

Por otra parte, el riego con aguas residuales utilizado por esos tiempos, darán inicio a la contaminación de los suelos, aguas superficiales y subsuelo. Paralelamente, la dinámica de actividades productivas primarias y el crecimiento urbano, contribuirán a los procesos de erosión de los suelos, sobre todo, en áreas donde las pendientes son mayores.

CUADRO NO. 67

POBLACIÓN TOTAL E INDÍGENA, DENSIDAD Y ACTIVIDAD
PRODUCTIVA POR MUNICIPIO 1940

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	SUPERFICIE km ²	DENSIDAD POBLAC.	NACIMIENTOS OTRA ENTRIDAD	H.L.I	ACTIVIDAD AGRICOLA	ACTIVIDAD INDUSTRIAL
Ajacuba	6331	214	29	59	0	1620	18
Atitalaquia	3208	91	35.25	226	0	870	31
Atotonilco de Tula	4306	85	50.66	200	0	1149	131
Tepeji del Río de Ocampo	12568	364	34.53	1461	421	2574	832
Tepetitlán	4172	49	45.90	82	0	520	142
Tetepango	1239	89	90.43	18	96	2271	6
Tezontepec de Aldama.	8048	116	1945	122	0	698	39
Tlahuelilpan	2256	133	50.44	426	0	1826	59
Tlaxcoapan	6709	169	24.69	37	69	982	130
Tula de Allende	18369	257	71.47	2031	11	3517	857
Total regional	67206	1567	43	4662	597	16027	2245

FUENTE: VI CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE HIDALGO, SECRETARÍA DE ECONOMÍA NACIONAL, DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTADÍSTICA, MÉXICO, 1943

DÉCADAS DE LOS CINCUENTA Y SESENTA

En la década de los cincuenta y sesenta las obras de infraestructura relacionadas con el riego de aguas provenientes del Valle de México serán de lo más relevante en la región. En 1951 se concluye la construcción de la presa Endhó y en 1967, durante el mandato del Lic. Gustavo Díaz Ordáz, se inicia la construcción del emisor central, cuya función específica era y es, controlar los excedentes de agua de los Valles Centrales hacia el Valle del Mezquital.

Las obras de infraestructura construidas y en proceso señaladas anteriormente, favorecieron el crecimiento de la industria extractiva y de transformación de materias primas relacionadas con la construcción, específicamente en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, esto de acuerdo a entrevistas realizadas con personas que laboraron en dichas industrias y construcciones. En esta fase también se incrementa la erosión, contaminación y salinización de suelos.

Un análisis regional de los datos estadísticos de la población ocupada en la industria durante estas dos décadas indica un ligero repunte en los cincuentas con relación al censo anterior y un crecimiento desmesurado en los sesentas, al pasar de 2 678 a 23 243 personas.

El municipio que al respecto registró mayor crecimiento durante los cincuenta fue, tal y como lo señalaron los informantes, Tepeji del Río de Ocampo, al concentrar 44% de esta población.

Una década posterior, los datos estadísticos registrarán un incremento por demás significativo de la población que laboraba en la industria en la mayoría de los municipios, entre los cuales sobresalieron Tula de Allende, Tezontepec de Aldama y Tepeji del Río de Ocampo, al concentrar poco más del 50% de esta población. Si se compara a este sector con la población económicamente activa a un nivel regional, se observa una predominancia sobre los demás sectores, incluso del primario, al representar éste más del 70% del total de la PEA.

Cabe aclarar que los indicadores anteriores, si bien no son específicamente del ramo de la construcción analizado, tienen un grado de certeza de acuerdo a los informantes, al señalar que por estos tiempos el número de industrias de otra índole no era muy grande, es decir, las oportunidades laborales mayoritariamente se ubicaron en trabajos que no requerían mano de obra especializada.

Demográficamente, la región observó incrementos significativos: en los cincuenta la población regional fue de 83 838 personas; para los sesenta, la cifra superó los 100 000 habitantes (ver cuadro 66).

A nivel municipal los comportamientos poblacionales para ambas décadas son reflejo de las actividades socioeconómicas existentes en zonas muy específicas. Por ejemplo, en los años cincuenta, Tula de Allende superó los 20,000 habitantes, seguido por Tepeji del Río de Ocampo, Tezontepec de Aldama y Tlaxcoapan con poblaciones superiores a los 8 500 habitantes.

En los años sesenta, los indicadores demográficos municipales seguirían con las mismas tendencias de la década anterior, con Tula de Allende a la cabeza (29 339), seguidos por Tepeji del Río de Ocampo (18 769), Tezontepec de Aldama (13 531) y Tlaxcoapan (12 234).

Otra variable que confirma el desarrollo económico e industrial de ciertos municipios, es el indicador de la población inmigrante proveniente de otras entidades. Al analizarse los indicadores del censo de 1950 se observa que los municipios que mayor atracción ejercieron sobre los inmigrantes fueron Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo. Para los sesenta, a los dos anteriores municipios, se le incorpora Tlaxcoapan. Tezontepec de Aldama por el contrario, parece ser que en ambos períodos, no fue atractivo para los migrantes externos, pero posiblemente parte de su crecimiento demográfico se deba más a desplazamientos internos que externos, comportamiento que muy probablemente también se presentó en los dos municipios anteriormente mencionados. Entre las entidades que mayor número de inmigrantes aportaron a la región están: Distrito Federal, Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Durango y Yucatán.

CUADRO NO. 68

POBLACIÓN TOTAL POR MUNICIPIO 1950-1960

MUNICIPIO	1950*				1960**			
	POBLACIÓN TOTAL	NACIDOS OTRA ENTIDAD	PEA	PEA INDUSTRIAL	POBLACIÓN TOTAL	NACIDOS OTRA ENTIDAD	PEA	PEA INDUSTRIAL
Ajacuba	6742	7272	2060	63	7920	135	2407	2268
Atitalaquia	3930	104	1283	38	5326	263	2307	1402
Atotonilco de Tula.	5248	225	1677	241	7017	551	2307	1402
Tepeji del Río de	15750	1774	4760	1179	18769	2768	5636	3510
Tepetillán	4692	184	1389	38	5003	59	1731	1565
Tetepango	2457	29	801	112	3279	619	1188	856
Tezontepec de Aldama	10324	47	3192	15	13531	458	4094	3833
Tlahuelilpan	2312	172	810	92	2806	166	N/D	N/D
Tlaxcoapan	8874	610	2898	31	12234	1269	3760	2818
Tula de Allende	23509	2870	7229	884	29339	4114	9261	4989
Total regional	83838	6087	26137	2693	105224	10385	32691	23243

FUENTE: * VII CENSO GENERAL DE POBLACIÓN PARA EL ESTADO DE HIDALGO, SECRETARÍA DE ECONOMÍA NACIONAL, DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTADÍSTICA, MÉXICO 1953.

** VIII CENSO GENERAL DE POBLACIÓN PARA EL ESTADO DE HIDALGO, SECRETARÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTADÍSTICA, MÉXICO, 1962.

DÉCADA DE LOS SETENTA

Los setenta representa para la región una coyuntura entre la culminación de obras de infraestructura para riego, la ampliación del Distrito de Riego 03 y la incorporación, por primera vez, de gran cantidad de aguas residuales con metales altamente contaminantes provenientes de las industrias ubicadas en la zona metropolitana del Valle de México, así como las existentes en la región: Refinería de PEMEX, la Termoeléctrica e industrias textiles y cementeras entre otras, mismas que además de generar residuos sólidos, expulsan a la atmósfera gran cantidad de contaminantes.

En la región a mediados de los años setenta, se culmina y se inaugura el emisor central iniciado en 1967, que canalizará aguas negras del interceptor central y del emisor de oriente a la presa Requena, infraestructura que daría pauta a la ampliación del Distrito de Riego 03 de acuerdo al Plan Hidráulico del Centro, con un triple propósito: 1) dar salida a las aguas negras desechadas por la Zona Metropolitana y Ciudad de México; 2) utilizarlas para riego en zonas agrícolas del Valle del Mezquital y 3) dar solución a las graves carencias de agua y extrema pobreza en algunos sectores de la población en la región.

Al parecer, esta decisión había sido la correcta, ya que no solo se daba respuesta a la demanda de sectores campesinos en la región por ser atendidos, además, se garantizaba el desalojo de aguas negras generadas por el Distrito Federal y zonas conurbadas y se sentaban las bases para un abasto de productos agrícolas tanto para los habitantes de la región como para las zonas urbanas entre otros factores.

Pero en el fondo y con base a las denuncias e investigaciones que se han realizado en estos últimos años, se menciona que la decisión tomada por las autoridades gubernamentales en ese entonces, obedeció más a los intereses de librarse de las aguas negras como un problema incontrolable para la ciudad y a intereses caciquiles de la región, que a un afán de ayudar a la población pobre.

Las consecuencias de esa decisión actualmente son variadas: control de aguas negras bajo prácticas caciquiles para obligar a sembrar o vender el producto a los dueños de parcelas con riego, enfermedades gastrointestinales y de la piel, contaminación de suelos y mantos freáticos, uso de aguas negras en labores domésticas por la escasez de agua potable, falta de programas para el manejo de aguas residuales, intensificación de uso del suelo, aumento poblacional en zonas urbanas muy específicas, aumento de contaminantes en el aire, vía la Refinería y Termoeléctrica, así como máquinas automotores, etc.

Otro problema surgido a raíz de la ampliación de las zonas de riego fue el acaparamiento de tierras, problema que atrajo la atención de investigadores como Fernando Benítez⁴¹, que denuncia que entre un 70 y un 80% de las tierras se daban a medias o se alquilaban a los ricos agricultores. Otros como Ricardo Tirado⁴², dan a conocer que los aparentes apoyos a la organización colectiva en las zonas de riego promovidos durante el sexenio de Luis Echeverría, en realidad poco o nada se conocieron en la región ante la oposición de los caciques.

Con base a las entrevistas, no sólo se corroboró lo anteriormente escrito, además se denunció que durante los setenta, cuando los campesinos decidían organizarse de manera colectiva, el gobierno ignoraba sus peticiones ó en el peor de los casos, hacía todo lo posible por quebrar su voluntad mediante la represión.

9 PRONÓSTICO

9.1. PRONÓSTICO SUBSISTEMA NATURAL

9.1.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

TENDENCIAS

Por medio del diagnóstico del área de estudio se conoce el estado actual de los procesos de deterioro, potencialidad y disponibilidad de los recursos naturales, así como de la problemática ambiental.

⁴¹ Benítez, Fernando, Los indios de México, Tomo IV, Editorial ERA, México, 1985. pp. 51-294.

⁴² Tirado, Ricardo, Investigación de un eco educativo de ampliación de la política agraria del actual régimen, México, 1974.

Las recomendaciones sobre el uso de suelo, que es el objetivo central del Ordenamiento Ecológico Territorial, deben estar basadas tanto en el estado actual como en el futuro de las condiciones ambientales, del área de interés.

Para determinar las condiciones socio ecológicas a corto o mediano plazo, es necesario establecer en lo posible un pronóstico, tomando como referencia las tendencias de las actividades productivas, procesos de deterioro, elementos ambientales, recursos naturales y calidad de vida que caracterizan a la región.

Con base a estas tendencias y a una proyección, se construyen los escenarios probables y contextuales.

SUELOS

Se identificaron y evaluaron los procesos de deterioro relacionados con suelos, como son la erosión de este recurso, salinización y sodificación. En esta fase de pronóstico se determinó cual es el comportamiento de estos fenómenos.

Como ya se indicó en capítulos anteriores, una de las causas principales de la erosión es la práctica irracional de la agricultura y la ganadería, así como el crecimiento urbano.

El programa de Desarrollo Urbano de la Subregión Suroeste del Estado de Hidalgo, considera a las áreas agrícolas como estables, es decir que no hay una tendencia a un crecimiento; sin embargo, la Comisión Nacional del Agua tiene proyectado incrementar la zona de riego, además, si se continúa incorporando áreas con vegetación natural a la agricultura de temporal, sin autorización en terrenos con pendientes pronunciadas, así como la tala irracional y el crecimiento urbano no planificado, este proceso de erosión se incrementará.

Para determinar la pérdida de suelo, se aplicó el Índice de Erosión del suelo en 13 sitios que se caracterizaron por el cambio en su cubierta vegetal, observándose un incremento en la erosión en ocasiones alta.

Al analizar el cuadro 67 del cálculo de la erosión a futuro, se observa que al cambiar de cobertura la velocidad de erosión se incrementa, por lo tanto la erosión que se tiene actualmente, también aumentará.

De los 13 puntos que se evaluaron, cinco tienen matorral, mismo que al cambiar a agricultura de temporal, se incrementará su velocidad de erosión.

CUADRO NO. 69

TABLA Y CÁLCULO DE EROSIÓN DEL SUELO A FUTURO

Punto	Municipio	Uso actual	Uso para el futuro	Erosión actual y su clasificación ton/ha/año	Erosión a futuro y su clasificación ton/ha/año
4	Tula de Allende	Matorral	Agricultura de Temporal	2.79 ligera	14.88 moderada
9	Tepeji del Río de Ocampo	Pastizal	Agricultura de Temporal	21.69 moderado	144.60 alta
13	Tepeji del Río de Ocampo	Pastizal	Agricultura de Temporal	0.64 ligera	4.29 ligera
24	Ajacuba	Matorral	Agricultura de Temporal	10.32 moderada	32.54 moderada
35	Ajacuba	Matorral	Agricultura de Temporal	12.38 ligera	12.79
41	Tepetitlán	Matorral	Agricultura de Temporal	27.95 moderada	149.08 alta
50	Tula de Allende	Pastizal	Agricultura de Temporal	44.15 moderada	244.36 muy alta
51	Tula de Allende	Pastizal	Agricultura de Temporal	32.06 moderada	99.17
56	Apaxco	Matorral	Agricultura de Temporal	32.53 moderada	173.50 alta
66	Tepeji del Río de Ocampo	Bosque	Agricultura de Temporal	13.56 moderada	108.50 alta
72	Tepeji del Río de Ocampo	Pastizal	Agricultura de Temporal	22-38	149.25 alta
74	Tepeji del Río de Ocampo	Pastizal	Agricultura de Temporal	2.43 ligera	16.20 moderada
82	Chapantongo	Pastizal	Agricultura de Temporal	5.59 ligera	37.27 moderada

FUENTE: ELABORADOS POR LOS AUTORES.

Si se continúa con el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas con pendiente pronunciada sin urbanizar, talando la vegetación natural como se observa en los municipios de Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Tepetitlán y Ajacuba, el proceso de erosión se acentúa ya que queda el suelo al descubierto sin pavimento y al escurrir el agua remueve este material.

Con los asentamientos de la población al margen de la carretera, por ejemplo la vialidad que une a Tula de Allende con Mixquiahuala de Juárez; Atotonilco-Tula y Tepeji del Río de Ocampo; así como de las poblaciones que están creciendo principalmente en zonas industriales como Atitalaquia, Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo o alrededor de la refinería Miguel Hidalgo y las centrales de la Comisión Federal de Electricidad, como Tlahuelilpan, que al crecer la población, se están uniendo con Cuauhtémoc y Cerro de la Cruz, con esto no se está racionalizando el suelo y en un futuro se invadirán zonas agrícolas con alto potencial, se demandarán más servicios, infraestructura y equipamiento, además se reducirá el espacio suelo y habrá menor infiltración del agua.

El Programa de Desarrollo Urbano de la subregión Suroeste del Estado de Hidalgo, muestra el incremento de la población. (Cuadro 70).

CUADRO NO. 70

CRECIMIENTO PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN

Año	Incremento
1970	11.60
1970	14.30
1995	14.90
de 1980-1990	2.6 mayor que la del estado 2.1.

FUENTE: INEGI, XI CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO 1991.

Entre 1980 – 1990 Atitalaquia creció 5.4 y en Tepeji del Río de Ocampo 32.5, se ha incrementado la inmigración de 1990 a la fecha hacia los polos de atracción como Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Tezontepec de Aldama y Ajacuba.

Este indicador muestra de que los centros de población tienden a crecer, lo que generará mayor demanda de alimentos ó satisfactores en general, por lo que las actividades productivas como la industria, ganadería y agricultura deberán intensificarse, lo cuál requerirá más suelo, abrir nuevas tierras al cultivo, instalar más industria originando un efecto sinérgico de problemas ambientales.

Salinización y sodificación.

Estos fenómenos requieren de condiciones especiales de humedad y temperatura, en condiciones naturales esto es muy tardado, pero se puede acelerar cuando el hombre lleva a cabo una actitud productiva en forma no adecuada como lo es la forestería sin control, la ganadería intensiva y agricultura mal planificada, que además ocasiona la erosión de los suelos.

Si en el área de estudio se continúa talando la vegetación de los municipios de Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Ajacuba, cambiarán las condiciones microclimáticas.

En las zonas donde ya están presentes estos fenómenos, es en la parte noroeste del área, en los municipios de Tezontepec de Aldama y Tula de Allende. En otros municipios como: Ajacuba, Tepeji del Río de Ocampo, Atitalaquia, Atotonilco de Tula esto no se presenta.

ESCENARIOS

En base a las tendencias planteadas anteriormente y al modelo conceptual, se construyeron 3 escenarios: actual, probable y contextual. Para lo anterior se seleccionaron 22 sitios, para cada uno de ellos se determinó primero el escenario actual es decir como se encuentra este sitio en el momento del análisis, desde luego esto es resultado del diagnóstico, a continuación se elaboró el probable en base a las tendencias que presentan las actividades

productivas, el proceso de deterioro y los recursos naturales, finalmente se construyó el contextual a partir de la influencia que va a tener estas tendencias en zonas externas al escenario probable.

En el cuadro 7 tabla A (anexos aspectos abióticos) escenarios, se han descrito los 22 sitios con su escenario actual, probable y contextual y se observa que de continuar con esas tendencias en un futuro, en el área de estudio se tendrá: paisajes integrados por áreas dedicadas a la agricultura de temporal, con suelo erosionado en forma laminar, surcos, cárcavas y barrancos, cuerpos de agua azolvados eutrificados, formas del terreno sin vegetación, dando un aspecto de semidesierto ó desierto, ya que también cambiarán las condiciones microclimáticas, incrementando con esto el área de desertificación.

También se tendrán zonas macro urbanas y que invadirán laderas de cerros, lomas y mesetas carentes y demandantes de servicios, con calles sin pavimentar y banquetas, erosión en forma de surcos y laminas, otros corredores urbanos a lo largo de las carreteras que originarán un cambio de paisaje rural por uno urbano con asentamiento irregulares, sin atractivo para algún tipo de turismo.

Otras áreas tendrán un gran cantidad de cárcavas, lo que tendrá efectos en lo social y económico, ya que al reducirse las zonas agrícolas de riego de alta productividad, así como al erosionarse las zonas de temporal, se presentará una disminución en los ingresos, se afectará la salud, habrá cambio de actividad productiva o se acentuará la migración hacia otros polos de atracción como Querétaro, Cd. de México o Pachuca.

Como se observa en el cuadro 7 tabla A (anexos aspectos abióticos) de escenarios, los casos mas críticos son Tepeji del Río de Ocampo en donde se hace un cambio intensivo de uso del suelo del pastizal a agricultura de temporal; Ajacuba que cuenta con ladera de sierra con matorral se dedicará a la agricultura; Tula de Allende con presencia de cerros con pendientes mayor de 40 %, que se dedicaron a la agricultura de temporal, crecerán sobre cerros de gran pendiente; Tlaxcoapan y Tlahuelilpan donde se incrementará el área urbana sobre zonas agrícolas de alta productividad, explotación de los bancos de material en la zona de Bomintzha, el corredor Tepeji del Río de Ocampo, el Crucero y Cañada de Madero, crecimiento de mancha urbana a los alrededores de la refinería y la termoeléctrica, se tienen escenarios en otros sitios pero no son tan críticos como los mencionados.

GEOHIDROLOGÍA

Para hacer el análisis correspondiente fue necesario recurrir a la revisión de los procesos socioeconómicos sobre el inicio de la industrialización de la región, que junto con la recepción de aguas residuales crudas de la ZMVM, desarrolló un proceso fuertemente contaminante de los suelos por una parte e inició la contaminación de las aguas del subsuelo por la otra, lo que desembocó en los altos índices por morbilidad de enfermedades gastrointestinales, que tanto preocupan dado que estos datos de la región están por arriba de los índices nacionales.

De no aplicar medidas correctivas y determinar las acciones adecuadas para reciclar esas aguas residuales crudas y hacerlas útiles para riego, los habitantes de la región tendrán que enfrentar a una creciente problemática ambiental relacionada por una parte, con daños a la salud ya sea por microorganismos o reacciones químico-biológicas de los metales pesados y por la otra no se alcanzará a cubrir la demanda de agua de la población.

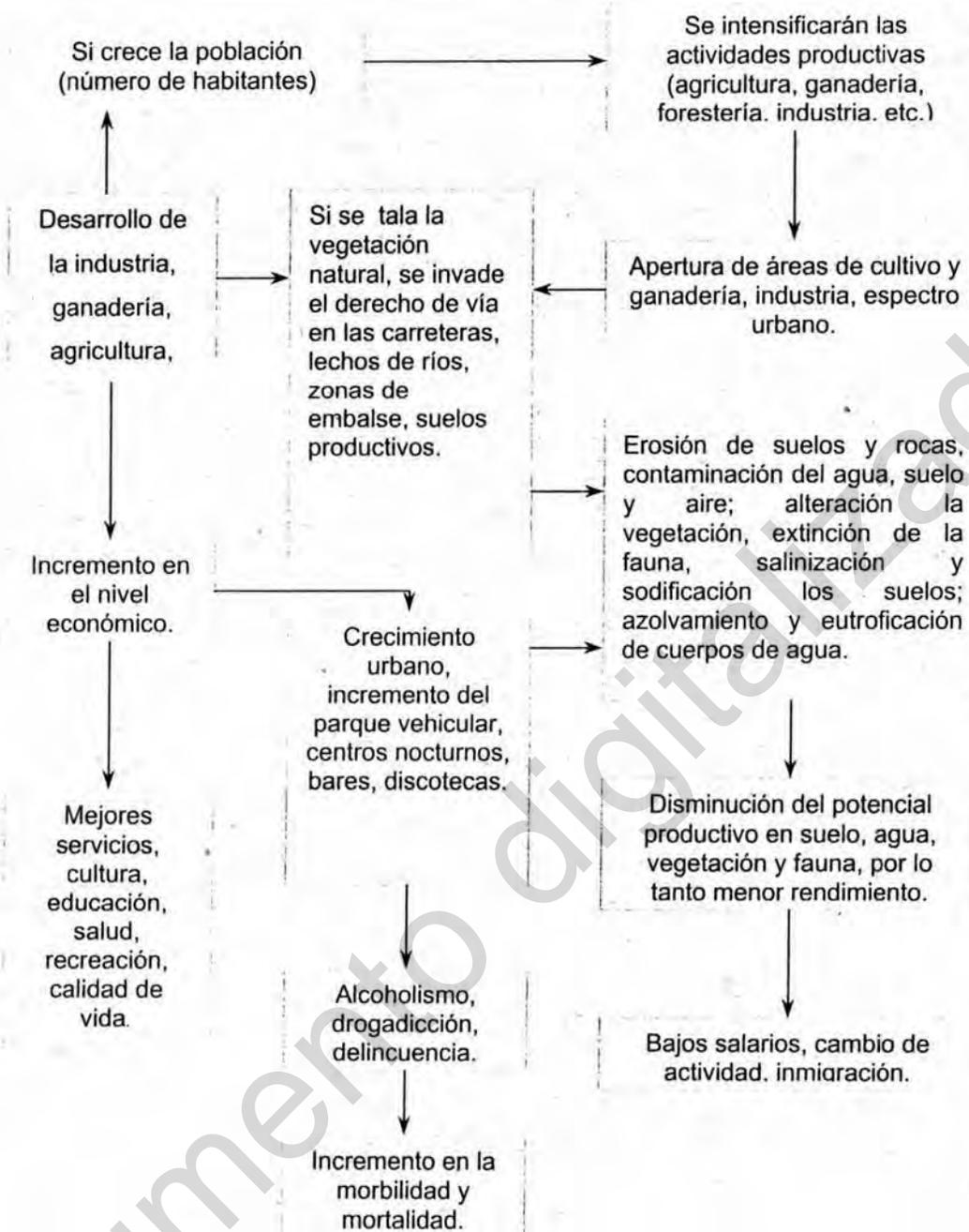
TÉCNICAS

Como se señaló en el diagnóstico, que si bien, al corto plazo las aguas residuales crudas empleadas en el riego agrícola de la región han tenido buenos resultados en la producción de maíz y otros cultivos básicos, este uso ocasionará a largo plazo el deterioro del suelo, por lo que se recomienda la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales, las cuales mediante su operación adecuada deben cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas, que en materia de agua, ha emitido la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Esta determinación deberá ser apoyada por una campaña de concientización ambiental para los industriales, que deberán hacerse responsables del tratamiento de sus aguas residuales y a los agricultores que deben saber que a largo plazo, el efecto de contaminación será irreversible por la degradación de los suelos, ocasionando además de pérdida de fuentes de trabajo, altos costos para la remediación de dichos suelos.

ESQUEMA 4

MODELO CONCEPTUAL



9.1.2. ASPECTOS BIÓTICOS

Con la finalidad de hacer un Pronóstico Ambiental en lo que se refiere al componente biótico y tomando en cuenta la escasa diversidad de habitats particulares en la región de estudio, en un primer contexto de Diagnóstico Ambiental Integrado se consideraron **12 Áreas Prioritarias** para el análisis y pronóstico, las cuales se seleccionaron de acuerdo a la vocación de uso del territorio que las conforman, a sus condiciones ecológicas particulares, la incidencia de funciones productivas dominantes y su dinámica poblacional. Estas Áreas Prioritarias, son espacios representativos de las condiciones ecosociales que se encuentran en otras áreas de la misma región.

Las áreas prioritarias en este consideradas en este estudio son:

- 1) CAÑADA DE MADERO
- 2) REQUENA -TEPEJI
- 3) TULA -BOMINTZHA

- 4) TLAHUELILPAN-ENDHÓ
- 5) AJACUBA CENTRO SUR
- 6) TEZONTEPEC DE ALDAMA-JUANDHÓ
- 7) TEPETILÁN-SAYULA
- 8) ATITALAQUIA-ATOTONILCO
- 9) CONEJOS-JAGÜEYES
- 10) AJACUBA NORTE-TULANCALCO
- 11) SANTO NIÑO TEZONTLALE
- 12) LA JOYA-SANTA ANA

Como se ha señalado, dichas áreas prioritarias reflejan condiciones particulares en el contexto socioeconómico y ecológico que permiten considerarlas como representativas de la alteración que ha tenido en su conjunto la región entera.

De acuerdo a la evaluación de estas doce áreas prioritarias seleccionadas en la región, por sus funciones específicas dominantes y condiciones diferentes en el contexto del Diagnóstico Ambiental Integrado, se pronostica, desde una proyección a pequeña escala y en un corto referente temporal, que la región se encuentra en un grave proceso de **Pérdida de Resiliencia Ambiental o Pérdida de Capacidad Ecosistémica** para responder a las diferentes condiciones antrópicas que en ella se realizan (cambio de uso del suelo de agrícola a residencial, enormes consumos suntuosos de "agua blanca", potrerización de terrenos agrícolas, industrialización a ultranza y ocupación de espacios para nuevos centros habitacionales, etc).

Considerando la dinámica socioproductiva de la región y analizando las causas potenciales de deterioro ecológico como es el crecimiento urbano industrial, la ampliación de la frontera agrícola y el establecimiento a priori de áreas prioritarias de desarrollo dejando a ciertas zonas rurales fuera de estímulos preferenciales de desarrollo; los escenarios ambientales probables que se podrán ir definiendo en un lapso de 15 a 20 años son en el contexto ecológico la pérdida de productividad ecosistémica de los cuerpos de agua, debido fundamentalmente a la contaminación por descargas de aguas negras principalmente en los ocho principales cuerpos de agua lóticos permanentes que existen en la región, así como de las presas Endho y Requena que son receptores de este tipo de descargas.

Si no se establecen medidas regulatorias de descargas de aguas negras a las industrias, al sector agrícola, a los municipios, etc. y no se instalan las plantas necesarias para el tratamiento de aguas negras, el resultado será la pérdida de dicha resiliencia ambiental de los ecosistemas acuáticos.

SOBREEXPLOTACIÓN DEL MANTO FREÁTICO

Actualmente existe un creciente número de pozos no autorizados en la **zona de veda** para consumo suntuario, doméstico e industrial particularmente en la Zona Petrolera Industrial de Tula de Allende y Atitalaquia, lo que modificará las condiciones particulares de las áreas agrícolas productivas así como una alteración de las condiciones microclimáticas locales por la alteración del balance hídrico del subsuelo y aguas superficiales que a su vez estará influenciado por la desaparición de importantes masas arbóreas.

PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD AGROLÓGICA

Debido fundamentalmente a la contaminación del suelo por el excesivo riego con aguas negras, cargadas con residuos no biodegradables como hidrocarburos disueltos, metales pesados suspendidos, detergentes, fertilizantes y plaguicidas, traerá como consecuencia a mediano plazo la **sodificación y salinización** del suelo.

DESTRUCCIÓN DE BOSQUES DE ENCINO Y MATORRAL XERÓFILO

La región presenta un alto índice de deforestación que sobrepasa el 37% de acuerdo a las tasas diferenciales de pérdida de cobertura vegetal en diferentes décadas a partir de los años 70.

Esta alteración ha incidido en las masas de encino principalmente aunque ya repercutió en los escasos bosques de pino que se registraban aún en el año 1980 en la parte occidental de la región.

Esta destrucción de masas arbóreas ha permitido diferenciar ecosistemas en diversos niveles de alteración como son:

ECOSISTEMAS ÍNTEGROS

Los ecosistemas mejor conservados de la zona de estudio, son los bosques de encino, localizados en las serranías más altas al occidente del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, así como los ecosistemas de matorral xerófilo de tipo desértico ubicados principalmente en los lomeríos al sur y norte del municipio de Ajacubá, Tepetilán, Tetepango y Tlahuelilpan por los demás, los ecosistemas se encuentran en diferentes niveles de degradación que pueden repercutir a la larga en su autocalidad de regeneración, lo que influirá en la estabilidad ambiental de la región.

ECOSISTEMAS BOSCOSOS ABIERTOS

Es en esta misma zona al occidente de Tepeji del Río de Ocampo en que los ecosistemas boscosos de encino presentan una gradual y fuerte presión por las actividades antrópicas, implica que los bosques, sin afectar aún su estructura y función ecosistémica, presenten ya un grado de afectación ecológica debido a la colecta de leña, a la cacería sin control, al aprovechamiento doméstico de vegetación arbórea para la construcción de vivienda, mobiliario y diferentes utensilios caseros, extracción de material herbáceo con fines medicinales o comestibles, etc.

Los lomeríos con vegetación xerófila han sido desmontados para establecer parcialmente algunos tiraderos de basura a cielo abierto en los diferentes municipios, así como potreros para el ganado criollo lo cual afecta a la vegetación primaria, ya que se incrementan los incendios provocados para reducir el volumen de basura o bien para la obtención de material pedregoso para destinarlo a actividades de construcción de vivienda. Esto se observa a lo largo de los diferentes municipios, tales como Ajacuba, Tepeji del Río de Ocampo, Tezontepec de Aldama y Tlaxcoapan.

ECOSISTEMAS FRACTURADOS

La modificación estructural y funcional de los ecosistemas de bosques de encino, matorral xerófilo y pastizales ha llegado a un límite tal de deterioro que en algunos municipios como Tepetitlán, Tlahuelilpan y Tula de Allende, que su capacidad de respuesta a las alteraciones antrópicas se está perdiendo o se ha perdido, lo que implica que se transformen en bosques fracturados con fuertes afectaciones ecosistémicas traducidas en pérdida de biodiversidad, modificación de microclimas, alteración de biotopos faunísticos y microhabitats, así como una pérdida general de servicios ambientales para la población.

ÁREAS PERTURBADAS

Son espacios donde se ha tenido una radical transformación de las condiciones ecológicas debido fundamentalmente a actividades de tipo antrópico y que han generado entre otras cosas erosión, asolvamiento de cuerpos de agua, extinción de la vegetación primaria, modificación del microclima y grave pérdida de biodiversidad.

De manera general tanto las áreas agrícolas como las zonas ecológicas se han clasificado como Zonas Agrícolas Críticas (ZAC) y Zonas Ecológicas Críticas (ZEC) cada uno con un nivel de deterioro diferencial a escala de 0 a 3 y 4 de difícil y costosa restauración, tal es el caso de la zona suroriental de los municipios de Tepeji del Río de Ocampo, Atotonilco de Tula y el sur de Atitalaquia.

De acuerdo a esta clasificación se ha considerado que las Zonas Ecológicas Críticas presentan un continuo proceso de transformación estructural y funcional en un referente temporal de 30 años a la fecha y que han sido afectados por diferentes procesos antrópicos y de tipo natural de tal manera que su impacto es desde potencial, leve, moderado hasta severo, en una escala de valorización cualitativa de las condiciones socioecológicas.

Así se tiene que las Zonas Ecológicas Críticas con menos daño y que se consideran como Ecosistemas Íntegros se clasifican como ZEC 0/ con Nivel de Impacto Potencial(P), Bajo(B), Mediano(M), Severo O Alto(A).

De acuerdo al mapa de Diagnóstico de Vegetación de Zonas Ecológicas Críticas, las ZEC 0, son mínimas en comparación con las ZEC 3-4 las cuales tienen un fuerte nivel de impacto, llegando a considerarse como áreas perturbadas, de difícil recuperación ecológica.(ver mapa de ZAC-ZEC)

Es en las Áreas Perturbadas donde es más notorio la pérdida de vegetación, la alteración del suelo por formación de cárcavas o erosión laminar, es la condición de deterioro dominante en la Región Tula Tepeji, por lo que se deberán tomar en cuenta las condiciones de recuperación más viables, sin que esto signifique hacer inversiones innecesarias en donde ya el suelo ha sufrido un grave deterioro.

Para cada área prioritaria se determinó el nivel de deterioro ambiental, por medio de la aplicación de **Matrices de Deterioro Ecológico** y el uso de **Métodos de Evaluación Medio Ambiental** específicos que permiten proporcionar una información cuantitativa de los diferentes procesos de degradación socio ecológica de la región.

Para la elaboración de la **Mátriz de Deterioro Ecológico** se consideró en primera instancia la selección de las doce Áreas Prioritarias de Diagnóstico para que permitiera tener una evaluación representativa del deterioro general de la región de estudio.

PÉRDIDA DE HÁBITATS NATURALES Y BIODIVERSIDAD

Los ecosistemas naturales y la biodiversidad de la región como ya se ha indicado, padecen de una fuerte presión por actividades antrópicas, lo que se ha traducido en una gradual y creciente desertificación de hábitats y eliminación de flora y fauna autóctona, la cual ha sido sustituida por vegetación secundaria y especies cimarronas altamente dependientes de las condiciones de sanidad de manejo de basura de las diferentes localidades y municipios.

En cuanto a la fauna y flora acuática natural, ésta prácticamente ha desaparecido quedando especies invasoras o introducidas que en nada han beneficiado a la estabilidad de estos ecosistemas.

La continua descarga de aguas negras, la pérdida de vegetación de galería y ribereña, así como el desarrollo de infraestructura de riego que alteran las condiciones naturales de ríos, lagunas y cuerpos de agua han generado cuerpos de agua distróficos y oligotróficos que además de provocar la desaparición de especies autóctonas pueden incidir en graves daños a la salud por la ingestión de alimento vivo proveniente de dichas cuerpos de agua.

Continua y acelerada erosión de tipo laminar principalmente en zonas mineras para dotar de insumos a empresas de materiales de construcción, cerámica, tabiquerías y lozas. Tal es el caso que se presenta en el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, Tezontepec de Aldama e inclusive en Ajacuba y Tepetitlán, en donde la erosión creciente es más notoria y se traduce en pérdida de productividad ecosistémica y asolvamiento de cuerpos de agua con la consecuente alteración microclimática.

CUADRO NO. 71

ALGUNAS ESPECIES DE MAMÍFEROS RELACIONADAS A ALGUNOS TIPOS DE VEGETACIÓN
DE LA REGIÓN QUE PUEDEN SER AFECTADAS POR ACTIVIDADES ANTRÓPICAS

Nombre Científico	Nombre Común	Matorral Xerófilo	Bosque Espinoso
<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago	X	X
<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago	X	X
<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago frutero		X
<i>Baiomys taylori</i>	Ratón de campo, ratón pigmeo	X	X
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago	X	X
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle, tejón	X	X
<i>Canis latrans</i>	Coyote	X	X
<i>Cratogeomys tylosinus</i>	Tuza	X	X
<i>Cryptotis mexicana</i>	Musaraña		X
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago	X	X
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	Armadillo, Armadillo de nueve bandas, Mulita, Ayotochtli	X	X
<i>Dermanura azteca</i>	Murciélago	X	X
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro, Murciélago vampiro	X	X
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común, Tlacuache cola pela	X	X
<i>Diphylla ecaudata</i>	Murciélago vampiro, vampiro	X	X
<i>Dipodomys ardi</i>	Rata canguro	X	X
<i>Dipodomys phillipsii</i>	Rata canguro	X	X
<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago	X	X
<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago		X
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	X	X
<i>Idionycteris phyllotis</i>	Murciélago		X
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago	X	X
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago	X	X
<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago		X
<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago	X	X
<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélago	X	X
<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago	X	X
<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra	X	X
<i>Lepus callotis</i>	Liebre	X	X
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria, perrito de agua	X	X
<i>Microtus mexicanus</i>	Zorrillo listado		X
<i>Molossus ater</i>	Murciélago		X
<i>Molossus aztecus</i>	Murciélago	X	X
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja, Onzita		X
<i>Myotis californica</i>	Murciélago	X	X
<i>Myotis yumanensis</i>	Murciélago	X	X
<i>Nasua narica</i>	Tejón, Coatí		X
<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago		X
<i>Neotoma albigula</i>	Rata magueyera	X	X
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata de campo, Rata monterá	X	X
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago	X	X
<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrozera	X	X
<i>Perognathus flavus</i>	Ratón canguro	X	X
<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélago	X	X
<i>Plecotus mexicanus</i>	Murciélago	X	X
<i>Plecotus townsendii</i>	Murciélago	X	X
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	X	X
<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotón	X	X
<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago	X	X
<i>Puma concolor</i>	Puma, León de Montaña	X	X
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón de campo	X	X
<i>Rhogeessa alleni</i>	Murciélago	X	X
<i>Sigmondon hispidus</i>	Rata cañera		
<i>Sorex oreopolus</i>	Musaraña		
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla terrestre, Ardilla de pedregal, Techalote	X	X
<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	X	X
<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago	X	X
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	X	X
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	X	X
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago guanero	X	X
<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote, Tejón	X	X

FUENTE: CONABIO 1999.

MIGRACIÓN CONTINUA DE ZONAS RURALES A NUEVOS CENTROS DE POBLACIÓN

La falta de inversión en municipios con actividades productivas de agricultura de tipo temporalero como es el caso de Tepetitlán y Tetepango, ha generado una disfunción socioeconómica de migración galopante que lleva implícita la desertificación o abandono de áreas productivas agrícolas temporales debido a los bajos precios de los productos de campo, la falta de apoyo en créditos y asesoría técnica.

Un sector significativo de emigrantes se ocupan como trabajadores en Estados Unidos, sin embargo, hay otros que se desplazan a la Ciudad de Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Distrito Federal y Estado de México.

Al quedar abandonadas dichas áreas productivas además de diezmar la integridad de las comunidades rurales por pérdida de identidad territorial, se hace propicio el terreno para que inmobiliarias se apoderen de terrenos de cultivo para crear nuevos fraccionamientos, alterando con esto el ya de por sí acelerado cambio de uso del suelo.

Grave polarización socioeconómica debido a la creación de nuevos polos de desarrollo urbano industrial a expensas del suelo agrícola.

Los campesinos que no logran ubicarse como nuevos obreros en las industrias de la región, se dedican a vendedores ambulantes, choferes y guías de turistas, modificando sus patrones de vida que inciden negativamente en el contexto social y en donde se observan graves diferencias, entre los que logran ubicarse como trabajadores locales e emigrantes y aquellos a los que no se les resuelve una opción de trabajo inmediata segura y permanente.

Incorporación de nuevos elementos socioeconómicos de tipo exógeno y negativo que incidirán en la estructura de las comunidades rurales debido al acelerado y pujante desarrollo urbano industrial en la zona central

Al asumir nuevos patrones de crecimiento y desarrollo individual y familiar y al tener nuevos hábitos de consumo de los trabajadores que fueron campesinos, se afectan las condiciones de desarrollo grupal y comunal de las diferentes localidades.

Esto a la larga da pauta para que se pierdan los objetivos como entidad social y se busque únicamente el beneficio personal a costa inclusive de los propios familiares y comuneros a los que pertenecen los "nuevos trabajadores".

Esto se da sustancialmente en algunas localidades como Tlahuelilpan y Tlaxcoapan en donde las actividades comerciales exógenas han generado una seria diferenciación de tipo socioeconómico, ya que estos municipios están influenciados por una intensa actividad de intercambio comercial que genera en muy poco tiempo nuevos hábitos y costumbres de trabajo ajenos a las tradiciones locales.

Para poder determinar los probables escenarios se consideraron las Matrices de Deterioro Ambiental (Anexo) que permiten valorar en términos cualitativos y en porcentajes, la dimensión de la magnitud del deterioro para cada Área de Diagnóstico seleccionada, en este caso, se aplicaron para las doce áreas prioritarias señaladas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las matrices reúnen diferentes valores asignados para cada posible efecto o deterioro que pudieran tener los diferentes elementos productivos, ecosistémicos, faunísticos y factores bióticos de las Áreas Prioritarias indicadas.

Las Matrices de Deterioro se hicieron considerando cuales podrían ser las principales alteraciones socioecológicas provocadas por las diferentes actividades productivas de los diferentes sectores productivos y las ramas de producción más importantes de acuerdo a los resultados de verificación obtenidos en el trabajo de campo.

Así mismo, se estableció una escala subjetiva de 1 a 3 incluyendo el nivel de marginalidad en esa misma escala y después de procesar todos los posibles efectos producidos por dichas actividades, se obtuvo el porcentaje correspondiente de deterioro en donde se indica, así mismo, cual es la alteración más común causada por dichas actividades.

Los resultados obtenidos para dichas áreas prioritarias son los siguientes:

CUADRO NO. 72

RESULTADOS PARCIALES DE DETERIORO ECOLÓGICO CON RESPECTO A ACTIVIDADES PRODUCTIVAS PARA LAS ÁREAS PRIORITARIAS CONSIDERADAS

ÁREA PRIORITARIA	PORCENTAJE DE DETERIORO	PORCENTAJE DE NO DETERIORO	DETERIORO DOMINANTE
Cañada de Madero	48.2 %	51.8%	Alteración del hábitat
Tepeji-Requena	50.4%	49.6%	Alteración del hábitat
Tula-Bomintzha	56.4%	43.6%	Contaminación
Tlahuelilpan Endhó	44.5%	45.9%	Alteración del hábitat
Ajacuba Centro	46.4%	53.6%	Cambio de uso del suelo
La Joya Santa Ana	48.2%	51.8%	Erosión
Tepetitlán-Sayula	48.5%	51.5%	Erosión
Tezontepec de Aldama-Juandhó	39.7%	60.3%	Cambio de uso del suelo
Conejos -Jagueyes	42.4%	57.6%	Erosión
Atitalaquía -Atotonilco	48.8%	51.2%	Cambio de uso del suelo
Santo Niño-Tezontlale	39.3%	60.7%	Erosión
Ajacuba Tulancalco	41.4%	59.6%	Alteración del hábitat

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES.

El valor máximo considerado para el total de efectos por actividades por factor afectado es de 93 por lo que el porcentaje de afectación se obtiene por medio de la sumatoria de valores obtenidos multiplicado por 100 y dividido entre el valor máximo por columna. (ver los anexo correspondiente a Matrices de Deterioro Ecológico)

Por otra parte se utilizaron Métodos de Valoración Medio Ambiental (MEMAS), los cuales son valoraciones aproximativas de los posibles efectos causados por actividades antrópicas y la fragilidad de las condiciones ecológicas particulares, de tal forma que el impacto neto en la región Tula Tepeji debido a todos los procesos socioproductivos, inciden en mayor o menor grado en la Calidad de Vida de los habitantes de la región, así como en las condiciones ecológicas de la misma. Dichos MEMAS, pueden tener un valor cuantitativo de escala que sea un indicativo y que permita establecer el nivel de deterioro o afectación, así como de la ponderación correspondiente de la aptitud de recursos y no solo de deterioro.

Algunos de los MEMAS considerados para aplicar en las áreas prioritarias señaladas son:

- 1.- Valor Ambiental Agregado
- 2.- Valor Ponderal Final
- 3.- Valor Modificado de Distancia
- 4.- Valoración de Biotopos por Medio del Componente Faunístico

VALOR AMBIENTAL AGREGADO (VAA)

Cada uno de los componentes bióticos que conforman a la región puede ser valorado a nivel específico, grupo taxonómico o a nivel de orden y familia o inclusive, como grupo florístico o faunístico dominante por medio de escalas específicas en términos de importancia ecológica por función dominante en el ecosistema o por cobertura y representatividad abundancial.

La representación matemática para calcular el Valor Ambiental Agregado es la siguiente:

$$V = \sum V_i P_i$$

VALOR AMBIENTAL AGREGADO

donde:

VI: Valores de los recursos expresados en una unidad común

PI: Valores de la Ponderación que miden la Contribución al Valor Ambiental Global de unos con respecto a otros.

Para calcular este Valor Ambiental Agregado de los componentes bióticos se ha considerado la contribución ambiental de unos con respecto a otros.

Así se puede diferenciar el valor ambiental que un ecosistema de encinos puede tener con respecto a los pastizales de la zona, de estos con respecto al matorral xerófilo y a su vez éste con la vegetación de galería circundante a los cuerpos de agua.

De manera prioritaria se está considerando a los componentes bióticos más representativos de la vegetación primaria y en ningún momento a la vegetación de sustitución o secundaria que ha invadido a los ecosistemas originales y la cual se considera que no tiene un valor ecológico representativo dentro del equilibrio armónico general de los ecosistemas.

Bajo esta perspectiva se han asignado los siguientes valores a los diferentes tipos de vegetación de acuerdo a su condición de equilibrio microclimático, su cobertura superficial, su densidad poblacional y sustento de productividad ecosistémica:

TIPO DE VEGETACIÓN	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
BOSQUE DE ENCINO	4
MATORRAL XERÓFILO	3
PASTIZAL NATURAL E INDUCIDO	2
VEGETACIÓN DE GALERÍA	1
VEGETACIÓN SECUNDARIA	0*

*solo como referencia

Si los valores de los recursos de vegetación señalados se expresan como una unidad común, esta unidad común para la vegetación sería la sumatoria de los diferentes coeficientes de ponderación individual, siendo este valor de 10.

Aplicando la fórmula correspondiente arriba señalada, el Valor Ambiental Agregado para los componentes florísticos de la región se obtendría por la sumatoria del producto de la unidad común (10) por los coeficientes de ponderación de la contribución de un elemento con respecto a los otros.

De esta forma se procede a obtener el VAA.

$$\begin{array}{l}
 \text{VAA} = v \times p \\
 10 \times 1 = 10 \\
 10 \times 2 = 20 \\
 10 \times 3 = 30 \\
 10 \times 4 = 40
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 v = \text{valor de recursos expresados en una} \\
 \text{unidad común} \\
 p = \text{coeficientes de ponderación}
 \end{array}$$

$$\text{VAA} = 100 \quad \text{VAA total para toda la región para el} \\
 \text{Componente florístico}$$

El VAA calculado para cada área prioritaria implica entonces considerar el tipo de vegetación dominante multiplicar la unidad común y el correspondiente coeficiente de ponderación.

Valor Ambiental Agregado para Cañada de Madero
Vaa1

$$\begin{array}{l}
 \text{VAA} = 10 \times 1 = 10 \quad \text{VEGETACIÓN DE GALERÍA} \\
 \text{VAA} = 10 \times 4 = 40 \quad \text{BOSQUE DE ENCINO} \\
 \text{VAA1} = 50 = 50 \%
 \end{array}$$

El VAA de la **CAÑADA DE MADERO** con respecto al VAA REGIONAL representa el 50%, por lo que su significancia ecológica en términos de estabilidad microclimática, balance hídrico, recarga de acuíferos etc, tienen una importancia media, lo que deberá ser considerado para definir los correspondientes niveles de protección y así mismo las políticas de restauración y desarrollo de la zona.

Valor Ambiental Agregado para el área prioritaria
Requena Tepeji
Vaa2

$$\begin{array}{l}
 \text{VAA} = 10 \times 2 = 20 \quad \text{PASTIZAL NATURAL} \\
 \text{VAA2} = 20 = 20 \%
 \end{array}$$

El VAA del **ÁREA PRIORITARIA REQUENA TEPEJI** con respecto al VAA REGIONAL representa solo el 20% por lo que su significancia ecológica en términos de estabilidad microclimática, balance hídrico, recarga de acuíferos etc, es reducida, por lo que deberá ser considerado para definir los correspondientes niveles de protección y así mismo, las políticas de restauración y desarrollo de la zona.

**Valor Ambiental Agregado para el área prioritaria
Bomintzha Tula
Vaa3**

$$\begin{aligned} \text{VAA} &= 10 \times 2 = 20 \quad \text{PASTIZAL INDUCIDO} \\ \text{VAA2} &= 20 = 20 \% \end{aligned}$$

El VAA del **ÁREA PRIORITARIA BOMINTZHA TULA** con respecto al VAA REGIONAL representa solo el 20% por lo que su significancia ecológica en términos de estabilidad microclimática, balance hídrico, recarga de acuíferos etc, es reducida por lo que deberá ser considerado para definir los correspondientes niveles de protección y así mismo las políticas de restauración y desarrollo de la zona.

**Valor Ambiental Agregado para el área prioritaria
Tlahuelilpan-Endho
Vaa4**

$$\begin{aligned} \text{VAA} &= 10 \times 2 = 20 \quad \text{PASTIZAL INDUCIDO} \\ \text{VAA2} &= 10 = 20 \% \end{aligned}$$

El VAA del **ÁREA PRIORITARIA TLAHUELILPAN-ENDHÓ** con respecto al VAA REGIONAL representa, solo el 20%, por lo que su significancia ecológica en términos de estabilidad microclimática, balance hídrico, recarga de acuíferos etc, es reducida por lo que deberá ser considerado para definir los correspondientes niveles de protección y así mismo las políticas de restauración y desarrollo de la zona.

**Valor Ambiental Agregado para el área prioritaria
Ajacuba Centro Sur
Vaa5**

$$\begin{aligned} \text{VAA} &= 10 \times 3 = 30 \quad \text{MATORRAL XEROFILO} \\ \text{VAA2} &= 10 = 30 \% \end{aligned}$$

El VAA del **ÁREA PRIORITARIA AJACUBA CENTRO SUR** con respecto al VAA REGIONAL representa, el 30%, por lo que su significancia ecológica en términos de estabilidad microclimática, balance hídrico, recarga de acuíferos etc, es reducida por lo que deberá ser considerado para definir los correspondientes niveles de protección y así mismo las políticas de restauración y desarrollo de la zona.

VALOR PONDERAL FINAL

En un estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial como el presente, las diferentes temáticas son evaluados desde perspectivas diferentes por cada uno de los integrantes del equipo de investigación, generalmente dentro de una escala nominativa de 0 - 10. En el caso de los elementos de tipo biótico, estos pueden llegar a tener valores semejantes sin que esto signifique que tengan la misma importancia ecológica. El valor que cada investigador asigna a un determinado elemento de análisis del sistema se obtiene por medio de la expresión siguiente:

$$V_{ei} = \frac{E_{ei}}{\sum_{e=1}^n E_{ei}}$$

E_{ei} = valor de la escala que un especialista le asigna al elemento e.

Si a la vegetación como elemento dominante y característico de los diferentes ecosistemas de la región Tula Tepeji, se le asignan valores promedios de los diferentes especialistas y se consideran las siguientes ponderaciones:

BOSQUE DE ENCINO = $V_{ei} = 4$

MATORRAL XERÓFILO = $V_{ei} = 3$

PASTIZAL NATURAL = $V_{ei} = 2$

VEGETACIÓN DE GALERÍA = $V_{ei} = 1$

El VALOR PONDERAL FINAL (VPF) se obtiene entonces por medio de la ecuación:

$$V_n = \frac{\sum_{i=1}^m V_{ei}}{\sum_{i=1}^m \sum_{e=1}^n V_{ei}}$$

Valor Ponderal Final

Donde:

V_n : Valor Ponderal Final

V_{ei} : Valor Ponderal que el individuo i asigna al elemento e .

Este método permite evaluar cada elemento por sí solo sin tener que compararlo con otros elementos.

Entonces:

$$V_n = \frac{10}{(7)(10)} = \frac{10}{70} = .142$$

Este valor ponderal final se refiere al valor intrínseco de la vegetación de la región en su conjunto y señala cual es el peso específico con respecto al conjunto de recursos naturales de la zona. Como se puede observar el valor es solo de .142 lo que indica el alto grado de deterioro que caracteriza a la vegetación de la región. En la medida que existe una mayor cobertura, dominancia de especies autóctonas, mayor interacción con vegetación primaria el valor es mayor. Cuando un ecosistema o un conjunto de ecosistemas no está alterado, su valor llegará a 1.

VALOR MODIFICADO DE DISTANCIA $V_d = V_{1b}$

Este valor se refiere a la forma en que un recurso natural puede ser afectado según el acceso o la distancia a la que se encuentra de la posible influencia de las actividades antrópicas. Debido a la topografía de la zona, los accesos y la magnitud de las acciones, gran parte de los ecosistemas principales de la región de estudio han sido alterados al grado de perder su propia productividad ecosistémica por lo que solo sólo existen pequeñas áreas no alteradas áreas "fuera" de la influencia del hombre., en sitios de topografía abrupta en donde se conservan algunos elementos primarios de vegetación como es en la localidad El Banco, al occidente de Tula de allende.

El valor 1 (uno) se refiere a condiciones de no perturbación en lugares alejados

El valor 2 (dos) se refiere a condiciones de alteración moderada en donde se da el cambio de uso del suelo de forestal a agrícola.

El valor 3 (tres) se dá en sitios en donde la perturbación por actividades antrópicas ha modificado la estructura y funcionalidad ecosistémica, perdiéndose la resiliencia ambiental.

Así se tiene que el valor modificado de distancia para la Áreas prioritarias de análisis de diagnóstico son desde el punto de vista biótico:

ÁREA PRIORITARIA	MUNICIPIO	Vd
1.- CAÑADA DE MADERO	TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO	1
2.- REQUENA- TEPEJI	TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO	2
3.- BOMINTZHA- TULA	TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO y TULA DE ALLENDE ATOTONILCO DE TULA	3
4.- TLAHUELILPAN-ENDHÓ	TEZONTEPEC DE ALDAMA, TLAHUELILPAN, TLAXCOAPAN, TETEPANGO Y ATITALAQUIA	3
5.- AJACUBA, ZONA CENTRO SUR	AJACUBA	1
6.- LA JOYA-SANTA ANA	TULA, TEPETILÁN	2
7.- TEPETILÁN-SAYULA	TEPETILÁN	2
8.- TEZONTEPEC DE ALDAMA-JUANDHÓ	TEZONTEPEC DE ALDAMA-TLAHUELILPAN	2
9.- ATITALQUIA-ATOTONILCO	ATITALAQUIA, ATOTONILCO DE TULA	3
10.- CONEJOS-JAGUEYES	TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO	3
11.- SANTO NIÑO TEZONTLALÉ	AJACUBA	2
12.- AJACUBA NORTE-TULANCALCO	AJACUBA	1

VALORACIÓN DE BIOTOPOS POR EL COMPONENTE FAUNÍSTICO

De acuerdo a las observaciones campo y las condiciones particulares de los ecosistemas registrados en la zona, de manera general se puede señalar que solo existen cinco tipos de BIOTOPOS en la región de estudio en donde se distribuye, la ya de por sí mermada fauna silvestre de la región.

Estos biotopos característicos de ecosistemas de tipo templado seco presentan diferentes grados de alteración por lo que la fauna encuentra pocos biotopos donde puedan desarrollar sus ciclos biológicos completos y tengan que emigrar a otros sitios o adaptarse como especies cimarronas dependientes de las aportaciones antropogénicas tales como tiraderos de basura a cielo abierto :

La valoración que se le dió a los biotopos dependió en gran medida de su estado de deterioro estructural y funcional actual y de las posibles presiones antrópicas a las que son sometidos, por lo que dicha valoración no solo se hizo en términos de Índice de Biodiversidad sino considerando otros elementos de tipos social. Así mismo, esta valoración por lo tanto se deberá correlacionar con la regionalización biótica, las matrices de deterioro ecológico, las otras variables o métodos de evaluación medio ambiental, así como los escenarios probables que se han considerado para la región de estudio.

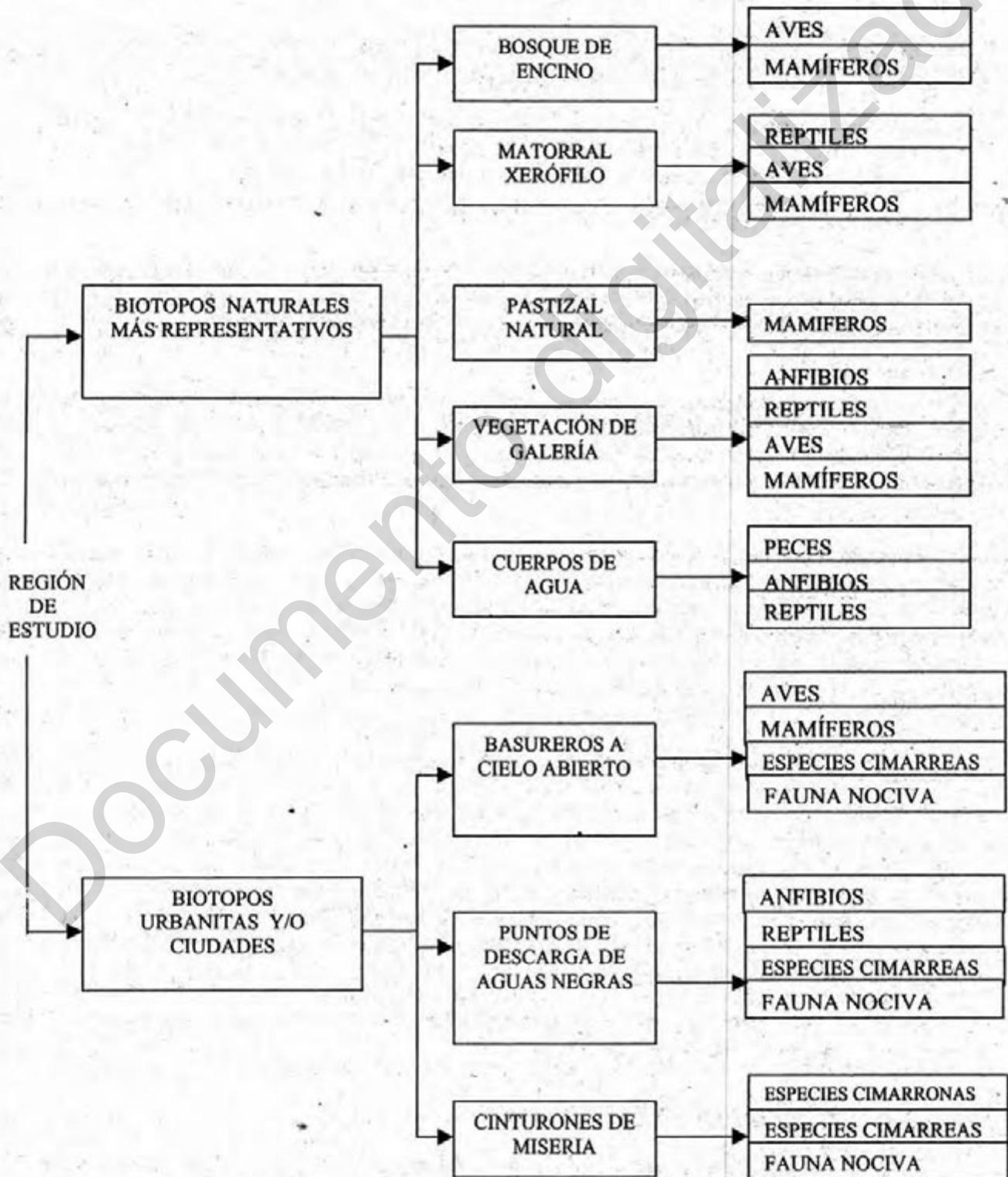
Debido a que en la actualidad no hay estudios de dinámica poblacional de la mayoría de las especies faunísticas dominantes, no existen registros de la distribución real actual de la fauna por biotopo sino más bien la referencia por municipio, ni tampoco existen estrategias para la conservación y manejo de bosques, pastizales, matorral xerófilo, vegetación de galería ni ecosistemas acuáticos en la región de estudio, los valores de los biotopos a continuación se hizo por observaciones directas , por lo que los valores indicados señalan aquellos sitios en donde se presentan organismos por grupo taxonómico más representativo de acuerdo a las condiciones más viables para su desarrollo, por lo tanto solo es una aproximación del valor del biotopo.

- 1.- Bosque de encino con matorral herbáceo: VALORACIÓN 1
- 2.- Matorral xerófilo: VALORACIÓN 1 (aunque por su valor modificado de distancia puede ser 2)
- 3.- Pastizal natural: VALORACIÓN: 2
- 4.- Vegetación de galería: VALORACIÓN : 2
- 5.- Ecosistemas acuáticos: VALORACIÓN: 3

De acuerdo a lo anterior y considerando a los grupos de vertebrados más representativos de la fauna silvestre, que son cinco y que incluyen a los peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, los biotopos que los sustentan pueden ser de dos tipos:

Uno artificial y el otro natural. Los biotopos naturales están representados por los indicados líneas arriba, mientras que los biotopos artificiales o urbanitas están representados por las propias ciudades, los basureros a cielo abierto y los cinturones de miseria, por lo que dicha valoración se debe integrar bajo la perspectiva de que no solo se analizan factores ecológicos sino ambientales en donde se conjuntan los aspectos sociales, económicos con los ecológicos con lo cuál se afectan los patrones de distribución de la fauna.

ESQUEMA 5
VALORACIÓN DE BIOTOPOS EN LA REGIÓN.



Para evaluar la valoración de biótopos, se utilizó la siguiente ecuación, sin embargo no se aplicó a nivel de especies por razones de tiempo y de volumen de trabajo que implicaría hacer, por lo que la valoración de biótopos se hizo a nivel solo de grupo taxonómico.

$$B_j = \frac{S_j}{a_j} \sum_{ij} \alpha_i \frac{e_{ij}}{ekm}$$

En la región de estudio se observa que la ocupación social del espacio en el territorio a lo largo de los diez municipios, la fauna se adapta a diferentes biótopos inclusive no solo a los naturales característicos, sino también a aquellos biótopos urbanitas como son: basureros a cielo abierto, cinturones de miseria, áreas urbanas, mercados, etc.

Es en estos "biótopos artificiales o urbanitas" es donde se desarrollan especies cimarronas, fauna nociva, etc., que de alguna manera compiten por espacio con las especies autóctonas.

Otro aspecto que se ha considerado para la evaluación de biótopos es la introducción de especies no nativas que modifican los hábitats naturales y eliminan a la fauna autóctona.

Así mismo las especies migratorias que llegan al lugar, principalmente aves no encuentran biótopos propicios para su alimentación, reproducción o refugio y optan por erradicarse del lugar o modificar ciertos hábitos ecológicos en cuanto a su dieta alimenticia.

ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL

Todas las variables consideradas para evaluar las condiciones socioecológicas de la región, tienen como objetivo final obtener el Índice de Calidad Ambiental, el cuál puede incluir tantas variables como se consideren siempre y cuando éstas sean representativas para el estudio. Dado el carácter holístico e integral de un estudio de este tipo, para obtener un Índice de Calidad Ambiental.

Para los 10 municipios considerados de la región, el Índice de Calidad Ambiental es el siguiente:

Municipio	Índice de calidad ambiental
Tula de allende	47.73
Atotonilco de Tula	44.23
Tepeji del Río de Ocampo	46.78
Tezontepec de Aldama	42.19
Atitalaquia	44.55
Ajacuba	42.89
Tlahuelilpan	43.58
Tlaxcoapan	45.69
Tetepango	42.26
Tepetitlán	44.51

El valor promedio de la región en cuanto al Índice de Calidad Ambiental es de 44.4% por lo que indica que se encuentra por debajo de la media considerando que el valor máximo para este Índice es 100, la región en su conjunto muestra una alteración socioecológica o ambiental que va más allá del 50 %, por lo que si no se consideran medidas adecuadas de control de dicho deterioro, la región de estudio en una prospectiva a muy corto plazo, 15 a 20 años, habrá perdido su resiliencia ambiental o capacidad de respuesta y se agravará la calidad de vida de los habitantes de la región.

9.3. PRONÓSTICO SUBSISTEMA SOCIAL

Un análisis de lo expuesto en el diagnóstico revela que ante la falta de oportunidades laborales o bien remuneradas, el núcleo familiar que es la expresión mínima de una sociedad, ha generado sus propias estrategias de supervivencia en torno a la migración

regional, nacional e internacional, y ha establecido una red muy compleja con base a familiares y amigos por donde circulan igualmente personas y recursos económicos, sin dejar de lado los envíos por red electrónica que han facilitado su acceso.

Actualmente no se tienen cálculos sobre los recursos que mandan los emigrantes nacionales y extranjeros a familiares en la región, pero éstos recursos indudablemente no solo han impactado de una forma u otra a familias (mejoras en el hogar, compra de insumos y maquinaria para la agricultura, en su caso), por el contrario, las repercusiones se han proyectado más allá del ámbito familiar: mejoras en los servicios de su comunidad, explotación intensiva en el uso del suelo con riego, que ha derivado en algunos casos, en pequeños minifundios con la compra de parcelas y acceso preferencial del recurso agua a costa de los pequeños productores entre otras.

Paralelamente, la migración internacional en las familias entrevistadas que la practican ha frenado el desplazamiento de otros miembros a los Estados Unidos, pero ha motivado en otras en anhelo a estos beneficios.

En un futuro inmediato no se vislumbran cambios sustanciales en las políticas económico sociales regionales, por lo que el fenómeno migratorio seguirá siendo una de las alternativas en sectores importantes de la población regional.

Pese a este desplazamiento de significativos contingentes humanos hacia el exterior, se prevén incrementos en la población regional.

Lo anterior se sustenta en una proyección demográfica hasta el 2025 calculada cada cinco años por municipio y región, que parte de los datos estadísticos del último censo y una tasa de crecimiento sostenida del 2.7%, misma que se ha registrado por lo menos desde 1980 hasta la fecha. También se consideraron otras dos tasas probables que pudieran responder a la dinámica estatal que apunta hacia un decremento. Las tasas referidas son del 2.5% y 2% respectivamente.

Si se realiza un ejercicio comparativo entre las tres tasas calculadas, se podrá observar que el número de habitantes superará el medio millón, pero entre el cálculo con base a la tasa máxima y menor existe una diferencia cercana a las 100 000 personas.

De acuerdo a la primera tasa se estima que la región superará en el 2010 los 400 000 mil habitantes y casi duplicará su número al 2025. Con las dos tasas restantes las diferencias con el primer periodo no son muy significativas como si lo son con el segundo.

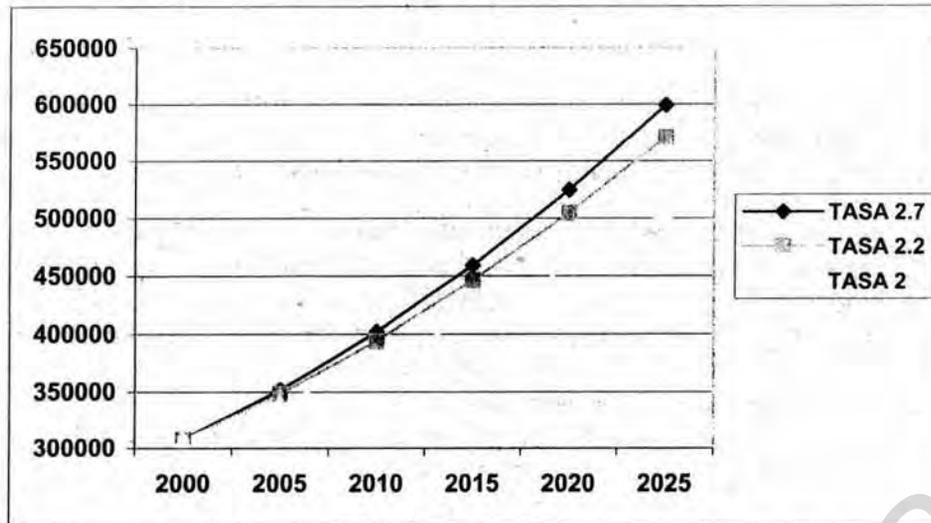
Los municipios que registrarán los mayores incrementos poblacionales serán Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, y Tezontepec de Aldama, que en números porcentuales significará para los tres periodos analizados poco más del 62% de la población regional. En contraposición los de menor crecimiento serán Tepetitlán y Tetepango.

Acorde al análisis anterior, se calcularon las densidades con las tasas ya mencionadas, mismas que serán más altas en 2025 en Tula de Allende y Tepeji del Río de Ocampo, seguidos por Tezontepec de Aldama, Atotonilco de Tula, Tlaxcoapan y Atitalaquia. En los dos primeros municipios con base a la tasa del 2.7% y 2.2%, se estima una densidad superior a los 800 y 600 habitantes por km², densidad que pese a una tasa baja del 2%, seguirá siendo comparativamente hablando, más alta que el resto de los municipios.

En Tezontepec de Aldama, Atotonilco de Tula, Tlaxcoapan y Atitalaquia, las densidades con base a las dos primeras tasas, superarán los 200 habitantes por km². Los municipios que registrarán menor densidad al 2025 para los tres cálculos serán Tepetitlán y Tetepango, de hecho, en ninguno de los casos supera los 90 habitantes por km²

GRÁFICA 58

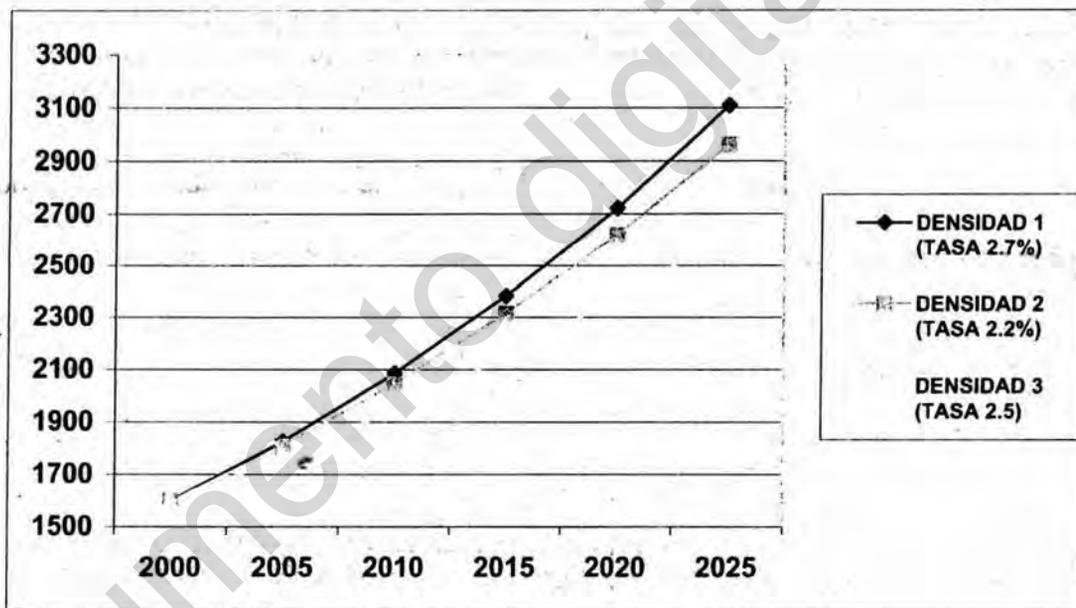
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN A NIVEL REGIONAL AL 2025



FUENTE: CÁLCULOS PROPIOS.

GRÁFICA 59

PROYECCION DE DENSIDAD A NIVEL REGIONAL AL 2025



FUENTE: CÁLCULOS PROPIOS.

Esta población calculada necesariamente se ubicará en un espacio dado, por lo que se estima un crecimiento paralelo entre los principales centros urbanos existentes y un número de nuevas localidades que variará entre 75 y 80. Este crecimiento poblacional significará un incremento en el número de viviendas, número que se calcula en aproximadamente 35 000.

Todo el panorama descrito anteriormente revela una inevitable conurbación a lo largo de las principales vías de comunicación terrestre entre los centros urbanos dominantes y las localidades cercanas a ellos.

Así la conurbación ya existente entre Tepeji del Río de Ocampo-Taxhido-Colonia Ejidal El Carmen-Colonia Caracoles-El Crucero-El Columpio, se unirá siguiendo, la carretera que conduce a Melchor Ocampo con Lomas de la Cantera, Tianguistengo, Unidad Obrera Habitacional CTM, Presa Escondida, Presa Escondida Segunda Sección, Dos Perlas, Benito Juárez, Melchor Ocampo y San Antonio.

Al norte, en dirección a Tula de Allende, los poblados de Monte Alegre, San Miguel Vindho, Boulevard El Cooperativismo formarán una sola zona conurbada, que a su vez, servirá de punto de enlace entre zona descrita párrafo arriba y la que se formará entre Tula de Allende-

El Llano- El Llano Segunda Sección-Las Calabacitas-San Marcos-El Godo-El Cerrito-Colonia El setenta y Uno-Colonia El Sabi-Colonia Setenta y Dos-Ignacio Zaragoza-La Amistad y Colonia Nueva Santa María.

Esta última zona se conurbará con la de El Progreso de Obregón-Ocampo-Bomintzha Atotonilco de Tula-El Puertecito-Colonja Ejido El Potrero Blanco-Tlamaco-Atitalaquia-Tezoquipa-Rancho El Olimpo-Cardonal-Unidad Habitacional Antonio Osorio de León-La Era-Tlalminulpa-Tlaxcoapan-Doxey-Tlahuelilpan-El Salitre-Ejido Media Luna-Rancho la Esperanza-Colonia Cuauhtemoc-Cinco de Febrero-San Isidro Presas-Colonia de Presas-Zanja Colorada-Tezontepec de Aldama-Los Manantiales-La Palma-Santa María Batha-Mixquiahuala de Juárez-El Progreso de Obregón.

Esta zona a su vez, estará en proceso de conurbación con la de Tula de Allende a través de la carretera que une a esta última con Tlahuelilpan.

Si se analiza la proyección anterior, se observa que la tendencia es hacia un gran corredor urbano que aglutinará el grueso de la población regional, y por ende, requerirá de infraestructura habitacional y servicios básicos, entre ellos, el de agua potable, siendo este último, un grave problema ante el riesgo de una sobreexplotación de los pozos.

Derivado del crecimiento proyectado en general, la región en sus zonas urbanas tenderá a un proceso de mayor ocupación del territorio, lo que derivará a su vez, a la disminución de áreas libres para la infiltración pluvial, y por ende, al decremento en la recarga de los acuíferos.

Si a la problemática anterior se le suma una infraestructura por demás deficiente en el alcantarillado pluvial y a la tendencia de invadir espacios de cauces naturales de agua para uso habitacional e industrial en zonas urbanas, se corre el gran riesgo de inundaciones serias a corto y mediano plazo.

En lo que se refiere a las zonas que en un futuro pudieran representar un peligro, fundamentalmente se habla de los territorios ocupados por las industrias, la Refinería y la Termoeléctrica, siendo éstas dos últimas las de mayor riesgo químico. Si a esto se le agrega la deficiencia de las carreteras que las comunican (carriles mal estructurados y en malas condiciones), se entenderá que la dificultad de acceso a estas instalaciones de equipo y personal de rescate en caso de presentarse alguna emergencia es latente.

Un problema paralelo y poco estudiado en la región, será el cambio de los hábitos del modo de vida, en especial en las zonas rurales.

Dicho cambio actualmente es notorio en las grandes urbes de la región, donde la infraestructura creada tiene como fin el facilitar el accesos de los servicios e insumos necesarios para vivir. Pero además, también crea otros hábitos propios del consumismo.

En efecto, los mercados, comercios, tiendas de autoservicio, automóviles, uso de gasolinas y diversiones que requieren un pago entre muchas otras, han creado dependencias consumistas que no son muy notorias en las zonas rurales. Si a esto se le agrega que las relaciones patronales generan una diferenciación de clases muy notorias ligadas al consumismo, se corre el riesgo de un cambio en el modo de vida sin precedentes en sectores amplios de la población que exigirán servicios y una demanda de productos de carácter básico y consumista. También surgirán problemáticas ligadas al vandalismo, prostitución, accidentes automovilísticos, exterminios de las pocas zonas verdes o bosques y se hará necesario la construcción de escuelas, clínicas y hospitales. La demanda de transporte, vías de comunicación y materias primas para construcción serán temas de primer orden.

ALTERNATIVAS

MIGRACIÓN

Es innegable que la migración ha representado una alternativa para la población tanto para capitalizar el campo y comercio, como para allegarse recursos económicos que le permitan enfrentar su precaria situación. Pretender reducirla es una tarea difícil bajo las condiciones socioeconómicas que enfrenta la región y el país, de ahí que sea necesario implementar programas con dueños de industrias y productores del campo con el vecino país a modo de

garantizar no solo la seguridad del individuo, sino además, mejores condiciones laborables bajo el marco legal de ambas naciones.

Paralela a ésta acción, se recomiendan programas de capacitación y educación que cumplan con las exigencias del mercado laboral tanto nacional como del vecino país que estén ligados a su vez, con los convenios ya citados.

VIVIENDA

Ante la insuficiente planeación del desarrollo rural y fundamentalmente urbano en la región, es necesario reformular los programas existente con vistas a un desarrollo integral que garanticen un crecimiento ordenado y eficiente, tanto en su infraestructura como en su funcionalidad, que al mismo tiempo considere alternativas de depósito de basura y de captación pluvial tanto a nivel vivienda como industrial, así como la construcción de jagüeyes en áreas destinadas para ello. También será necesario la construcción de plantas tratadoras de aguas residuales conjunto a programas alternativos de potabilización de las mismas.

La implementación de campañas de sensibilización con apoyos crediticios que promuevan el reciclaje de aguas utilizadas en el aseo diario personal mediante la construcción de cisternas para su captación, sería lo deseable como complemento a los programas anteriores.

Creación de reservas territoriales en zonas urbanas que tengan como objetivo regular el crecimiento de viviendas con apoyo de acciones como las que siguen:

Construcción de obras de cabeza, vialidad regional y primaria e infraestructura primaria de agua potable, drenaje, alcantarillado y electricidad.

Apoyos con recursos provenientes del presupuesto normal de la administración pública del Estado e inversión privada.

Obras de mejoramiento de urbano y vivienda, que incluya redes de infraestructura, vialidad secundaria y local.

Reducir el déficit de vivienda con recursos de los fondos institucionales como el INFONAVIT, FOVISSSTE, FOVI y FONAPO en inversión privada entre otros.

Para la realización de los programas de vivienda, se concertará con los sectores privado y social la realización de promociones, utilizando recursos financieros de INFONAVIT, FOVISSSTE, FONAPO y FOVI, coordinándose con el instituto de la vivienda del Estado de Hidalgo (INVIDAH).

La implementación de criterios encaminados a la comprensión del medio ambiente en los programas educativos será obligatorio. Paralelo a éstos programas se recomienda promover concursos que alienten la generación de alternativas en el uso de suelo, reciclaje de agua y basura en escuelas de nivel medio superior, técnicas y superiores que sean viables a la realidad regional. A la par de las recomendaciones anteriores, a nivel municipal hay localidades de reciente creación que tienen un grado de marginalidad medio, alto y muy alto, por lo que sería necesario aplicar de manera inmediata y anticipándose al futuro crecimiento demográfico, programas encaminados a mejorar su calidad de vida integrados a los ya señalados párrafos arriba.

Las localidades referidas por municipio según grado de atención son las siguientes:

CUADRO NO. 73

LOCALIDADES DE RECIENTE CREACIÓN

MUNICIPIO	LOCALIDADES DE RECIENTE CREACIÓN	GRADO DE MARGINALIDAD	GRADO DE ATENCIÓN
Ajacuba	Barrio del Rincón Sur Los Cruces	Alto Medio	Inmediato A corto plazo
Atitalaquia	El Gavillero	Muy Alto	Inmediato
Atotonilco de Tula	Col. Ejido El Potrero Blanco El Puertecito Batha San Antonio	Muy Alto Alto Alto Medio	Inmediato Inmediato Inmediato A corto plazo
Tepeji del Río de Ocampo	Lomas de la Cantera Lumbrera 19 Pié de Casas Los Reyes (Tinajas seg. Sec) U. Obrera Habitacional CTM Presa Escondida Seg. Secc. El Capulín La Flor Colonia Caracoles Lumbrera 20 Las Canoas Benito Juárez Col. Ejidal El Carmen Las Golondrinas El Crucero El Zapote Miraflores Dos Peñas	Muy Alto Muy Alto Muy Alto Muy Alto Muy Alto Muy Alto Muy Alto Alto Alto Alto Alto Alto Alto Alto Medio Medio Medio Medio Medio Medio	Inmediata Inmediata Inmediata Inmediata Inmediata Inmediata Inmediata Inmediata Inmediata Inmediata Inmediata Inmediata Inmediata Inmediata A corto plazo A corto plazo A corto plazo A corto plazo A corto plazo A corto plazo A corto plazo
Tepetitlán	La Joya El Retiro Col. Ampliación	Muy Alto Medio Medio	Inmediata A corto plazo A corto plazo
Tetepango			
Tezontepec de Aldama	El Puente Carranza	Muy Alto	Inmediata
Tlahuelilpan	El Salitre Rancho la Esperanza Ejido Media Luna Col. Cero de la Cruz	Muy Alto Medio Medio Medio	Inmediata A corto plazo A corto plazo A corto plazo
Tlaxcoapan			
Tula de Allende	El Cerrito Col. Sta. Ma. Michimaltongo El Godo. El Sabih Xonthé El Columpio La Mora	Alto Medio Medio Medio Medio Medio Medio	Inmediata A corto plazo A corto plazo A corto plazo A corto plazo A corto plazo A corto plazo

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES

La región se caracteriza por tener a su interior una amalgama de actividades en usos de suelo diversos: habitacional, actividades primarias, industriales recreativas, patrimoniales etc, entorno de las cuales sería conveniente establecer zonas de transición como medida de protección que garantice su uso actual.

Por otra parte, es necesario definir los usos del suelo en el entorno inmediato a las instalaciones de la refinería y termoeléctrica, ante el riesgo inminente para la población que vive en los alrededores o cercana a estas.

9.4. PRONÓSTICO DEL SUBSISTEMA ECONÓMICO.

SECTOR PRIMARIO

De los sucesos y/o eventos que podrían ocasionar diferentes efectos en la dinámica ambiental respecto a los recursos naturales, sociales y económicos que sustentan a los procesos de la producción agrícola, tenemos:

- Conflictos sociales de diversas magnitudes que pueden ser originados por la falta de abasto de agua para riego, al aumentar la demanda por parte de los agricultores que no cuentan con el recurso.
- Niveles de contaminación preocupantes de suelo y agua provocado por la forma de producción agrícola que se ha mantenido hasta ahora en las zonas de riego, así como por los desechos y aguas residuales generados por las industrias y los municipios, provocados por la falta de instrumentos adecuados en la legislación y por el poco interés generado alrededor de ella.
- Conflictos sociales originados por la incertidumbre en la tenencia de la tierra.
- Los procesos de industrialización y urbanización no regulados por criterios ambientales permitirán que se amplíen las fronteras de éstas actividades, lo que reducirá la frontera agrícola, que se traduce en la disminución de tierras productivas.
- Disminución de las tasas de regeneración natural de los ecosistemas sometidos a la fuerte presión por la carga animal que pueden derivar en el descenso de la productividad ganadera.
- Mayor uso de gasto público destinado a la siembra de peces en los cuerpos de agua de la región debido a que la calidad del agua no ofrecerá las condiciones óptimas para sustentar las tasas de renovación natural de los peces.
- Debido a los variados problemas de deterioro de los recursos naturales, se propiciará la demanda creciente de resultados en estudios de manejo y conservación del agua; conservación y fomento de áreas forestales; así como el desarrollo de nuevas técnicas para la potabilización, uso, aprovechamiento, reciclado y/o disposición final del agua.
- Modificaciones a los criterios de regulación y asignación del gasto público destinados a los estudios sobre: la fragilidad de los ecosistemas; la valoración a los servicios ambientales; y de los elementos contaminantes que representen mayores riesgos para la población.
- La formación de bloques económicos que compartirán recursos naturales como parte de la estrategia económica, obligará a modificar procesos y técnicas productivas de transporte y comercialización, que no necesariamente beneficiarán al medio ambiente de la región.

Hablando de las tendencias, la participación del sector agrícola en el ámbito económico de la región no ha sido significativa al aportar en promedio únicamente 10% del PIB en la región, comparativamente con los sectores secundario y terciario, por lo que se estima continuará esta situación.

Respecto a su participación en la PEA, ocupa el primer lugar en generador de empleos y junto con la actividad manufacturera significó para 1990 el 50% del total de los empleos en la región de estudio, las tendencias futuras se abordan en el apartado correspondiente.

En la distribución territorial de la actividad agrícola se observan las siguientes tendencias:

La participación de las superficies irrigadas aumenta, la producción se especializa en alfalfa, maíz y cultivos forrajeros, la superficie de temporal tendrá distintas tendencias a mantenerse o disminuir como se observa en el cuadro siguiente según municipio.

CUADRO NO. 74

TENDENCIAS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA MUNICIPAL.

MUNICIPIO	SUPERFICIES IRRIGADAS Y DE TEMPORAL CON GRUPOS DE CULTIVOS Y PRODUCCIÓN PECUARIA.
Ajacuba	Incremento en la superficie irrigada poco significativa, ampliación de la superficie de temporal, predominio en la producción de forrajes y gramíneas, producción ganadera sin variación.
Atitlaquia	Incremento en la superficie irrigada, disminución de las superficies de temporal, producción de forrajes y gramíneas, producción ganadera sin variación.
Atotonilco de Tula	Superficie de riego sin variación significativa, superficie de temporal sin variación significativa, predominio de gramíneas, producción ganadera poco significativa.
Tepeji del Río de Ocampo	Superficie irrigada sin variación significativa, aumento de la superficie de temporal, predominio de la producción pecuaria en granjas, producción de gramíneas.
Tepetitlán	Superficie de riego sin variación significativa, ampliación de la superficie de temporal, predominio de gramíneas, producción ganadera poco significativa.
Tetepango	Incremento en la superficie irrigada, ampliación de las superficies de temporal, producción de forrajes y gramíneas, producción ganadera poco significativa.
Tezontepec de Aldama	Incremento significativo de la superficie irrigada, reducción de la superficie de temporal, alta producción de forrajes y gramíneas, producción ganadera sin variación significativa.
Tlahuelilpan	Incremento en la superficie irrigada, superficies de temporal sin variación, producción de forrajes y gramíneas, producción ganadera poco significativa.
Tlaxcoapan	Incremento de la superficie irrigada, reducción de la superficie de temporal, alta producción de forrajes y gramíneas, producción ganadera sin variación importante.
Tula de Allende	Incremento significativo de la superficie irrigada, disminución de la superficie de temporal, predominio en la producción de forrajes y gramíneas, producción ganadera sin variación significativa.

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES.

SECTOR SECUNDARIO

El desarrollo de la industria en la región se está dando en forma acelerada y esto obligará necesariamente a ordenar el uso del suelo de acuerdo a la instalación industrial, con el fin de obtener una mayor protección al medio ambiente.

La región Tula – Tepeji de acuerdo a la geografía del Estado se clasifica en la zona III, dicha zona será la tercera en importancia Industrial del Estado después de Pachuca zona I y Tizayuca zona XII.

En la región continuaran existiendo y expandiéndose la industria textil, la manufactura, la agroindustrial, la alimenticia, las ladrilleras y los productos para la construcción.

Tula – Tepeji será una región con potenciales de ser generadora de residuos peligrosos y continuará con emisiones a la atmósfera: CO, CO₂, Nox, Sox, HC, COV o partículas sólidas, además de incrementar la generación de aguas residuales; así como de residuos sólidos: vidrio, papel, cartón, plásticos, recipientes metálicos, latas de aluminio, trapos, algodón, envases de cartón encerado, cuero, materiales de construcción, madera y materia orgánica.

La contaminación de las fuentes de agua será severa, tanto aguas superficiales como subterráneas, principalmente en la cuenca del Río Tula la cual continuará recibiendo las aportaciones de aguas residuales provenientes de la cuenca del Valle de México concretamente del Distrito Federal y su Zona Metropolitana.

Una de las situaciones más críticas será la creada por la generación de los residuos peligrosos de origen químico, provenientes de la refinera.

La mayor parte de los residuos serán evacuados como líquidos sin tratar, en los ríos o en terrenos, sin ninguna consideración a las personas que viven en las cercanías.

ALTERNATIVAS

Sobre los residuos peligrosos se debe verificar que las empresas le den un tratamiento eficiente a estos residuos ya que el mal manejo podría causar gran deterioro en el medio

ambiente y en la salud humana, por lo cual se requiere que la empresa financie sus propios procesos de reciclaje o en caso contrario sea acreedora a una sanción económica.

La combinación de diferentes gases tiene efectos severos en la salud humana, se deben tomar medidas de regulación y chequeo para que estas emisiones estén bajo todas las especificaciones de la normatividad y las leyes aplicables vigentes.

Sobre las aguas residuales es necesario tener un monitoreo continuo de este tipo de descargas para verificar su cumplimiento con la normatividad y las leyes vigentes.

La solución para los residuos sólidos podría ser a través de los rellenos sanitarios, el confinamiento de residuos en rellenos sería la forma más acertada de mitigar los efectos que pudieran causar desequilibrios ecológicos, por lo cual las autoridades deben invertir en la construcción de rellenos sanitarios.

Se debe contar con mayor información de nuestros ecosistemas y el impacto ambiental causado por el establecimiento de las empresas, así como fortalecer programas de educación ambiental para que el empresario no desconozca los tramites que debe realizar en materia ambiental.

Los responsables de las descargas tienen la obligación de realizar los análisis técnicos de las descargas de aguas residuales, con la finalidad de determinar el promedio diario o mensual sobre su calidad, deben conservar sus registros de análisis técnicos por lo menos durante tres años posteriores a la toma de muestras.

El responsable de la descarga, en los términos que lo establezca la legislación local, queda obligado a informar a la autoridad competente, de cualquier cambio en sus procesos productivos o actividades, cuando con ello modifique la calidad o el volumen del agua residual que le fué autorizado en el permiso de descarga correspondiente.

El responsable de la descarga de aguas residuales debe de implantar o haber implantado un programa de uso eficiente y/o reciclaje del agua en sus procesos productivos.

SECTOR TERCIARIO

Hidalgo en las últimas décadas se ha urbanizado rápidamente. En las más altas aglomeraciones de la región su equivalente en población se ha duplicado cada 10 o 15 años, ampliando su superficie. Esto quiere decir que el aumento de la población generará una gran concentración demográfica que atenta contra la calidad de vida en las zonas urbanas y rurales.

Los problemas económicos y de empleo no corresponden en principio a cuestiones ambientales, sino a determinantes supraestructurales propios de la situación histórica y del grado de desarrollo económico y humano de la región, pero los problemas ambientales reflejarán, éstas determinantes que conforman la calidad de vida.

Los principales problemas ambientales que se van a provocar son: los asentamientos humanos irregulares, la sanidad, las deficiencias habitacionales, de servicios básicos y de los ambientes de trabajo, la falta de seguridad, la contaminación doméstica, así como la vulnerabilidad ante los desastres naturales y accidentes.

Las ciudades son también importantes centros de degradación de recursos. Por ejemplo, el agua necesaria para usos industriales, residenciales y otros (comerciales) o para impulsar los desagües y otros usos, es devuelta a los ríos, con una calidad inferior a la original.

ALTERNATIVAS

El sector servicios se debe desarrollar de forma tal que no invada espacios destinados a ser zona habitacional, debe además ser sometido a un control para que eficiente el uso de los recursos, el desarrollo de la infraestructura del sector servicios deberá ser controlada por los gobiernos municipales

No se deben descargar o depositar en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, materiales o residuos considerados peligrosos.

Para mitigar los problemas del recurso hídrico se debe presentar a la autoridad competente un estudio de viabilidad que asegure que no se generará un perjuicio al sistema de alcantarillado urbano o municipal, por el uso y desarrollo del sector servicios, se deben sufragar los costos de inversión, cuando así se requiera, así como los de operación y mantenimiento que le correspondan de acuerdo con su caudal y carga contaminante de conformidad con los ordenamientos jurídicos locales aplicables.

La autoridad competente podrá fijar condiciones particulares de descarga a los responsables de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado, de manera individual o colectiva.

Las descargas que causen efectos nocivos a la misma, el responsable de la descarga quedará sujeto a las sanciones económicas aplicables.

10 PLANTEAMIENTOS PROPOSITIVOS

10.1. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's)

Las Unidades de Gestión Ambiental definidas para la región se han generado en primera instancia a partir de los resultados generales del estudio de Ordenamiento Ecológico Estatal de Hidalgo así como de los lineamientos específicos para el Ordenamiento Ecológico del Territorio señalados por la SEMARNAT.

Se parte de la premisa de que "todo territorio tiene implícito un límite espacial temporal que circunscribe al objeto estudiado y lo diferencia de un medio externo que influye en diferentes grados sobre este espacio". Sin embargo, es a partir de la caracterización del territorio, su diagnóstico correspondiente y la definición de la problemática ambiental detectada en la región, que se definen primeramente en este estudio 12 Unidades de Gestión Ambiental con características socio ecológicas y económicas generadas que se han definido considerando los procesos funcionales dominantes de tipo ecológico y socioeconómico que predominan y caracterizan a cada una de ellas.

Para este estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial, una UGA se define como "un área geográficamente referenciada de una región territorial particular en donde se da la integración de procesos estructurales y funcionales específicos de tipo socio-ecológico con características homogéneas".

A partir de ésta conceptualización se debe tomar en cuenta que cada Unidad de Gestión Ambiental se conforma bajo un principio de integralidad y funcionalidad sistémica de los diferentes componentes, de tal manera que su análisis permita identificar en ese espacio geográfico, las tendencias entre el crecimiento económico, el desarrollo social y conservación de los recursos naturales.

Dadas estas tendencias de desarrollo a nivel regional, cada Unidad de Gestión Ambiental puede contener uno varios municipios de tal forma que la gestión ambiental de cada unidad deberá considerar el desarrollo de planes y programas a nivel municipal y que tengan incidencia a nivel regional.

De acuerdo a lo anterior, las primeras Unidades de Gestión Ambiental de carácter general para la Región Tula Tepeji detectadas son las siguientes:

CUADRO NO. 75

DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

UGA clave	Descripción
1. UGA_P	Pastizales inducidos útiles para actividad ganadera extensiva.
2. UGA_X	Matorral xerófilo con bosque espinoso caducifolio, útil para el consumo humano y ganado domestico.
3. UGA_VS	Vegetación secundaria alterada sin representatividad ecosistémica útil para forraje de ganadería extensiva.
4. UGA_ALEN	Cuerpos acuáticos lénticos con vegetación de galería útiles en el equilibrio hidrodinámico regional.
5. UGA_ALO	Cuerpos acuáticos lóuticos con vegetación de galería útiles en el equilibrio hidrodinámico regional.
6. UGA_Q	Bosques y rodales de encino de importancia forestal pero altamente presionados por actividades antrópicas.
7. UGA_ZCU	Zonas de conurbación urbanas industrial comercial de alta densidad poblacional.
8. UGA_U	Zonas de desarrollo urbano con proyección comercial.
9. UGA_AR	Agricultura de riego a base de aguas negras provenientes del drenaje del Valle de México.
10. UGA_AT	Agricultura de temporal supeditada solo a la época de lluvias y de tipo subsistencia.
11. UGA_AP	Áreas habitadas con fuerte potencial de perturbación socio ecológica con alto grado de erosión.
12. UGA_MC	Matorral crassicaule usado como forraje para animales domésticos.

Cabe señalar sin embargo que las Unidades de Gestión Ambiental, si bien tienen características homogéneas que en principio son representativas y únicas, a lo largo del territorio se presentaron condiciones semejantes en algunos factores de tipo abiótico y biótico, más no así en las condiciones socioeconómicas o viceversa por lo que una Unidad de Gestión Ambiental puede ser semejante en características socioecológicas pero muy diferentes en la distribución espacial y en los procesos funcionales que en ellas se realizan. Así, se observa que el matorral xerófilo de la región es común en toda la región, pero no todo se distribuye de manera homogénea. Dicho matorral es usado de manera diferente en una zona u otra, debido a las diferentes condiciones socioeconómicas, si este matorral xerófilo se integra como parte del desarrollo de cada municipio pero bajo circunstancias de progreso y aprovechamiento diferentes.

Las UGA's donde predominan los pastizales inducidos establecen estrategias de producción de ganadería extensiva para especies bovinas y caprinas criollas y es a lo largo de toda el área que se definen hasta 16 Unidades de Gestión Ambiental con Pastizales (UGA_P) de diferente dimensión y en contextos socio productivos diversos.

Para el Matorral xerófilo es algo semejante y se detectan también 18 UGA_X que se caracterizan por ser aprovechadas de manera diferente según el contexto socioeconómico.

Cabe señalar que en este estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial se han considerado a los grandes embalses o presas de la zona, como Unidades de Gestión Ambiental debido a las múltiples y diversas actividades socio productivas relacionados con su potencial de uso, a pesar del fuerte nivel de contaminación que los caracteriza. A estas unidades acuáticas se les denominó UGA_ALEN (Unidades de Gestión Ambiental de Aguas Lénticas) y en la región solo se han considerado dos, a la Presa Endhó y a la Presa Requena.

En lo relativo a los cuerpos de agua lóaticos, como los escasos ríos de corriente permanente que corren por la región, se ha considerado que dichos cuerpos de agua también conforman Unidades de Gestión Ambiental donde se realizan múltiples y variadas actividades socio productivas exclusivas de estos ecosistemas y en donde predomina la vegetación de galería. A estas unidades se les ha denominado UGA_Alo (Unidades de Gestión Ambiental de Aguas Lóaticas). Dados los escasos recursos hídricos de la región de estudio las UGA_ALO son de gran importancia como Áreas de Diagnóstico Prioritarias a las que se le deberá dar la más alta importancia en las políticas de desarrollo de la región.

Otra variante de Unidades de Gestión Ambiental registrada en la región son las conformadas por las Zonas de Conurbación (UGA_ZCU) que consisten en áreas de integración de dos o más zonas urbanas de un mismo o diferentes municipios que se han desarrollado y crecido a tal grado, que se integran como polos de desarrollo, sin tener actividades productivas diferenciales sino que se comportan como Unidades Conurbadas y que deben ser considerados como elementos particulares de análisis en el contexto del desarrollo regional. En la región se identifican por lo menos 4 UGA_ZCU.

También se observó que en la región hay zonas que a pesar del nivel de degradación ecosistémica predominante y las graves condiciones de marginalidad que existen en ellas, siguen desarrollándose actividades antrópicas que por mínimas que sean, forman parte del patrón de desarrollo socioeconómico de la región y que si bien se encuentran fuera de las prioridades estatales o municipales, éstas conforman unidades particulares a las que se les ha denominado Unidades de Gestión Ambiental en Áreas Perturbadas (UGAS_AP).

Las mismas consideraciones se aplicaron al resto de las Unidades de Gestión Ambiental detectadas, por lo que se hizo una subdivisión específica para todas las UGA's generales llegando a un total de 117.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL AGRICULTURA DE TEMPORAL

(UGA_AT)

Las Unidades de Gestión Ambiental con fines de Agricultura de Temporal (UGA_AT) se encuentran distribuidas a lo largo de toda la región de estudio y las cuales se caracterizan por estar sometidas a fuertes limitaciones de recursos hídricos que impiden una sustentabilidad a largo plazo de su productividad, a menos que se incorporen costosos insumos para incrementar su productividad no solo en términos de recursos acuíferos, sino también en términos de fertilización y la aplicación de tecnologías apropiadas que permitan un incremento en los rendimientos a corto plazo. Se registran actualmente 18 Unidades de Gestión Ambiental para este tipo, sin embargo cada una de ellas a pesar de producir productos semejantes, se caracteriza por tener condiciones socioeconómicas diversas que las hace entidades diferentes y por lo tanto deberán ser manejadas de manera diferente no solo de acuerdo a su potencial productivo, sino a los factores socioeconómicos predominantes tales como el nivel de tecnicidad, los productos producidos y sus tendencias comerciales así como la zona de influencia a la que deberán ser destinados los productos obtenidos en cada UGA-AT.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL AGRICULTURA DE RIEGO

(UGA_AR)

Las unidades de gestión ambiental agricultura de riego (UGA_AR) se ubican de manera prioritaria en la parte centro de la región y todas ellas dependen en su mayor parte de la aportación de aguas negras provenientes de las descargas urbano- industriales tanto de los diferentes municipios occidentales de la región como de las descargas de aguas negras provenientes de la Zona Metropolitana del Valle de México. El potencial productivo de estas UGA_AR se basa sustancialmente en la aportación de aguas negras cargadas de materia orgánica y que de manera inmediata incrementa fuertemente la productividad agrícola, sin embargo, las aguas negras no solo aportan materia orgánica útil para la agricultura sino que también contiene metales pesados, agroquímicos, hidrocarburos,

detergentes y otras sustancias que en un plazo corto provocarán la sodificación y salinización del suelo, ahora productivo.

Existen algunas áreas de riego que utilizan en cierta forma el agua de los ríos de la región, pero por sus características físico-químicas, los "ríos" actualmente son cauces de aguas negras y por lo tanto han perdido su productividad como ecosistemas naturales.

El potencial productivo de las UGA_AR depende también del nivel de tecnificación que se ha aplicado y del nivel de organización productiva de los campesinos. Es en la parte centro-norte de la región hasta Mixquiahuala de Juárez que las UGA_AR tienen un mejor desarrollo productivo, sin embargo en la parte sur es más reducido y tienen un desarrollo socioeconómico de menor impacto en el contexto general de desarrollo de la región Tula-Tepeji.

El potencial productivo de la UGA_AR sin embargo puede ser afectado notoriamente por el desarrollo urbano industrial que caracteriza a la parte centro de la región y que de manera directa o indirecta pueden ser alteradas sus condiciones productivas por el intensivo cambio de uso del suelo de agrícola a urbano, a la contaminación y al incremento de la densidad poblacional en áreas cercanas a áreas productivas. Por lo tanto, en la región se definieron 14 Unidades de Gestión Ambiental para agricultura de riego.

UNIDADES DE GESTION AMBIENTAL PASTIZALES

(UGA_P)

Dadas las características fisiográficas, edáficas y geológicas de la región, los pastizales naturales se encuentran distribuidos principalmente en la parte sur de la misma en manchones de diferente cobertura, sin embargo cabe señalar que de manera mayoritaria los pastizales son de tipo inducido para el desarrollo de la ganadería extensiva, ya que la ganadería intensiva se da por medio de la estabulación controlada en zonas restringidas.

El valor intrínseco de los pastizales de la región ha permitido el desarrollo parcial de la ganadería de caprinos criollos, más no el de ganado bovino que tiene mayores requerimientos forrajeros y por lo tanto no se logra producir de manera rentable en la región debido a las limitaciones de uso del suelo, a la erosión, el cambio de uso del suelo, etc. por lo que tiende a ser importado de otras áreas del Estado.

Los pastizales han sufrido sin embargo, el embate de procesos industriales debido a la ampliación de la planta industrial sobre todo en la parte centro de la región, así como del desarrollo urbano, considerando que este último tipo de actividades es el de mayor rentabilidad en el contexto de desarrollo regional como es el caso de las cementeras, que mayormente han incidido en el deterioro de los pastizales, debido a la extracción de minerales no metálicos que repercuten de manera directa o indirecta en la estabilidad y desarrollo de áreas prácticas destinadas al desarrollo de la ganadería extensiva.

Desde el punto de vista ecológico, los pastizales inducidos tienen poca importancia ecológica, dado que no intervienen en gran medida en la estabilidad ecosistémica y climática de la región, razón por la cual en la actualidad no se cuenta con un adecuado manejo de praderas ni un desarrollo agrostológico que permita considerar a las UGA_P como estrategia prioritaria para el desarrollo productivo. Para este tipo de Unidades se delimitaron 16 UGA's_P.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL AGUA LÓTICA

(UGA_ALO)

Dada la escasez de recursos hídricos en la región las corrientes de agua ó aguas lólicas adquieren una importancia relevante tanto por sus infiltración en el subsuelo para enriquecer el manto freático, el desarrollo de múltiples formas de vida que se sustentan en las galerías de estas corrientes de agua, así como el gran potencial de actividades antrópicas productivas relacionadas a éstas, como son pesca ribereña, turismo regional, abrevaderos de ganado, entre otras.

En la región Tula-Tepeji se han detectado 10 UGA_ALO que se localizan principalmente en la parte occidental y centro de la región en una trayectoria sur-norte.

Estas 10 UGA_ALO son sin embargo corrientes de agua profundamente alteradas en sus condiciones físico-químicas y productivas debido a los altos índices de contaminación, por lo que más que ser ecosistemas acuáticos sanos, son cauces de drenajes, escorrentías y receptores de desechos sólidos que determinan condiciones distróficas, oligotróficas y eutróficas de manera general, por lo que los riesgos para la salud humana y la sanidad ecosistémica son elevados.

Generalmente es alrededor de estas UGA_ALO, donde se asienta la mayor parte de suburbios marginales, donde las industrias vierten sus descargas de aguas residuales y en donde las descargas municipales vierten los drenajes domésticos sin un proceso preventivo de tratamiento.

Todas las UGA_ALO se caracterizan porque reciben las escorrentías de arroyos ramales provenientes de las partes altas occidentales de la región, por lo que es de gran importancia establecer estrategias de protección ecológica en las masas arbóreas occidentales que aún quedan, para permitir la recarga de los acuíferos. En cambio la parte oriental de la región carece de escorrentías superficiales, pero sin embargo existen manantiales térmicos de gran interés turístico a nivel local, principalmente en el municipio de Ajacuba.

UNIDADES DE GESTION AMBIENTAL AGUA LÉNTICA

(UGA_ALEN)

En la zona de estudio desde el sur del municipio de Tepeji del Río de Ocampo hasta Tepetitlán sólo se encuentran tres grandes embalses artificiales receptores de aguas negras que son Taxhimay, Requena y Endhó aunque existen sin embargo otros pequeños embalses artificiales usados como Jagúeyes y represas de escasa superficie.

A pesar de que estos 3 cuerpos de agua señalados únicamente reciben aguas negras y en menor cantidad la de Taxhimay, dos de estas, Requena y Endhó son consideradas en este estudio como Unidades de Gestión Ambiental de Aguas Lénticas (UGA_ALEN), que son embalses en donde alrededor se realizan diversas y variadas actividades antrópicas y productivas, que operan como unidades dentro del desarrollo económico de la región, ya que en cierta forma se establecen actividades agrícolas, urbanas, recreativas, industriales e inclusive se aplican programas infraestructurales de riego para dotar de agua a una buena parte de las zonas agrícolas de la parte centro-norte de la región desde Tula de Allende hasta el municipio de Mixquiahuala de Juárez.

La perspectiva de considerar a la presa Endhó y a Requena como UGA_ALEN parte de la circunstancia de que en la medida de que se apliquen alternativas integrales de manejo de manera sistemática y no de la manera azarosa en que se esta haciendo. Estas unidades tienen implícito un enorme valor agregado desde la perspectiva de un desarrollo sustentable.

Actualmente la productividad acuática de estas UGA_ALEN es mínimo, registrándose únicamente condiciones muy específicas para el desarrollo de micro-crustáceos y lirio acuático que en nada favorecen el mejoramiento de las condiciones ecológicas de estas unidades.

Las actividades productivas que actualmente se realizan, pueden ser sistemáticamente programadas bajo una perspectiva de sustentabilidad aplicando diferentes alternativas para su manejo y no sólo el establecimiento de plantas de tratamiento de aguas negras, ya que se pueden implementar tecnologías alternativas de control de erosión, de control de descargas, así como de tratamientos primarios, secundarios y terciarios de aguas negras bajo la perspectiva de la participación social, civil e industrial.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL ENCINO-FORESTAL

(UGA_QF)

Dado el tipo de desarrollo socio-histórico de la región y el uso intensivo de los recursos naturales, sin un plan de manejo y sin un control adecuado de aprovechamiento y explotación, ha determinado que la mayor parte de los bosques de pino-encino de la región hayan desaparecido, de tal forma que en la actualidad, solo en una, cada vez más reducida superficie, localizada al occidente de la región se ubiquen algunos manchones de bosque de encino por lo que sólo se han detectado 2 UGA_QF en donde se observan diferentes niveles de deterioro que van desde el bosque íntegro hasta el área perturbada, pasando por diferentes etapas de degradación como lo es el bosque abierto y el bosque fracturado de encino.

En estas 2 UGA_QF no existe un plan de manejo silvícola o forestal que permita considerar un aprovechamiento sustentable a mediano plazo de los recursos maderables de la región, por lo que de seguir las tendencias de la ampliación de la frontera agrícola, el sobrepastoreo extensivo, el desarrollo urbanístico de tipo residencial por ejemplo en Cañada de Madero y el desarrollo industrializado sin una planificación adecuada, estas UGA_QF tendrán a lo más una proyección de 15 años.

Una de las características de la región en su totalidad y en específico de las UGA_QF es el acelerado proceso de pérdida de biodiversidad tanto faunística como florística que era propia de los bosques de pino-encino y que por la falta de un plan de manejo integral forestal y por la falta del establecimiento de agresivas campañas de reforestación masiva en la región, esta se encuentra en riesgo de perder su Resiliencia Ambiental, es decir la capacidad de responder favorablemente a los cambios antrópicos causados por la sociedad.

Actualmente en las UGA_QF además de la deforestación masiva existe una extracción continúa sin control de subproductos maderables como leña y plantas herbáceas para alimentación y medicamentos, lo que repercute de manera directa en la pérdida del equilibrio ecológico, el cambio micro-climático y la pérdida de biodiversidad.

Con el objeto de evitar la erosión del suelo, el azolvamiento de cuerpos de agua e inclusive la posibilidad de riesgos ambientales por deslaves de tierra y lodo cerca de áreas urbanas, las UGA_QF y zonas con vocación forestal deberán considerarse prioritarias para la protección y restablecimiento ecológico correspondiente.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL MATORRAL CRASSICAULE

(UGA_MC)

Las características semidesérticas de la región ocupan la mayor parte del territorio, lo que determina un tipo de vegetación particular de tipo xerófilo pero que de manera particular se manifiesta como matorral crassicaule en 3 áreas específicas denominadas Unidades de Gestión Ambiental Matorral Crassicaule, en donde las plantas carnosas tienen un significado ecológico y socio económico particular debido a la forma de uso y el papel ecológico que juegan dentro de la estabilidad ecosistémica.

Este matorral crassicaule se ha considerado como UGA_MC en diferentes lugares de la región debido a que soportan o sostienen actividades socio-productivas particulares, aunque su importancia en cuanto a su cobertura es mínima en la medida que se ubican como islotes predominantemente productivos en el contexto agronómico.

Las UGA_MC pudieran quedar insertadas en el contexto de matorral desértico sin embargo en la medida de lo posible se han identificado 3 UGA_MC que se ubican en áreas colindantes tanto a zonas agrícolas de riego como zonas urbanas y áreas de agricultura temporal.

Algunas de las especies que podríamos localizar tanto como matorral crassicaule como xerófilo tienen cierta importancia ecológica en función de su endemismo, sin embargo en cuanto a su cobertura, el espacio que ocupan es mínimo y de ahí que se considere la

posibilidad de manejarlos como UGA_MC independientes, dado el contexto socio-ecológico que las caracteriza.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL URBANA

(UGA_U)

El contexto del medio ambiente y el desarrollo dentro de las Unidades de Gestión Ambiental implica considerar un nicho hiper-volumétrico de interacciones socio-ecológicas donde queda manifiesta la relación sociedad-naturaleza. Los centros urbanos conforman puntos neurálgicos para la confluencia, el intercambio y el tráfico continuo determinado por un flujo de materia, energía e información por lo que algunos poblados con características urbanas conforma una UGA_U en donde existen numerosos vínculos entre los elementos naturales y los elementos sociales de acuerdo a las prioridades locales en el contexto del desarrollo. Por lo tanto una UGA_U puede comportarse de manera independiente en función de sus características estructurales y funcionales desde el punto de vista social, económico y ecológico.

Dado el acelerado crecimiento urbano industrial en la región muchas áreas urbanas siguen una tendencia de crecimiento, sin tomar en cuenta los potenciales, costos sociales o ecológicos que puedan conllevar. Si bien existen planes de desarrollo municipal, esto se aplican de manera prioritaria a cabeceras municipales a ciudades periféricas en zonas industriales, pero que no considera las tendencias de crecimiento y desarrollo a mediano y largo plazo de ciudades aisladas, por lo que una UGA_U puede tener comportamientos diferenciales con respecto a otra a pesar de que se encuentren en la misma zona de influencia, así mismo se comportarán de manera diferente en función de las tendencias demográficas y la alineación que tengan estas con respecto al establecimiento de ciertos corredores urbano-industriales que se están actualmente consolidando a lo largo de toda la región desde el Sur de Tepeji del Río de Ocampo hasta Mixquiahuala de Juárez.

Actualmente son numerosas las UGA_U que se ubican en la región, sin embargo en términos operativos se han manejado 7 UGA_U distribuidas diferencialmente a lo largo de los diferentes municipios, por lo que cada UGA_U se comporta de manera diferente por los patrones socio-económicos que las caracterizan, siendo de manera fundamental centros de acopio y de concentración de servicios que interactúan conjuntamente con las condiciones suburbanas y rurales que las rodean, lo que va a determinar que una UGA_U se diferencie de otra por su mayor o menor diversidad de actividades productivas y por las tendencias de crecimiento demográfico y urbano industrial.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL VEGETACIÓN SECUNDARIA

(UGA_VS)

Uno de los efectos más notorios de alteración ecológica en la región, es la sustitución de la vegetación primaria por vegetación secundaria lo cual indica cierto nivel de perturbación en las condiciones naturales debido fundamentalmente a la incidencia nociva de las actividades antrópicas productivas que caracterizan a la región.

Estas UGA_VS se caracterizan por estar representadas por especies que carecen de un valor ecológico como ecosistema representativo, ya que se han alterado las condiciones edafológicas y micro-climáticas que han permitido el establecimiento de especies alóctonas que no responden a un patrón ecológico de ocupación del espacio, sino que esta determinado por las influencias de tipo antrópico como son el cambio de uso del suelo, la contaminación ambiental, el crecimiento urbano industrial, etc.

Las UGA_VS a pesar de no tener una representación funcional y estructural ecosistémica, ocupan superficies de cierta magnitud y aun más son típicas de áreas cercanas a ecosistemas íntegros, como lo es el bosque de encino.

Esto indica únicamente que el proceso acelerado de degradación ecológica se empieza a manifestar tanto por la desaparición de especies autóctonas como la aparición de especies alóctonas.

La vegetación secundaria indicadora de perturbación ecológica es un indicador de la afectación de las condiciones ambientales generales por lo que se deberán tomar estrictas medidas de tipo técnico-social para evitar que este tipo de vegetación nocivo se disperse sin control entre los escasos ecosistemas terrestres íntegros que aún se localizan en la región.

De manera notoria se han definido 9 áreas de vegetación secundaria lo cual implica que a falta de programas de manejo integral de ecosistemas estas UGA_VS puedan incrementarse en superficie y distribución en un tiempo relativamente no mayor a 15 años.

Los espacios ocupados por vegetación secundaria, podrán restablecer sus características estructurales y funcionales en la medida que se haga el repoblamiento con especies autóctonas y el control de cárcavas que actualmente caracterizan a la región por erosión hídrica o eólica.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL MATORRAL XERÓFILO

(UGA_X)

Partiendo del establecimiento de un clímax climático y un clímax edáfico particular, en la región se han establecido de manera dominante especies características de climas secos tales como chayas, nopales, huizaches, garambullos, órganos, biznagas, maguey, etc. que conforman grandes superficies alternadas de matorral xerófilo. Este tipo de vegetación aparentemente sin un potencial de aprovechamiento o de conservación ecológica inciden de manera favorable en un aprovechamiento, que si bien no es sistemático ni a gran escala, si se hace a nivel tradicional en pequeñas localidades rurales, por lo que las UGAS_X se insertan de manera coyuntural en el contexto de la relación sociedad-naturaleza y por lo tanto conforman verdaderas unidades de gestión ambiental en la medida en que soportan una biodiversidad específica, aportan insumos para el consumo humano y de animales domésticos para alimento y medicina, y así mismo forman parte de la compleja trama de flujo de materia, energía e información característico de un ecosistema.

De manera general se han delimitado 18 UGAS_X que se distribuyen a lo largo de la región y cada una de ellas se comporta de manera diferencial de acuerdo a las condiciones socio-económicas particulares en donde se localizan dichas UGAS_X.

Las UGAS_X actualmente se encuentran en proceso de reducción en su cobertura debido fundamentalmente a la ampliación de la frontera agrícola, a la modificación de las condiciones micro-climáticas, al incremento de actividades comerciales e industriales y sobre todo a la falta de un programa ecológico tendiente a un manejo integral de los matorrales xerófilos de la región.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL ZONA CONURBADA

(UGA_ZCU)

Dada la fuerte proyección y crecimiento económico de la región de los años 70 a la fecha, un cierto número de localidades de la parte centro-norte de la región, se han incorporado a un proceso de conurbación que actualmente integra a varias ciudades en UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL denominadas zonas de conurbación (UGA-ZCU). Estas se caracterizan porque han integrado a proceso de desarrollo particular a ciudades que por su cercanía y su función productiva dominante son homogéneas y unificables y se pueden considerar como unidades de gestión particulares.

En estas UGA-ZCU al igual que en las zonas aisladas existe un continuo flujo de materia, energía e información que permite a la región adecuarse a las estrategias de desarrollo económico a nivel estatal con el objeto de tener un crecimiento industrial y una mejora de la calidad de vida de sus habitantes. Sin embargo cabe señalar que los procesos de conurbación implican una dificultad del desarrollo urbano municipal en la medida en que las UGA-ZCU involucran la participación de diferentes municipios para confrontar tanto la dotación de servicios, el desarrollo económico pero también la grave problemática

ambiental que conllevan las descarga de crecientes aguas negras, la contaminación ambiental, la acumulación intensiva de residuos sólidos, así como una disminución drástica de la calidad de vida de los habitantes .

De manera general se han podido detectar 9 UGA-ZCU en diferentes áreas de la región. Sin embargo, la más sobresaliente es la zona conurbada de la ciudad de Tula de Allende con la cabecera municipal de Atitalaquia, las cuales soportan de manera compartida el fuerte efecto producido por el establecimiento del corredor industrial Tula-Atitalaquia que además de los consecuentes daños implícitos por el desarrollo urbanístico, se tienen crecientes procesos de deterioro y daño a la salud de sus habitantes causados principalmente por la contaminación atmosférica de la refinería y las descargas de aguas negras usadas para riego agrícola.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL ÁREAS PERTURBADAS

(UGA_AP)

El proceso de deterioro ecológico a nivel regional y sus secuencias sociales y económicas se manifiestan de diferente forma en sitios específicos en donde a pesar de la deforestación, la erosión, la contaminación y la pérdida de flora y fauna, pequeños asentamientos humanos se establecen tratando de sobrevivir en condiciones de marginalidad. Estas áreas son las UGA_AP las cuales presentan además de las alteraciones señaladas, procesos sinérgicos de acelerado deterioro ecológico que afectan a final de cuenta la calidad de vida de los pobladores.

Se han registrado 9 UGA_AP en las cuales se ha perdido parcial o totalmente su resiliencia ambiental, lo cual en términos específicos se manifiesta con la pérdida de espacios agroecológicos determinando de manera concreta zonas ecológicas críticas y zonas agrícolas críticas, las cuales al presentar diferentes condiciones socio-económicas y ecológicas responden, con mayor o menor velocidad de degradación, pero que a final de cuentas, si no se toman medidas preventivas y correctivas, quedarán sin opción de recuperación ecológica con la consecuente desertización social o abandono de las áreas y que provocará la emigración hacia polos de desarrollo con aparentemente mayores oportunidades para sus habitantes.

Las UGA-AP si bien tienen una superficie definida de acuerdo a la visualización de imágenes de satélite y a la clasificación supervisada realizada, los efectos a distancia de su deterioro general pueden influir en lugares aledaños y así incrementar la degradación general de la zona.

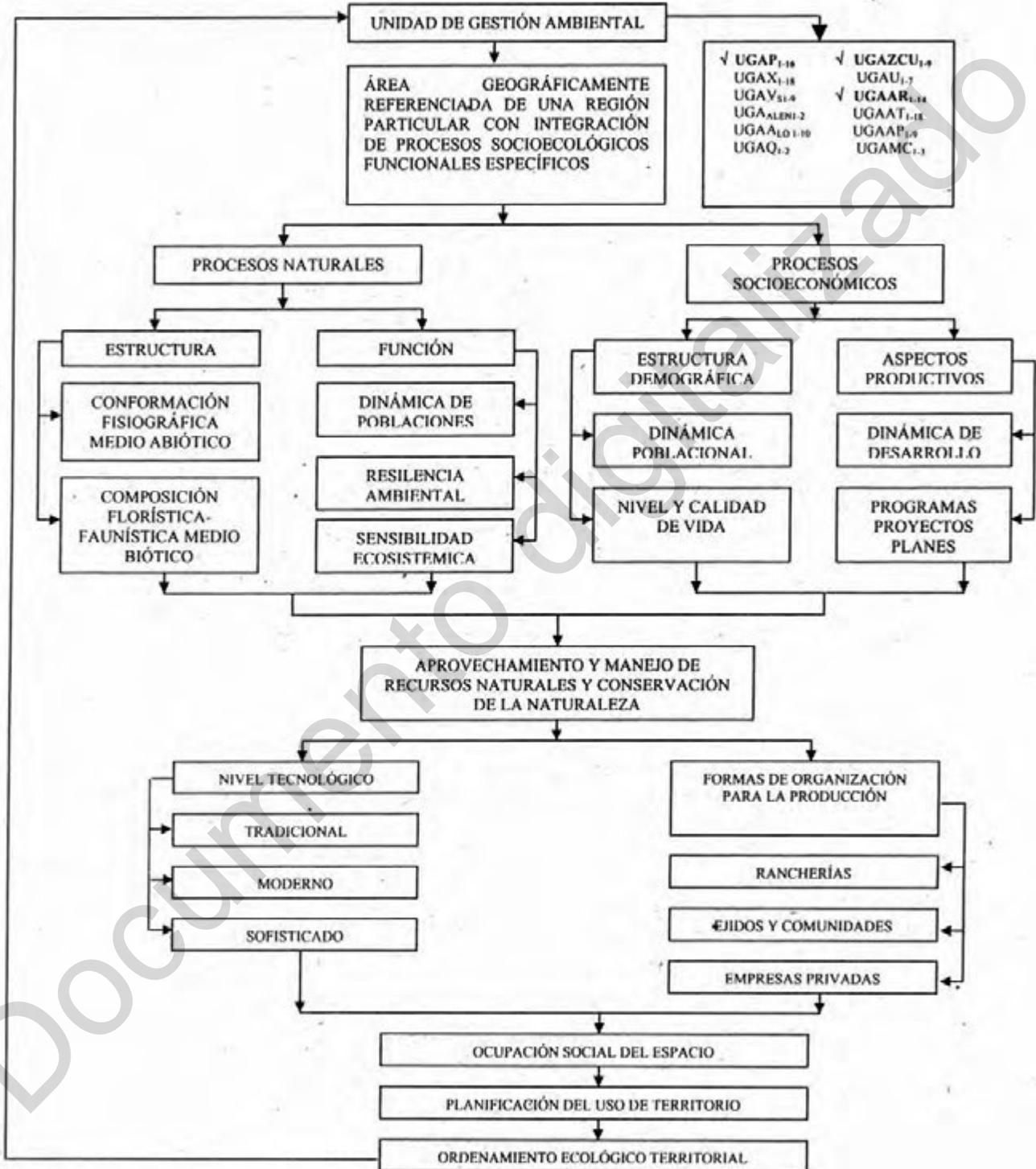
Todas las UGA'S de la región Tula-Tepeji en donde es evidente la erosión de los suelos, requieren una política ecológica de restauración, así como de aprovechamiento en función de la valorización de la magnitud del costo socio-económico y el correspondiente beneficio ambiental neto.

Es indispensable considerar que una Unidad de Gestión Ambiental no opera como una unidad de elementos ecológicos, sino que en ellas inciden múltiples variables de desarrollo socio-económico y de tipo político-ambiental que al establecer las políticas ambientales no deberá considerarse únicamente aspectos de restauración o protección ecológica, sino que habrá de considerar inclusive los principales indicadores de tipo socio-económico y de marginalidad en el que se encuentran cada una de las unidades .

Por esta razón la categorización de las Unidades de Gestión Ambiental aquí plasmadas, si bien conforman a 12 categorías o UGA'S generales, se recategorizaron a detalle, llegando hasta 117 Subunidades de Gestión Ambiental que deberán caracterizarse en función de condiciones micro-socio-ambientales y que permitirán definir políticas particulares de aprovechamiento, conservación, protección y restauración así como de planeamiento de desarrollo.

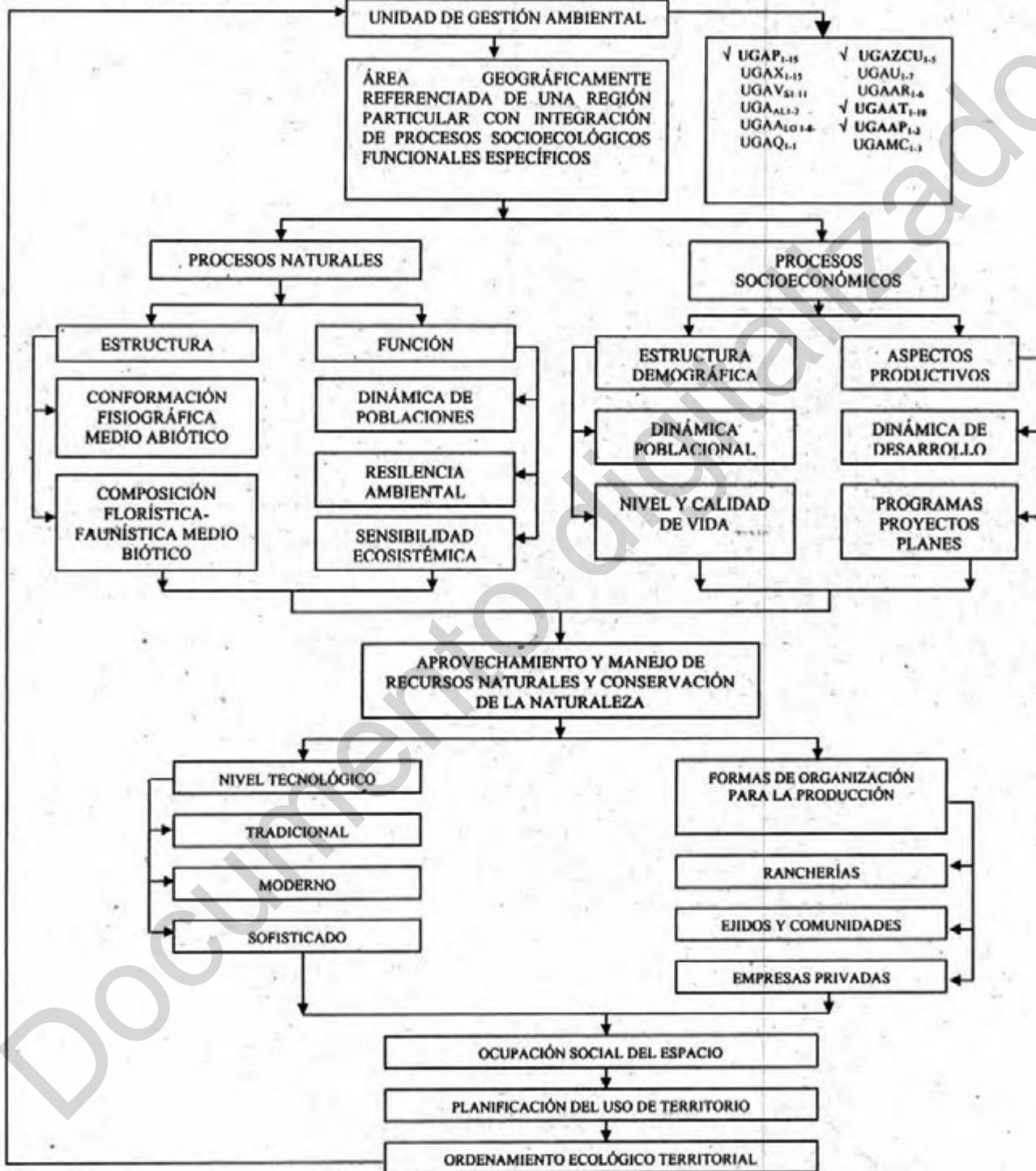
ESQUEMA 6

ÁREA: ATITALAQUIA-ATOTONILCO



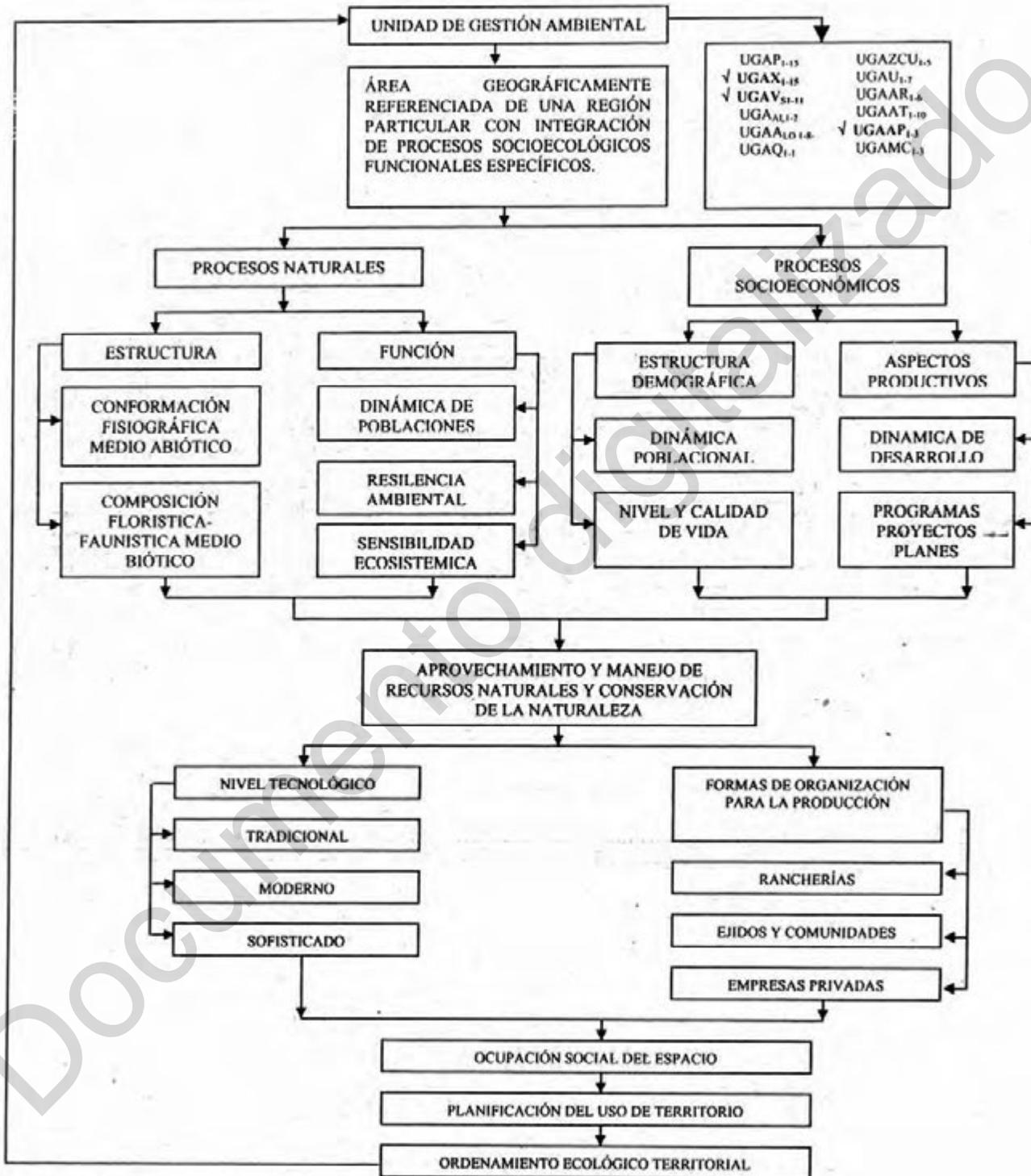
ESQUEMA 7

ÁREA: CONEJOS-JAGÜEYES



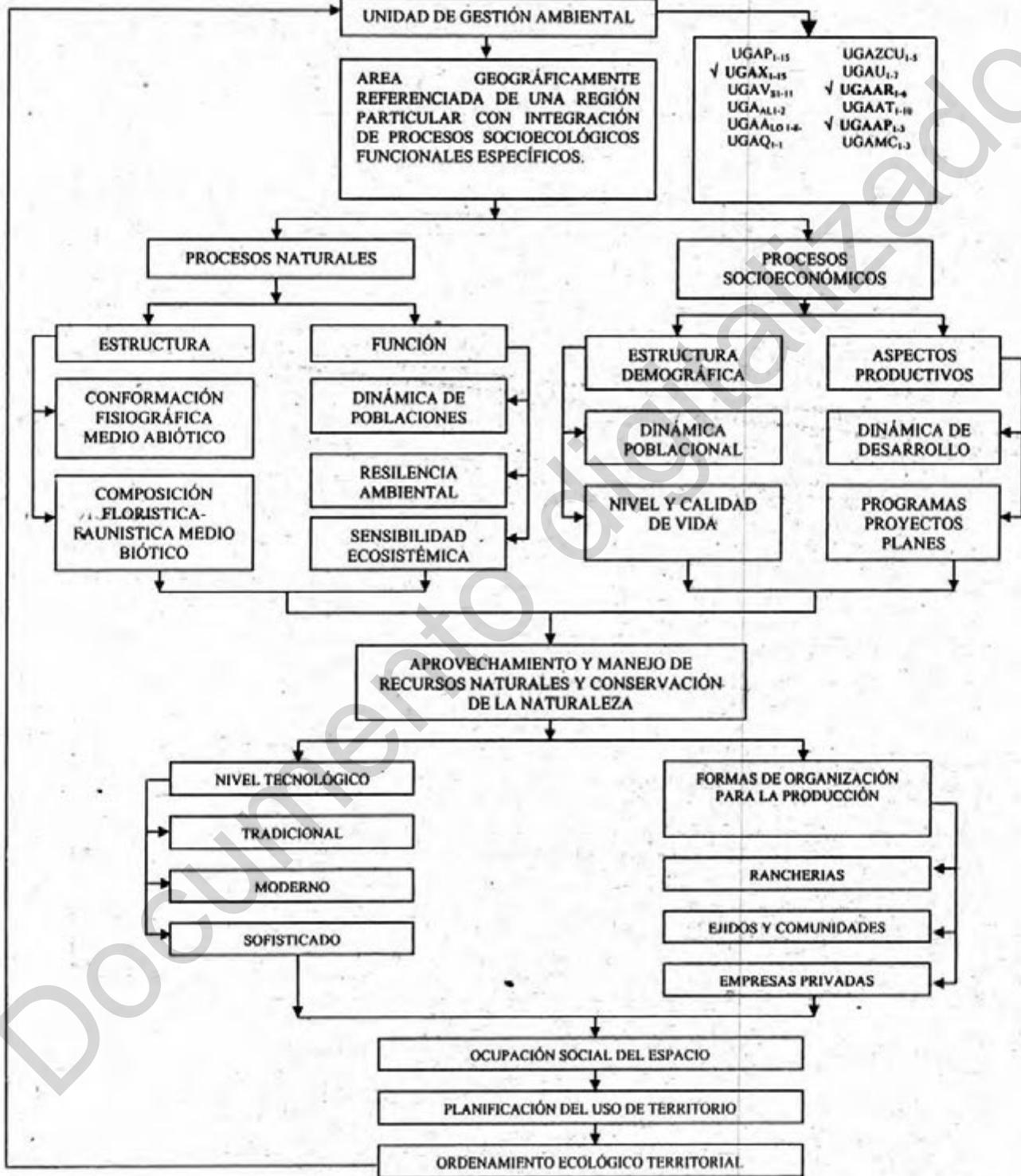
ESQUEMA 8

ÁREA: AJACUBA CENTRO SUR



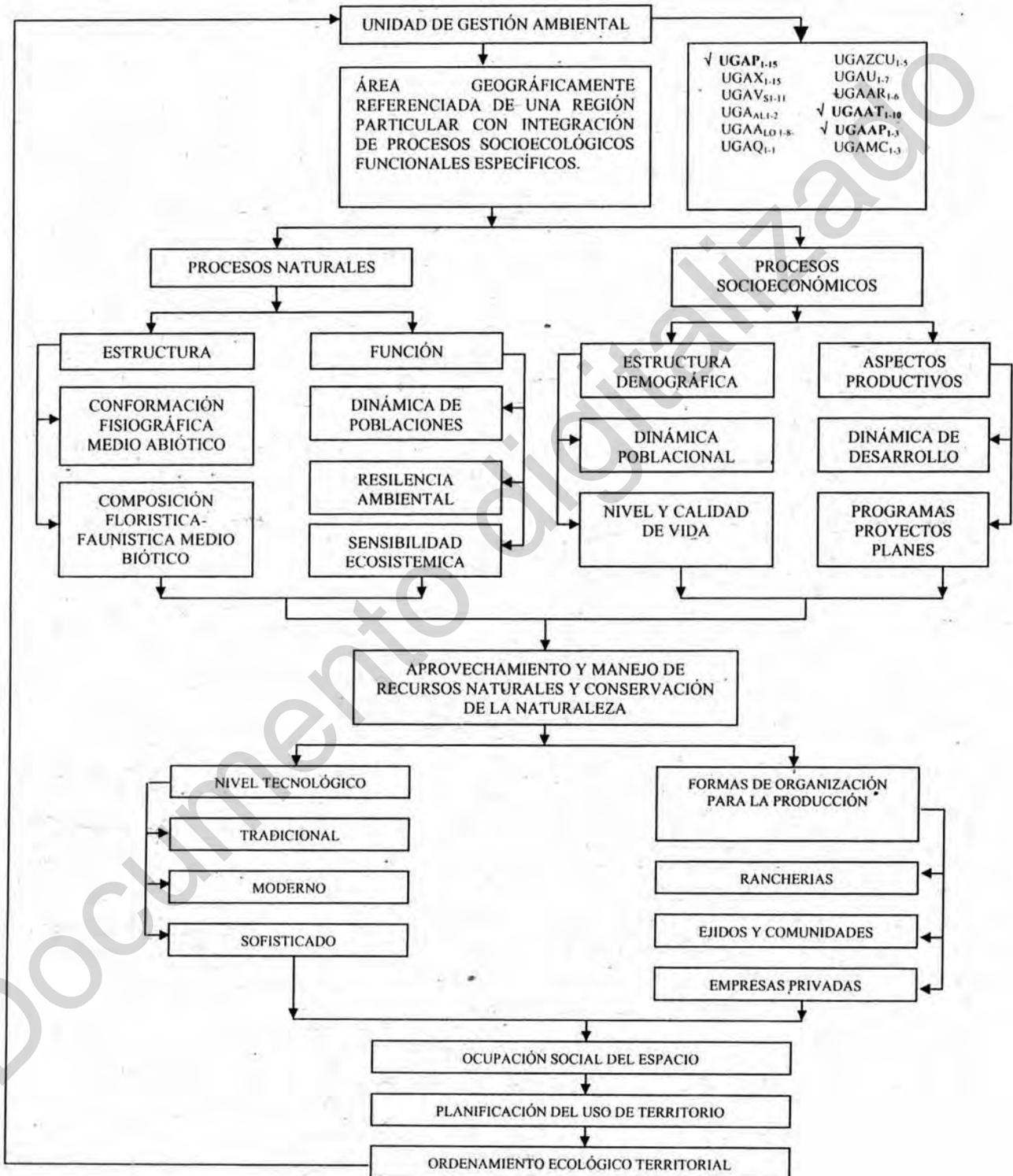
ESQUEMA 9

ÁREA: LA JOYA-SANTA ANA



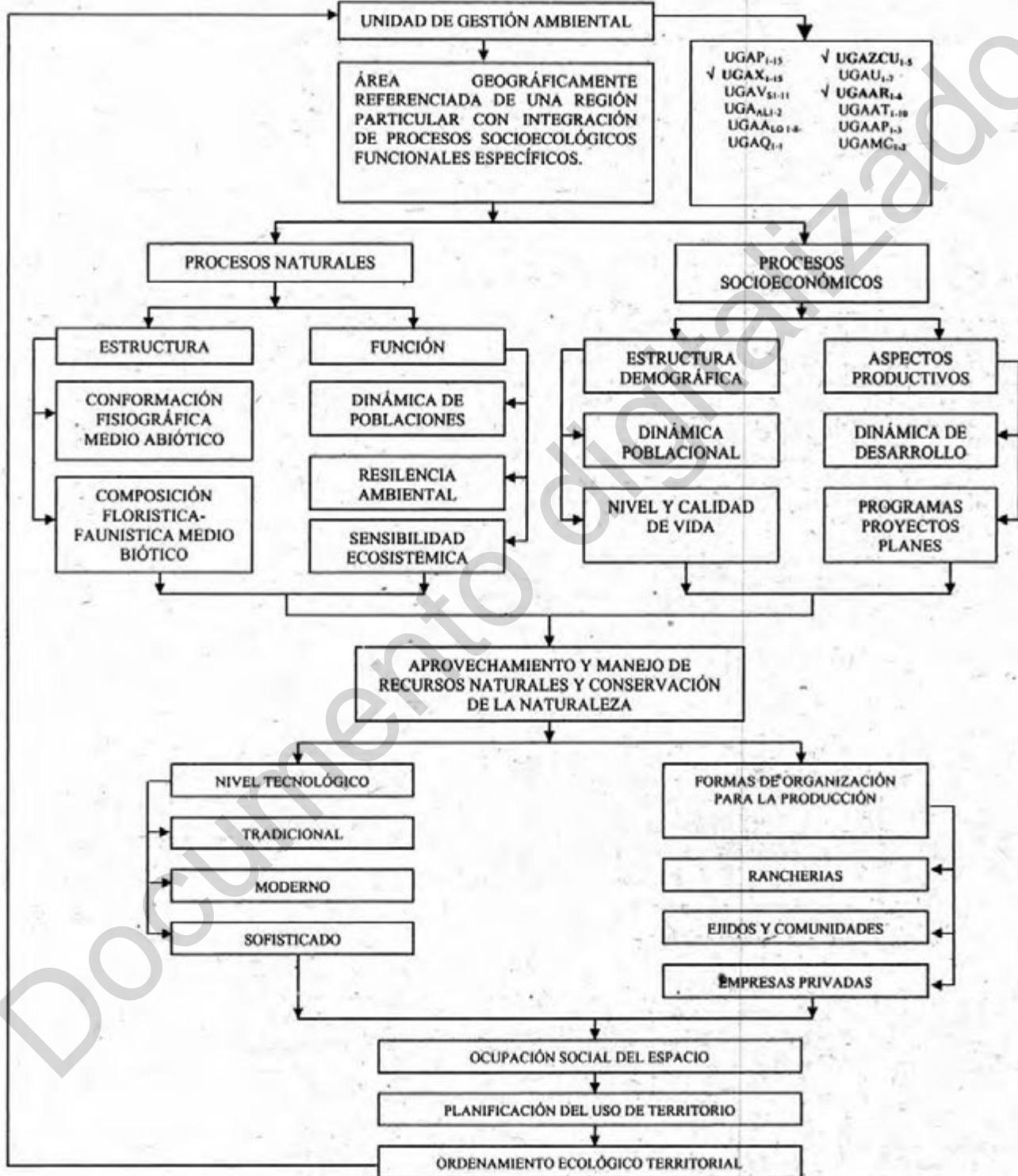
ESQUEMA 10

ÁREA: SANTO NIÑO TEZONTLALE



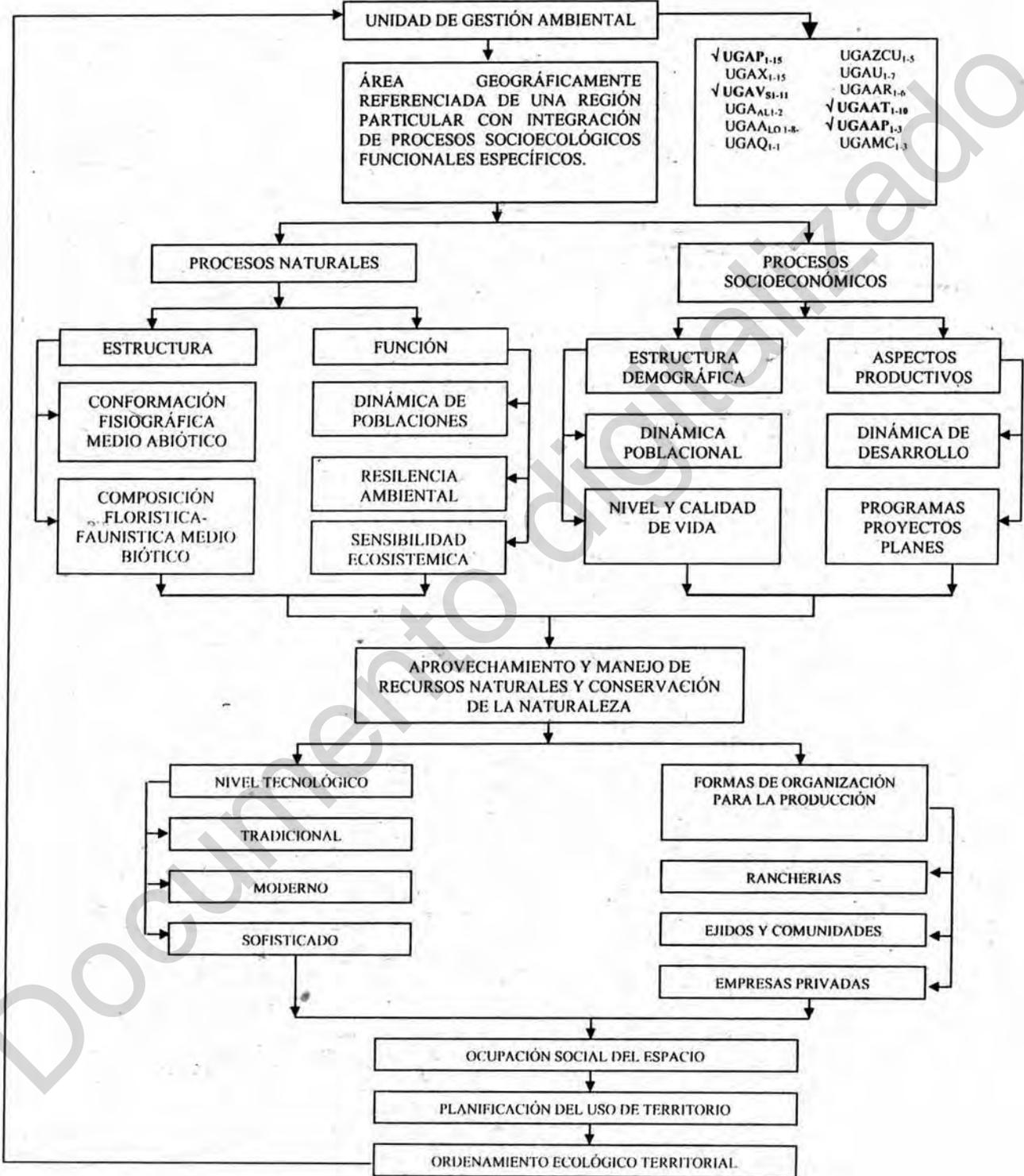
ESQUEMA 11

ÁREA: TEZONTEPEC DE ALDAMA-JUANDHÓ



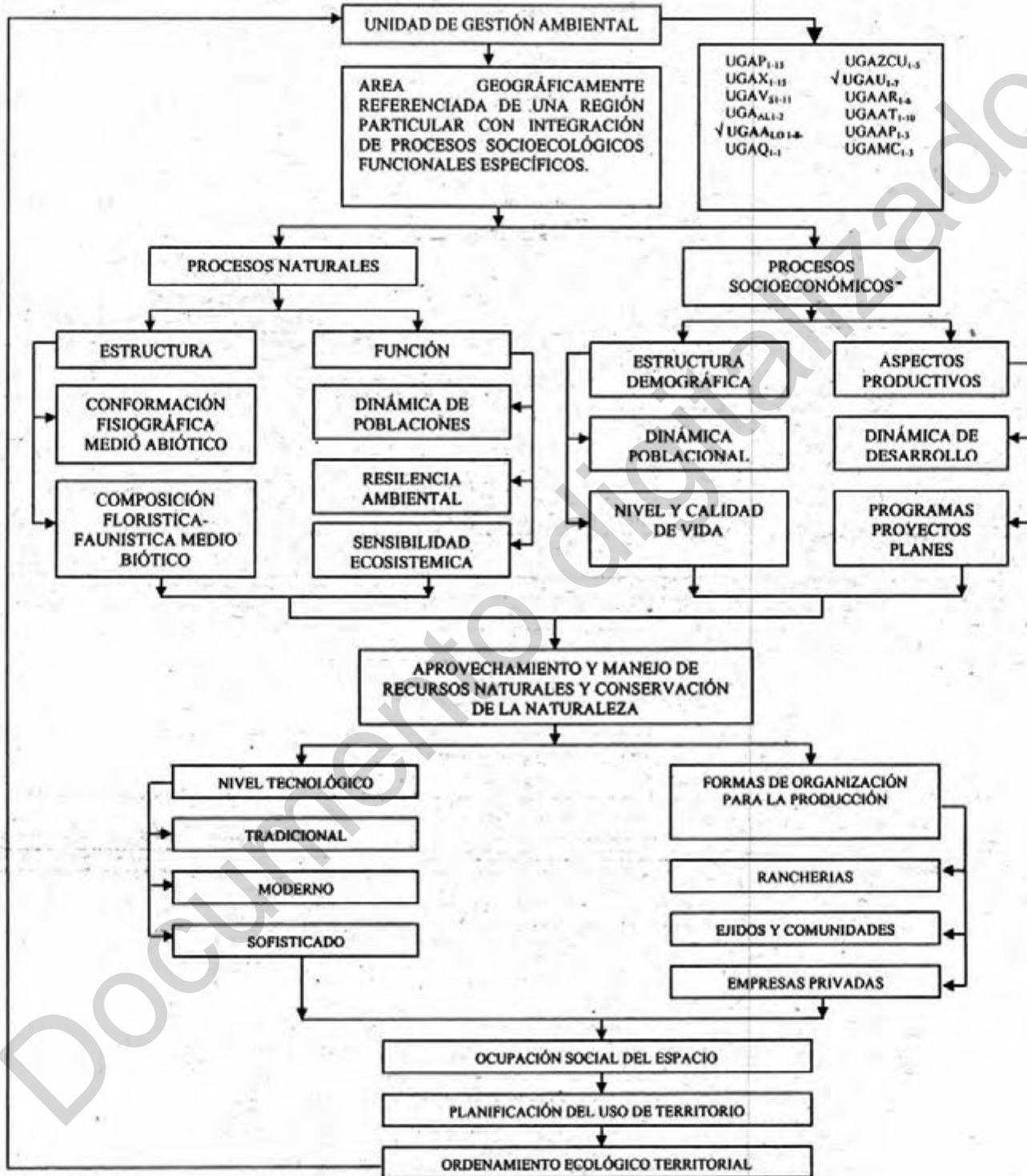
ESQUEMA 12

ÁREA: TEPETITLÁN-SAYULA



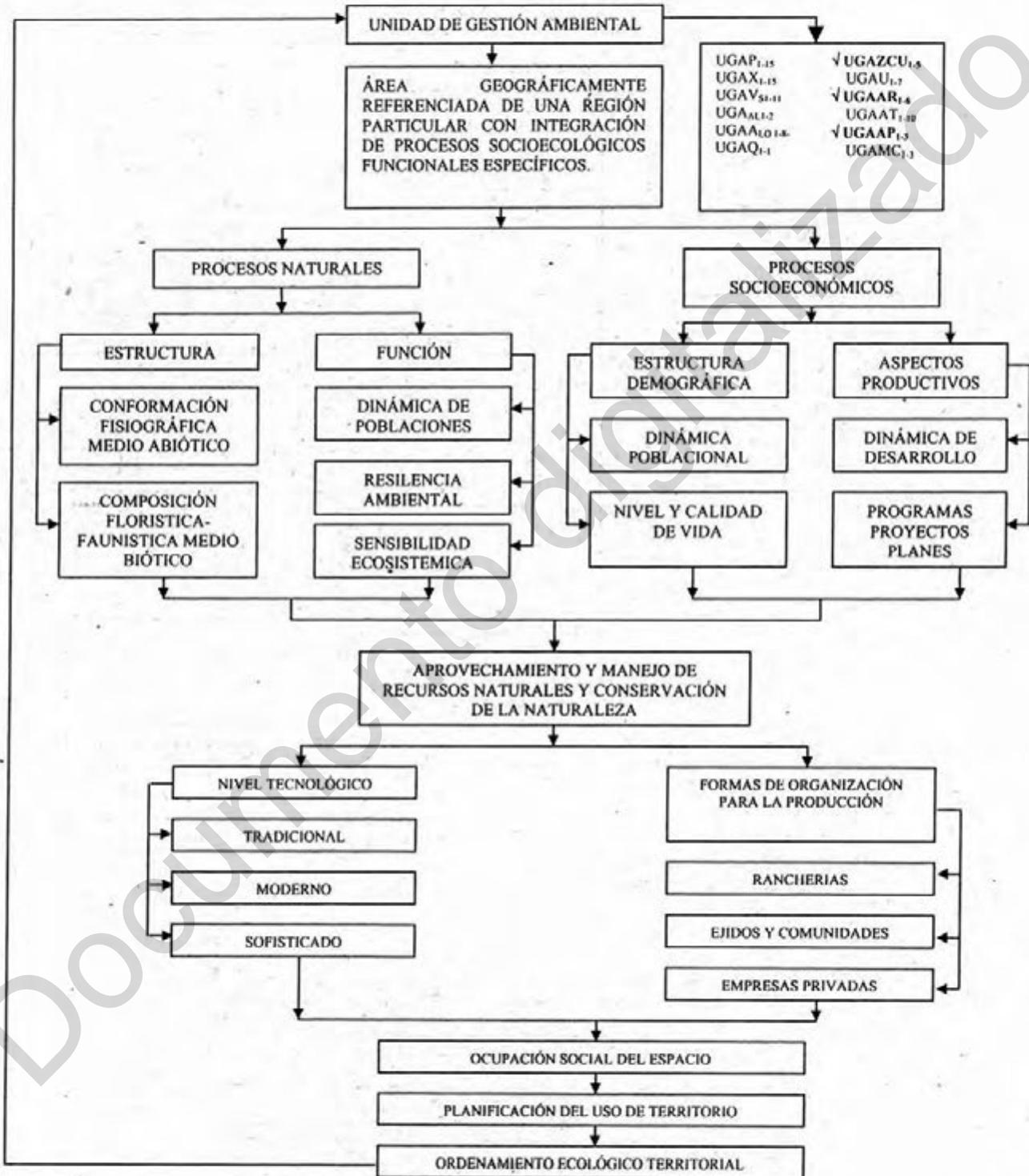
ESQUEMA 13

ÁREA: CAÑADA DE MADERO



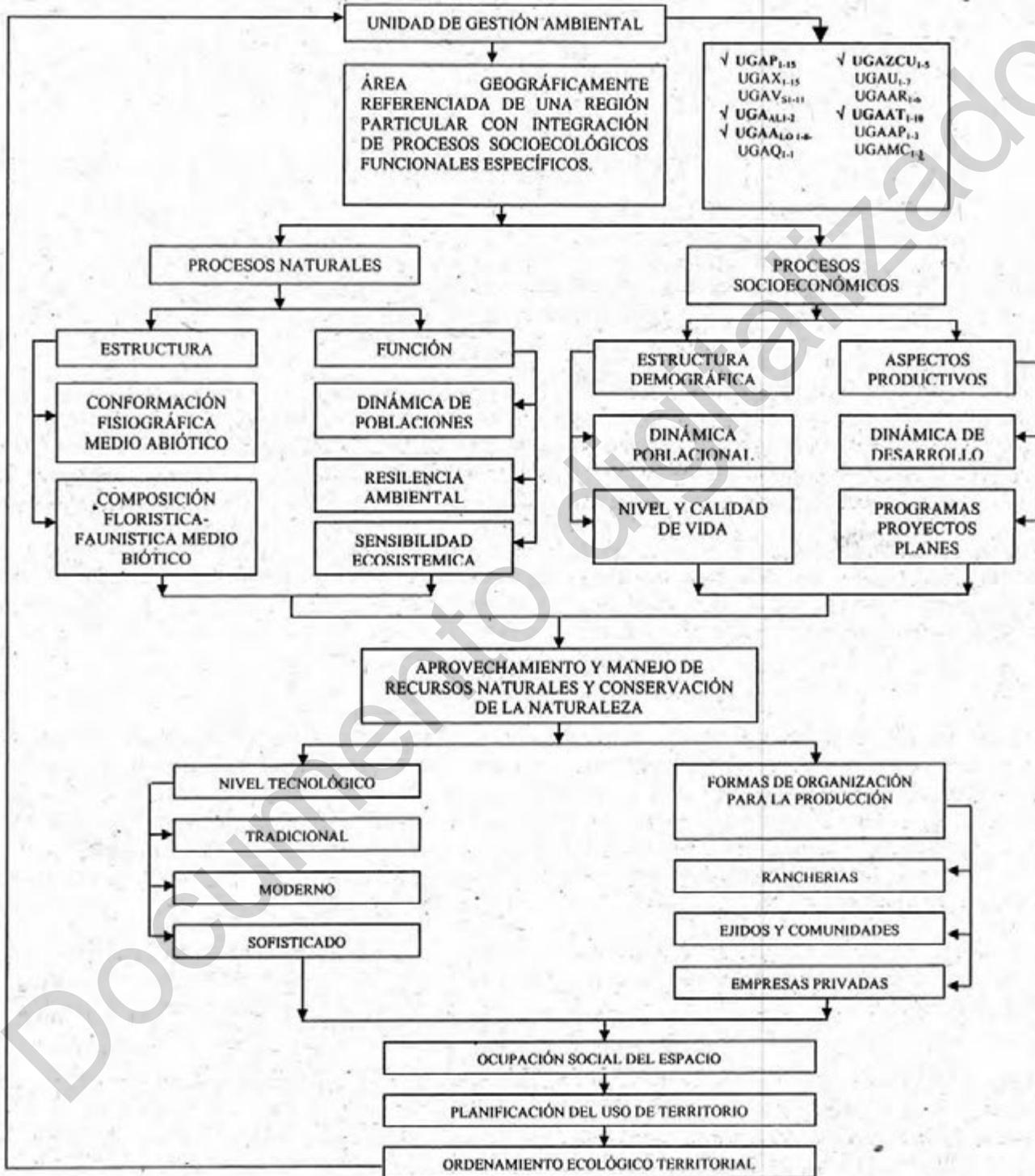
ESQUEMA 14

ÁREA: BOMINTZHA-TULA



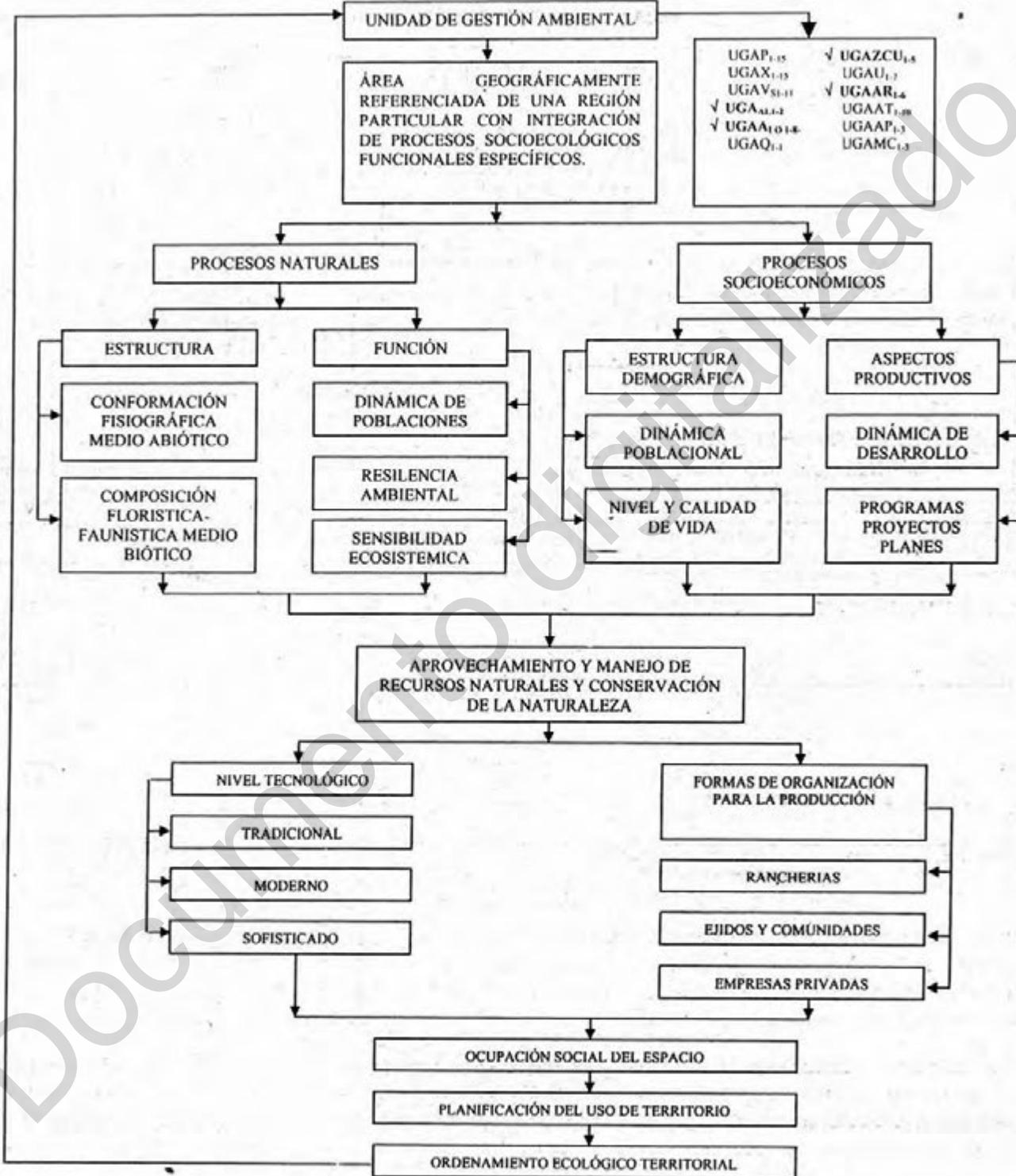
ESQUEMA 15

ÁREA: TEPEJI-REQUENA



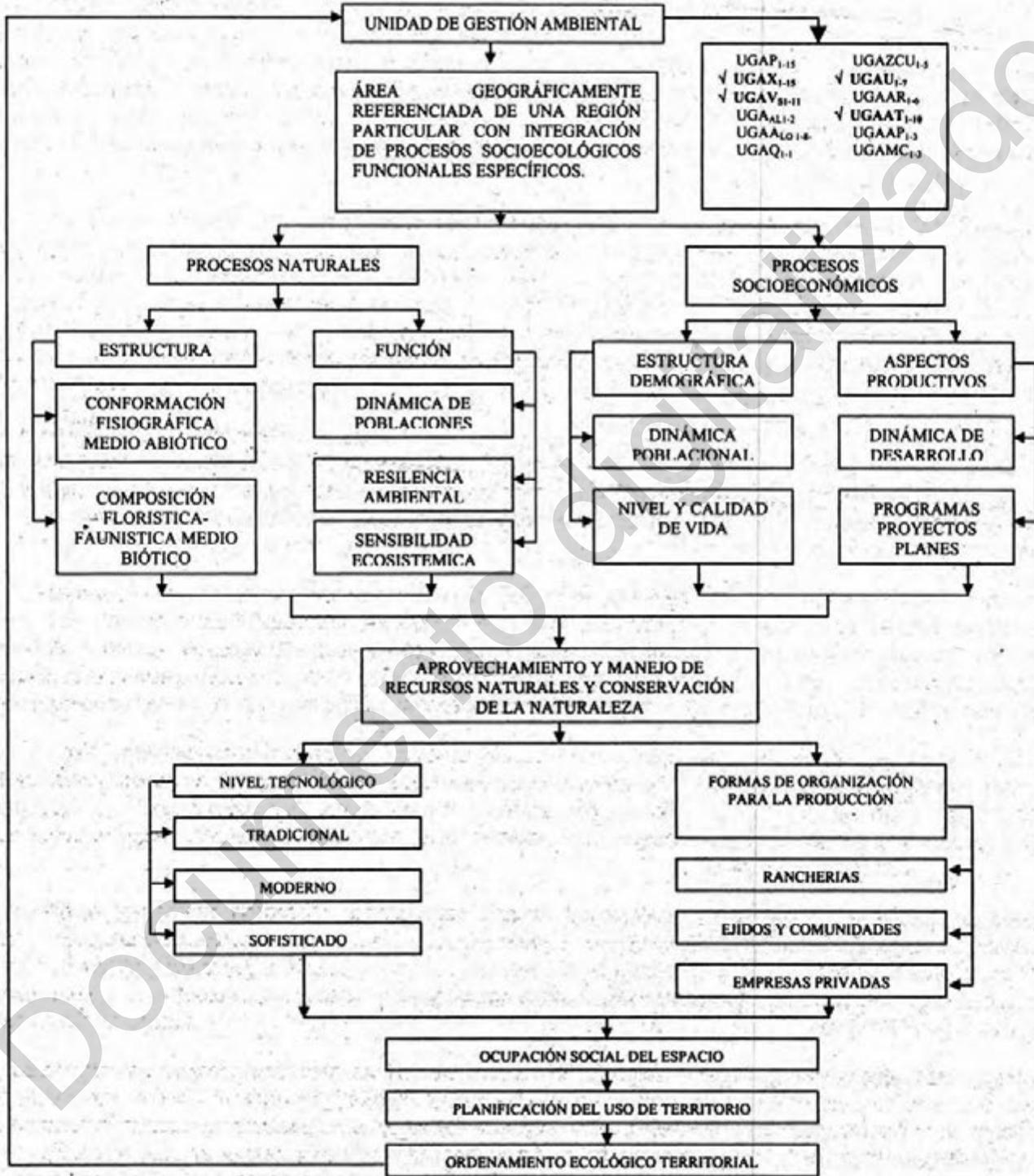
ESQUEMA 16

ÁREA: TLAHUELILPAN-ENDHÓ



ESQUEMA 17

ÁREA: AJACUBA NORTE-TULANCALCO



10.2 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

De acuerdo a la vocación de uso del suelo, las funciones productivas dominantes detectadas a lo largo de la región Tula-Tepeji y a las Unidades de Gestión Ambiental registradas, el territorio tiene el potencial de uso para ocho perspectivas de aprovechamiento del territorio que son las siguientes:

- Agrícola de riego
- Agrícola de temporal
- Flora y fauna
- Pecuario
- Area Natural Protegida
- Urbano
- Forestal
- Minería

Agrícola

El desarrollo de esta actividad se propone por un lado en áreas donde históricamente se ha practicado una agricultura tradicional y por otro, en áreas con menor tiempo dedicadas a una agricultura intensiva que tienen vocación y potencial para su desarrollo, debiendo tomarse las medidas adecuadas para evitar la degradación de los suelos, las aguas y los propios cultivos, así como lograr una organización de la misma, de tal forma que posibilite la aplicación de políticas ambientales y criterios ecológicos, así como de introducir mejoras técnicas con la finalidad de lograr incrementos significativos en la producción y la productividad, que permitan mejorar las condiciones de vida de los productores dedicados a ella.

Forestal

Este uso se propone para las áreas de montañas medias de forma extensiva, aunque localmente puede ser intensivo; muchas de estas áreas históricamente han sido usadas para la extracción de madera y otros productos del bosque. Deben establecerse todas las regulaciones necesarias y realizar estudios detallados que permitan establecer los potenciales forestales de cada área y las medidas para su utilización, además de incluir programas apropiados de reforestación y protección forestal.

Este uso debe ser regulado para evitar la tala clandestina y la sobreexplotación de los escasos bosques de la región, lo que podría provocar la desaparición del recurso, incrementar los procesos de erosión de los suelos, disminuir la recarga de los acuíferos y las corrientes superficiales y la pérdida de la diversidad biológica de estos territorios.

Áreas Naturales Protegidas

Solo una reducida parte al suroeste de la región con montañas altas volcánicas con clima templado subhúmedo, presenta importantes valores naturales que ameritan su protección mediante el establecimiento y decreto como una área natural protegida. En particular, es importante proteger y conservar la masa forestal donde se localiza un gran número de especies de encino, que sirve como recarga de acuíferos y fuente de escurrimiento superficial del agua, además de presentar valores paisajísticos sobresalientes.

Es necesario realizar un estudio a escala más detallada de esta área con vistas a establecer los límites y la categoría correspondiente, lo que permitirá conservar a mediano y largo plazo los escasos pero valiosos recursos naturales de la región.

Flora y Fauna

La región cuenta con importantes áreas que representan un alto valor natural, pues la existencia de ecosistemas con pocas modificaciones en su forma y función ambiental, posibilita practicar aprovechamientos sin afectar significativamente los procesos ecológicos y otros ciclos como los bioquímicos, erosivos, etc. La asignación de este uso se puede realizar bajo el esquema de las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).

Minería

La región es poseedora de una antigua y rica tradición minera. Su productividad esta basada en el subsector de explotación de minerales no metálicos, ya que guarda un estrecho vinculo con las características geólogo-mineras del territorio. Su producción esta altamente concentrada en los municipios de Atotonilco de Tula y Tula de Allende. Las producciones principales van destinadas a la industria de materiales para la construcción destacándose los minerales para la fabricación de cemento, yeso, cal, arena y grava.

Dado los volúmenes de materiales que desplaza durante su proceso productivo, este uso del suelo genera un fuerte impacto ambiental en los territorios donde se practica.

Por ello, en este uso propuesto deben establecerse todas las regulaciones necesarias y realizar estudios detallados que permitan identificar los potenciales mineros de cada área y las medidas para su utilización, además de incluir programas apropiados para su restauración al momento de su abandono.

Pecuario

Dadas las características fisiográficas, edáficas y geológicas de la región, el uso pecuario se presenta en todo el territorio, pues la presencia de pastizales naturales e inducidos se distribuye en manchones de diferente cobertura, sin embargo cabe señalar que de manera mayoritaria los pastizales son de tipo inducido para el desarrollo de la ganadería extensiva, ya que la ganadería intensiva se da por medio de la estabulación controlada en zonas restringidas.

El valor intrínseco de los pastizales de la región ha permitido el desarrollo parcial de la ganadería menor (ovinos y caprinos), mas no la de ganadería mayor (bovinos) que tiene mayores requerimientos forrajeros y por lo tanto no se logra producir de manera rentable debido a las limitaciones de uso del suelo, a la erosión, al cambio de uso del suelo, etc.

Los pastizales han sufrido sin embargo, el embate de procesos industriales debido a la ampliación de la planta industrial sobre todo en la parte centro de la región, así como del desarrollo urbano, considerando que este ultimo tipo de actividades es el de mayor rentabilidad en el contexto de desarrollo regional como es el caso de las cementeras, que mayormente han incidido en el deterioro de los pastizales, debido a la extracción de minerales no metálicos que repercuten de manera directa o indirecta en la estabilidad y desarrollo de áreas prácticas destinadas al desarrollo de la ganadería extensiva.

Urbano

Los usos urbanos conforman puntos neurálgicos para la confluencia, el intercambio y el tráfico continuo determinado por un flujo de materia, energía e información por lo que algunos poblados con características urbanas conforman unidades donde existen numerosos vínculos entre los elementos naturales y los elementos sociales de acuerdo a las prioridades locales en el contexto del desarrollo.

Dado el acelerado crecimiento urbano industrial en la región muchas áreas urbanas siguen una tendencia de crecimiento, sin tomar en cuenta los potenciales y los costos sociales o ecológicos que puedan conllevar.

Actualmente estos usos se encuentran distribuidos diferencialmente a lo largo de los diferentes municipios, por lo que cada unidad se comporta de manera diferente por los patrones socio-económicos que las caracterizan, siendo de manera fundamental centros de

acopio y de concentración de servicios que interactúan conjuntamente con las condiciones suburbanas y rurales que las rodean.

Dada la fuerte proyección y crecimiento económico de la región de los años 70 a la fecha, un cierto número de localidades de la parte centro-norte de la región, se han incorporado a un proceso de conurbación que actualmente integra a varias ciudades en denominadas zonas de conurbación. Estas se caracterizan porque han integrado a proceso de desarrollo particular a ciudades que por su cercanía y su función productiva dominante son homogéneas y unificables.

En estas al igual que en las zonas aisladas existe un continuo flujo de materia, energía e información que permite a la región adecuarse a las estrategias de desarrollo económico a nivel estatal con el objeto de tener un crecimiento industrial y una mejora de la calidad de vida de sus habitantes. Sin embargo cabe señalar que los procesos de conurbación implican un complejo desarrollo urbano municipal en la medida en que involucran la participación de diferentes municipios para confrontar tanto la dotación de servicios, el desarrollo económico pero también la grave problemática ambiental que conlleva la contaminación del agua, del suelo y del aire, la acumulación intensiva de residuos sólidos, así como una disminución drástica de la calidad de vida de los habitantes.

De manera general este uso aplica en diferentes áreas de la región. Sin embargo sobresale la zona conurbada de la ciudad de Tula de Allende con la cabecera municipal de Atitalaquia, las cuales soportan de manera compartida el fuerte efecto producido por el establecimiento del corredor industrial Tula-Atitalaquia que además de los consecuentes daños implícitos por el desarrollo urbanístico, se tienen crecientes procesos de deterioro y daño a la salud de sus habitantes causados principalmente por contaminación atmosférica y las descargas de aguas negras usadas para riego agrícola.

Este Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial responde a las perspectivas de desarrollo actual en la región, así como a las prioridades regionales en la planificación del territorio, por lo que de no considerar la vocación de uso del suelo, la región en su conjunto tiene el riesgo de perder su resiliencia ambiental, es decir perder la capacidad de respuesta ecológica ante las diversas presiones de tipo antrópico actuales.

La sensibilidad ambiental o fragilidad ecológica de los ecosistemas de la región se encuentran en un nivel muy serio de deterioro por lo que de no aplicar Políticas Ambientales adecuadas y no establecer los criterios ecológicos particulares para cada situación socioecológica, se tendrá como respuesta a corto plazo repercusiones en la estabilidad microclimática regional y afectaciones muy serias a la calidad de vida de sus habitantes.

Para la construcción del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula-Tepeji se han considerado diferentes niveles de integración de datos que se obtuvieron a lo largo de la Fase de Caracterización y Diagnóstico del estudio, con lo cual se delimitaron diferentes áreas de análisis para integrar dicho Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial.

En primer lugar se lograron identificar de manera general 12 áreas prioritarias de diagnóstico ambiental las cuales abarcan y comprenden en su conjunto a todos los municipios de la Región Tula-Tepeji. Cada una de estas áreas se definieron en función de tres criterios fundamentales de tipo socioecológico: función productiva dominante, características fisiográficas dominantes y dinámica demográfica.

Una misma área prioritaria puede incidir en uno o más de los 10 municipios de la región, más ninguna representa una Unidad de Gestión Ambiental, ya que los criterios de selección para las áreas prioritarias son más generales y no toma en cuenta la vocación de uso del suelo ni los usos condicionados o prohibidos, solo describe el estado actual del deterioro de cada área. Estas áreas a su vez están insertas dentro de las Unidades de Gestión Ambiental registradas y por lo tanto pueden ubicarse en uno o varios municipios.

Si bien a nivel general regional se detectaron 12 problemas de tipo ambiental a lo largo de toda la región, para cada área prioritaria se detectaron 217 problemas ecológicos específicos diversos causados por la incidencia de actividades productivas de tipo antrópico en diferentes elementos ecológico-productivos. Si se definieron 12 áreas prioritarias de diagnóstico y se cuenta con 217 problemas ecológicos detectados por área prioritaria, el total de problemas ambientales causados por actividades productivas y de ocupación social del espacio por áreas es de 2604 con diferentes grado de afectación.

Ya definidos los diferentes problemas ecológicos a nivel de áreas prioritarias, se elaboraron Criterios Ecológicos para atender cada problema ecológico detectado en las áreas productivas. Estos criterios ecológicos señalados como posibles alternativas de solución involucran propuestas de solución o criterios ecológicos a nivel ambiental, a nivel social y a nivel económico.

Estos criterios ecológicos o alternativas de solución, se proponen a nivel general por lo que su implementación se deberá llevar a cabo a nivel específico por medio de proyectos particulares en el contexto de la Fase Ejecutiva.

Cabe señalar que con la definición de la problemática ambiental general por región, en donde se detectaron 12 problemas ambientales globales se integró la definición de 12 áreas prioritarias de diagnóstico que representan de manera general la problemática ambiental por área en la totalidad de la región y en un contexto socioecológico.

De estas 12 áreas prioritarias de análisis con su problemática particular y la Regionalización Socioecológica correspondiente, se llegó a la definición de 12 Unidades de Gestión Ambiental de acuerdo a los diferentes problemas ecológicos, los aspectos sociales, económicos y ecológicos.

Las 12 Unidades de Gestión Ambiental se sustentan en una estructura socioproductiva donde el soporte funcional son los recursos naturales, de ahí que las UGA's se consideran a partir de la función productiva dominante y el soporte de la cobertura vegetal dominante.

CUADRO NO. 76

ESTRUCTURA DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

NO.	UGAS'S	ACTIVIDAD PRODUCTIVA DOMINANTE	COBERTURA VEGETAL/OTRA
I.	Uga_p	Ganadería extensiva	Pastizales
ii.	Uga_x	Extracción subproductos Vegetales autosubsistencia	Matorral xerófilo
iii.	Uga_vs	Ampliación frontera agrícola.	Vegetación
iv.	Uga_alen	Embalses extracción de aguas negras para riego	Aguas negras
V.	Uga_alo	Extracción piscícola. Recreación	Aguas riego
vi.	Uga_qf	Zona forestal. Extracción madera	Bosque encino
Vii.	Uga_zcu	Conurbación comercial industrial	Corredor urbano industrial
Viii.	Uga_u	Centros de población rural comercial y tránsito de productos	Localidad urb-rural
ix.	Uga_ar	Agricultura de riego	Cultivos vegetales
X.	Uga_at	Agricultura de temporal	Cultivos vegetales temporales
Xi.	Uga_ap	Áreas perturbadas con extracción de minerales no metálicos	Arenales
Xii.	Uga_mc	Áreas forrajeras ganadería extensiva	Matorral espinoso

En el contexto socioeconómico y ecológico se proponen para cada problema ambiental, alternativas de solución o criterios ecológicos particulares que dependerán de los tomadores de decisión para establecer las estrategias de tipo sectorial, económicas y de concertación para llevarlas a la práctica a nivel de estudios específicos

Cabe señalar que a nivel de UGA se pueden encontrar otras subunidades de gestión ambiental para una misma unidad pero localizadas en sitios diferentes a lo largo de la región con diferentes condiciones socioeconómicas y políticas por lo que el manejo como unidad de gestión se hace diferente aún cuando exista un soporte productivo definido.

Considerando estas subunidades, en la región de estudio pudieran descifrarse hasta 117 de ellas distribuidas a lo largo y ancho de la región pero limitadas por condiciones fisiográficas particulares.

Dentro de cada UGA sin embargo pueden existir diferentes Zonas Ecológicas Críticas Y Zonas Agrícolas Críticas, que se pueden encontrar en diferente grado de deterioro desde el nivel 0 a 4. Para la región Tula-Tepeji estas Zonas Ecológicas Críticas y Zonas Agrícolas Críticas, se ubicaron dentro de doce Áreas Prioritarias de Diagnóstico.

10.3. POLÍTICAS TERRITORIALES

Para garantizar el desarrollo sustentable de la región se deberán promover de manera equilibrada territorios para la promoción del desarrollo socio-económico paralelamente con espacios geográficos suficientes para mantener los servicios ambientales que dan vida a las actividades productivas. A estas definiciones se les denominan políticas territoriales, y reflejan el potencial natural o las limitantes regionales y son independientes de la estrategia de desarrollo o de la definición de los usos del suelo.

Estas políticas son un instrumento de gran utilidad para la toma de decisiones y mediante ellas es posible establecer la intensidad en el uso de los recursos, las prioridades en el fomento de las actividades productivas e incluso desincentivar algunas de ellas.

De acuerdo con la metodología del Ordenamiento Ecológico Territorial y la legislación en materia ambiental, así como de otros materiales consultados se pueden definir para la región las políticas territoriales siguientes:

Aprovechamiento

Permite la modificación de los servicios ambientales de los procesos naturales de los ecosistemas. Se aplica en general cuando el uso del suelo es congruente con su vocación natural. Se refiere al uso de los recursos naturales desde la perspectiva de respeto a su integridad funcional, capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los ecosistemas, a lo que debe agregarse que la explotación de los recursos deberá ser útil a la sociedad y no impactar negativamente al ambiente.

El criterio fundamental de esta política es llevar a cabo una reorientación de la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, más que un cambio en los usos, lo cual permitirá mantener la fertilidad de los suelos, evitar la erosión, aprovechar racionalmente el agua, reducir los niveles de contaminación y degradación de los suelos, las aguas y el aire y conservar e incrementar la cubierta vegetal entre otros aspectos.

La mayor parte del área se propone con esta política, principalmente en extensas áreas de uso agrícola, buscando utilizar de forma racional las potencialidades naturales y humanas, lo que permitirá a mediano y largo plazo el desarrollo socio – económico para áreas que actualmente presentan altos grados de marginación y pobreza.

Protección

Protege completamente todos los recursos naturales del ecosistema, por su relevancia en biodiversidad o servicios ambientales. Se limitan las actividades productivas para garantizar la permanencia de especies o ecosistemas relevantes. Se propone para zonas donde se han decretado áreas naturales protegidas y para aquellas áreas que dadas las características geoecológicas, endemismo de la flora y la fauna, diversidad biológica y geográfica altas, funciones y servicios ambientales que proporcionan, etc., requieren que su uso sea racional, controlado y planificado para evitar su deterioro.

En las áreas donde se propone esta política, deberán someterse a estudios más detallados que permitan realizar las declaratorias correspondientes y determinar la categoría de área natural protegida que corresponda, así como la elaboración del plan de manejo para cada área protegida.

La esencia de esta política es asegurar el uso sustentable de los recursos naturales para mantener el equilibrio de los ecosistemas que cumplen una función ecológica de suma importancia como es asegurar la recarga de los acuíferos, mantener los hábitats de especies vegetales y animales, prevenir la erosión y desertificación, entre otros.

Esta política propuesta para la región debe asegurar el mantenimiento de los altos valores de diversidad biológica y geográfica del territorio, posibilitando además, el desarrollo socio – económico de las comunidades locales, mediante su vinculación a las actividades de turismo alternativo que son compatibles con esta política

Conservación

Permite un manejo sustentable de los recursos naturales, manteniendo la estructura y servicios de los ecosistemas.

Se promueve el manejo sustentable de los recursos naturales, se permiten actividades que garanticen la permanencia de los servicios ambientales. Se define en las áreas donde el uso del suelo actual está representado por ecosistemas relativamente poco modificados y que han estado siendo utilizados racionalmente y con valores ecológicos y económicos representativos.

Se propone esta política para fortalecer y, en caso necesario reorientar las actividades a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente.

Como criterio fundamental de estas políticas se considera no cambiar el uso actual del suelo, lo que permitirá mantener los hábitats de muchas especies de animales y plantas, prevenir la erosión inducida por la deforestación y asegurar la recarga de los acuíferos.

Esta política se propone para las áreas de montañas bajas y medias como complemento a las actividades de aprovechamiento forestal de las mismas, el objetivo es conservar las cañadas, las cimas y las pendientes fuertes que presentan en general un estado alto de conservación y que tienen importantes valores especialmente relacionados con el control de la erosión, regulación de la escorrentía superficial y hábitats de especies vegetales y animales de valor.

Restauración

Promueve la recuperación de zonas degradadas, con posibilidad de manejo sustentable a mediano plazo

Se promueve la contención del deterioro y el establecimiento de los servicios ambientales. Está dirigida a revertir los problemas ambientales o su mitigación, la recuperación de tierras no productivas y el mejoramiento de los ecosistemas en general con fines de aprovechamiento, protección y conservación.

Por la intensidad de los procesos de degradación de los recursos en el territorio y por la necesidad de establecer relaciones adecuadas que permitan tomar medidas efectivas para revertir estos procesos, se requieren entonces estudios más específicos que permitan establecer medidas de restauración para cada unidad de gestión ambiental.

Prácticamente todas las Unidades de Gestión Ambiental registradas pueden soportar una política ambiental de Aprovechamiento siguiendo criterios y normas ecológicas estrictas para su Conservación, Protección y Restauración. Estas políticas, criterios y normas ecológicas dependerán de la vocación de uso del suelo y de las condiciones socioecológicas particulares en cada Unidad de Gestión Ambiental, ya que no será viable impedir el uso del suelo para una actividad particular si no se dan alternativas socioeconómicas particulares para los habitantes de la región.

10.4 CRITERIOS ECOLÓGICOS

Es el instrumento más fino de la regulación y promoción de las actividades productivas. La tabla de criterios anexa, es un listado de regulaciones aplicables a la región, que son asignados al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial a través de las Unidades de Gestión Ambiental. Los criterios ecológicos son de dos tipos: genéricos y específicos.

Los primeros se refieren a aquellas disposiciones aplicables a la UGA independientemente de la actividad que se desee desarrollar, en esta categoría se encuentran los criterios para el manejo de los ecosistemas y los de equipamiento e infraestructura. Los específicos promueven, regulan o prohíben tecnologías, mecanismos o formas en la apropiación del territorio.

Toda actividad antrópica deberá ser regulada de manera estricta por medio de la aplicación de las normas oficiales mexicanas y deberá supeditarse a los reglamentos oficiales autorizados. Para casos no considerados en la normatividad ambiental oficial, se deberán considerar diferentes criterios de manera conjunta con los diferentes sectores sociales para incidir de manera viable en el control del deterioro ambiental de la región (ver criterios ecológicos en el anexo).

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geocológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
P-1	110	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso de suelo (forestal - pecuario). ▪ Deforestación. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forestal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Pecuario Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 9, 10, 13, 19, 22, 33, 35, 53, 58, 62, 65, 81, 83, 88, 89, 111, 112; P. 5, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 44, 61; Fo. 1, 3, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 40, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 59, 61, 63, 64, 67; In. 12, 16, 26, 59, 64; Mi. 8, 15, 16, 39; Tu. 1, 3, 8, 10, 28, 30, 31, 33, 63; Ei. 9, 13, 15, 16, 17, 20, 35, 37, 49, 76, 80, 84, 104, 125; Mae. 1, 2, 5, 6, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 47, 57, 59, 61, 62, 63; Ah. 1, 5, 8, 9, 25, 37; Ff. 2, 7, 8, 13, 18, 24; C. 1, 6.</p>
P-2	115	13.4.9.- Mesetas, cañadas y valles con matorral xerófilo, pastizal, agricultura de temporal y vegetación de galería.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobrepastoreo. ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Pecuario. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.</p>
P3	113	13.4.10.- Sierras y mesetas con bosque de encino, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deforestación. ▪ Erosión. ▪ Sobrepastoreo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Pecuario. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.</p>
P4	106	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso de suelo (matorral-agricola - urbano). ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario. ▪ Agrícola. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 53, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 104, 106, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
P-5	108	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso de suelo (matorral - agrícola-pecuario). ▪ Deforestación. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario. ▪ Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 53, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
P-6	66	13.4.6.- Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso de suelo (matorral-agricola-urbano). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. 	<p>Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10,</p>

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
					Compatible ▪ Flora y Fauna. ▪ Pecuario. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria.	17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
P-7	98	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	▪ Cambio de uso de suelo (pecuario - agrícola). ▪ Deforestación. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Erosión.	▪ Conservación.	Predominante ▪ Forestal. Condicionado ▪ Minería. Compatible ▪ Flora y Fauna. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Pecuario. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria.	Ag. 9, 10, 13, 19, 22, 33, 35, 53, 58, 62, 65, 81, 83, 88, 89, 111, 112; P. 5, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 44, 61; Fo. 1, 3, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 40, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 59, 61, 63, 64, 67; In. 12, 16, 26, 59, 64; Mi. 8, 15, 16; 39; Tu. 1, 3, 8, 10, 28, 30, 31, 33, 63; El. 9, 13, 15, 16, 17, 20, 35, 37, 49, 76, 80, 84, 104, 125; Mae. 1, 2, 5, 6, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 47, 57, 59, 81, 62, 63; Ah. 1, 5, 8, 9, 25, 37; Ff. 2, 7, 8, 13, 18, 24; C. 1, 6.
P-8	63	13.4.5.- Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	▪ Cambio de uso de suelo (matorral-agricola-urbano). ▪ Sobrepastoreo. ▪ Erosión.	▪ Aprovechamiento.	Predominante ▪ Agrícola. Condicionado ▪ Minería. Compatible ▪ Flora y Fauna. ▪ Pecuario. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria.	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
P-9	85	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	▪ Cambio de uso de suelo (matorral-pecuario- agrícola). ▪ Erosión.	▪ Aprovechamiento.	Predominante ▪ Pecuario. Condicionado ▪ Minería. Compatible ▪ Flora y Fauna. ▪ Agrícola. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria	Ag. 22, 33, 35, 49, 62, 76, 77, 86, 96, 97, 99, 101, 103, 104; P. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 27, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 51, 55, 56, 59, 61, 63, 66, 68, 71, 74, 77, 79, 81, 83, 85; Fo. 9, 18, 51; In. 2, 5, 8, 19, 23, 27, 53; Mi. 6, 18, 20, 39; El. 9, 10, 37, 75, 86, 104; Mae. 57, 61; Ah. 5, 7, 8; Ff. 3.
P-10	75	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	▪ Cambio de uso de suelo (matorral-agricola). ▪ Sobrepastoreo. ▪ Erosión.	▪ Aprovechamiento.	Predominante ▪ Agrícola. Condicionado ▪ Minería. Compatible ▪ Flora y Fauna. ▪ Pecuario. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria.	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
P-11	71	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	▪ Cambio de uso de suelo (matorral-agricola).	▪ Aprovechamiento	Predominante ▪ Agrícola. Condicionado ▪ Minería. Compatible ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria.	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
P-12	43	13.4.6.- Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.	▪ Cambio de uso de suelo (matorral-agricola). ▪ Sobreexplotación de minerales no metálicos. ▪ Erosión.	▪ Conservación	Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. Compatible ▪ Pecuario.	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; El. 2, 9, 13, 15,

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoescológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
					<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
P-13	50	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobrepastoreo. ▪ Cambio de uso de suelo (matorral-pecuario-agricola). ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. Compatible ▪ Pecuario. ▪ Agrícola. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
P-14	28	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deforestación. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante ▪ Agrícola. Condicionado ▪ Minería. Compatible ▪ Flora y Fauna. ▪ Forestal. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
P-15	19	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deforestación. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauración 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante ▪ Forestal. Condicionado ▪ Minería. Compatible ▪ Flora y Fauna. ▪ Agrícola. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 9, 10, 13, 19, 22, 33, 35, 53, 58, 62, 65, 81, 83, 88, 89, 111, 112; P. 5, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 44, 61; Fo. 1, 3, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 40, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 59, 61, 63, 64, 67; In. 12, 16, 26, 59, 64; Mi. 8, 15, 16, 39; Tu. 1, 3, 8, 10, 28, 30, 31, 33, 63; Ei. 9, 13, 15, 16, 17, 20, 35, 37, 49, 76, 80, 84, 104, 125; Mae. 1, 2, 5, 6, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 47, 57, 59, 61, 62, 63; Ah. 1, 5, 8, 9, 25, 37; Ff. 2, 7, 8, 13, 18, 24; C. 1, 6.
P-16	79	13.4.8.-Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso de suelo (matorral-pecuario-agricola). ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante ▪ Agrícola. Condicionado ▪ Minería. Compatible ▪ Flora y Fauna. ▪ Pecuario. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
X-1	103	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso del suelo (matorral-ecológico-pecuario-urbano). ▪ Sobrepastoreo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. ▪ Pecuario. Compatible ▪ Agrícola. ▪ Turismo Alternativo. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
X-2	93	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso del suelo (forestal-pecuario-agricola). ▪ Deforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50,

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
		temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de biodiversidad. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Sobrepastoreo. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Agrícola Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forestal. ▪ Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria 	55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
X-3	86	13.4.6.- Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso del suelo (ecológico-pecuario-urbano). ▪ Deforestación. ▪ Pérdida de biodiversidad. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Sobrepastoreo. 	Conservación	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Agrícola. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
X-4	76	13.4.8—Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso del suelo (pecuario- agrícola). ▪ Deforestación. ▪ Pérdida de biodiversidad. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Sobrepastoreo. 	Conservación	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
X-5	64	13.4.5.- Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso del suelo (ecológico-pecuario-urbano). ▪ Deforestación. ▪ Pérdida de biodiversidad. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Sobrepastoreo. 	Conservación	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Turismo Alternativo. ▪ Agrícola. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
X-6	46	13.4.5.- Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso de suelo (ecológico-urbano). ▪ Extracción de especies. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Erosión. 	Conservación	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
X-7	22	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extracción de especies. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Deforestación. ▪ Erosión. 	Conservación	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Agrícola. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Turismo Alternativo. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geocológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
					<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forestal. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
X-8	10	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extracción de especies. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Deforestación. ▪ Erosión. 	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Agrícola. Compatible ▪ Turismo Alternativo ▪ Forestal. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
X-9	6	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extracción de especies. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Deforestación. ▪ Erosión. 	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Agrícola. Compatible ▪ Turismo Alternativo. ▪ Forestal. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
X-10	4	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extracción de especies. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Deforestación. ▪ Erosión. 	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Agrícola. Compatible ▪ Turismo Alternativo. ▪ Forestal. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
X-11	97	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso del suelo (ecológico-pecuario - urbano). ▪ Deforestación. ▪ Pérdida de biodiversidad. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Sobrepastoreo. 	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. ▪ Pecuario. Compatible ▪ Agrícola. ▪ Turismo Alternativo. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
X-12	3	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extracción de especies. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Deforestación. ▪ Erosión. 	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Agrícola. Compatible ▪ Turismo Alternativo. ▪ Forestal. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
X-13	12	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extracción de especies. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
X-14	36	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extracción de especies. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
X-15	14	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extracción de especies. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
X-16	61	13.4.5.- Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso del suelo (forestal-pecuario- agrícola). ▪ Deforestación. ▪ Pérdida de biodiversidad. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Sobrepastoreo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
X-17	44	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso de suelo (ecológico-urbano). ▪ Extracción de especies. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
X-18	55	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de uso de suelo (ecológico-urbano). ▪ Extracción de especies. ▪ Sobrepastoreo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30,</p>

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliación de la frontera agrícola. ▪ Erosión. 		Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
ALEN-1	23	Cuerpo de agua (Presa Endhó)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuerte grado de contaminación, por aguas residuales domésticas e industriales. ▪ Asolvamiento. ▪ Eutroficación. ▪ Maleza acuática. ▪ Pérdida de productividad ecosistémica. 	Restauración	Predominante de <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesca. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Pecuário. 	Ag. 6, 7, 21, 29, 40, 71, 72, 83, 95; Fo. 7, 43, 44; PeA. 4, 23, 43, 52, 53; In. 5, 6, 7, 20, 21, 22, 56; Mi. 4, 11; Tu. 4, 13, 57, 75; Ei. 4, 7, 30, 43, 67, 72, 88, 129, 131; Mae. 7, 9, 15, 31, 39, 40, 41, 43; Ff. 12; C.3.
ALEN-2	87	Cuerpo de agua (Presa Requena)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderado grado de contaminación de agua. ▪ Asolvamiento. ▪ Eutroficación. ▪ Maleza acuática. ▪ Reducción de productividad ecosistémica. 	Restauración	Predominante de <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Infraestructura. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Pecuário. ▪ Pesca. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ 	Ag. 6, 7, 21, 29, 40, 71, 72, 83, 95; P. 7, 8, 53, 72; Fo. 7, 43, 44; PeA. 5, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 23, 52, 53; In. 5, 6, 20, 21, 22, 56; Mi. 4, 11; Tu. 13, 30, 61, 74; Ei. 4, 7, 29, 30, 43, 67, 72, 129, 131; Mae. 7, 9, 15, 31, 39, 40, 41, 43, 44; Ff. 12; C. 3.
ALO-1	111	13.4.9.- Mesetas, cañadas y valles con matorral xerófilo, pastizal, agricultura de temporal y vegetación de galería.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arrastre de asolves. ▪ Incipiente contaminación de agua por descargas domésticas. 	Aprovechamiento	Predominante de <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Infraestructura. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuário. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Pesca. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Industria. ▪ Urbano. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
ALO-2	112	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arrastre de asolves. ▪ Incipiente contaminación de agua por descargas domésticas. 	Aprovechamiento	Predominante de <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Infraestructura. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuário. ▪ Pesca y ▪ Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Industria. ▪ Urbano. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
ALO-3	100	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuerte grado de contaminación por aguas residuales domésticas e industriales. ▪ Maleza acuática. ▪ Pérdida de productividad ecosistémica. ▪ Arrastre de asolves. 	Restauración	Predominante de <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola Riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Infraestructura. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuário. ▪ Pesca. ▪ Turismo Alternativo. 	Ag. 1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae. 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
					Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Industria. Urbano. 	
ALO-4	82	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Arrastre de asolves. Moderada contaminación de agua por descargas domésticas e industriales. 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de Riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Pesca. Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Industria. Urbano. 	Ag. 1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae. 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
ALO-5	59	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Fuerte grado de contaminación por aguas residuales domésticas e industriales. Maleza acuática. Pérdida de productividad ecosistémica. Arrastre de asolves. 	Restauración	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de Riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Pesca. Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Industria. Urbano. 	Ag. 1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae. 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
ALO-6	80	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal. Río	<ul style="list-style-type: none"> Fuerte grado de contaminación por aguas residuales domésticas e industriales. Maleza acuática. Pérdida de productividad ecosistémica. Arrastre de asolves. 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Pesca. Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Industria. Urbano. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
ALO-7	38	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal. Río	<ul style="list-style-type: none"> Arrastre de asolves. Ligera contaminación de agua por descargas domésticas. 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Pesca. Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Industria. Urbano. 	Ag. 1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae. 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
ALO-8	11	13.4.2.- Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.	<ul style="list-style-type: none"> Fuerte grado de contaminación por aguas residuales domésticas e industriales. Maleza acuática. Pérdida de productividad ecosistémica. Arrastre de asolves. 	Restauración	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de Riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Pesca. Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Industria. Urbano. 	Ag. 1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae. 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
			<ul style="list-style-type: none"> productividad ecosistémica. Arrastre de asolves. 		Compatible <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Pesca. Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Industria. Urbano. 	10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae. 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
ALO-9	58	13.4.5.- Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Arrastre de asolves. Moderada contaminación de agua por descargas domésticas. 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Pesca. Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Industria. Urbano. 	Ag. 1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae. 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
ALO-10	116	13.4.9.-Mesetas, cañadas y valles con matorral xerófilo pastizal, agricultura de temporal y vegetación de galería.	<ul style="list-style-type: none"> Arrastre de asolves. Incipiente contaminación de agua por descargas domésticas. 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Turismo Alternativo. Pesca. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Industria. Urbano. 	Ag.1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah.32.
AP-1	33	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Deforestación. Erosión. Pérdida de productividad. 	Restauración	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Minería. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Agrícola. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Forestal. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 4, 35, 58, 80, 103, 112; P. 82; Fo. 3, 6, 24, 36, 42; PeA. 25, 43; In. 2, 28, 31, 40, 57, 63; Mi. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39; Tu. 47, 60, 71; Ei. 20, 37, 77, 103, 116; Mae. 10, 11, 14, 23, 24, 25, 40, 48, 50, 52; Ah. 5; Ff. 12; C. 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.
AP-2	9	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Deforestación. Erosión. Pérdida de productividad. 	Restauración	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Minería. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Agrícola. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Forestal. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 4, 35, 58, 80, 103, 112; P. 82; Fo. 3, 6, 24, 36, 42; PeA. 25, 43; In. 2, 28, 31, 40, 57, 63; Mi. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39; Tu. 47, 60, 71; Ei. 20, 37, 77, 103, 116; Mae. 10, 11, 14, 23, 24, 25, 40, 48, 50, 52; Ah. 5; Ff. 12; C. 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.
AP-3	37	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Deforestación. Erosión. Pérdida de productividad. 	Restauración	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Minería. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Agrícola. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Forestal. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 4, 35, 58, 80, 103, 112; P. 82; Fo. 3, 6, 24, 36, 42; PeA. 25, 43; In. 2, 28, 31, 40, 57, 63; Mi. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39; Tu. 47, 60, 71; Ei. 20, 37, 77, 103, 116; Mae. 10, 11, 14, 23, 24, 25, 40, 48, 50, 52; Ah. 5; Ff. 12; C. 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.
AP-4	91	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y	<ul style="list-style-type: none"> Sustitución total de vegetación primaria. 	Restauración	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Minería. 	Ag. 4, 35, 58, 80, 103, 112; P. 82; Fo. 3, 6, 24, 36, 42; PeA.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geocológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
			temporal.		Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ff. 12; C. 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.
AP-5	2	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Deforestación. Erosión. Pérdida de productividad. 	Restauración	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Forestal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Agrícola. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 9, 10, 13, 19, 22, 33, 35, 53, 58, 62, 65, 81, 83, 88, 89, 111, 112; P. 5, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 44, 61; Fo. 1, 3, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 40, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 59, 61, 63, 64, 67; In. 12, 16, 26, 59, 64; Mi. 8, 15, 16, 39; Tu. 1, 3, 8, 10, 28, 30, 31, 33, 63; Ei. 9, 13, 15, 16, 17, 20, 35, 37, 49, 76, 80, 84, 104, 125; Mae. 1, 2, 5, 6, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 47, 57, 59, 61, 62, 63; Ah. 1, 5, 8, 9, 25, 37; Ff. 2, 7, 8, 13, 18, 24; C. 1, 6.
AP-6	45	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Desprendimiento de la cubierta vegetal. Sobrepastoreo. Erosión. Pérdida de productividad. Fuerte presión por agricultura de temporal. 	Restauración	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Agrícola. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
AP-7	73	13.4.6.- Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Sustitución total de vegetación primaria. Fuerte impacto urbano sobre áreas naturales Erosión. Pérdida de productividad. Fuerte presión por agricultura de temporal. 	Restauración	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Minería. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Agrícola. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 4, 35, 58, 80, 103, 112; P. 82; Fo. 3, 6, 24, 36, 42; PeA. 25, 43; In. 2, 28, 31, 40, 57, 63; Mi. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39; Tu. 47, 60, 71; Ei. 20, 37, 77, 103, 116; Mae. 10, 11, 14, 23, 24, 25, 40, 48, 50, 52; Ah. 5; Ff. 12; C. 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.
AP-8	117	13.4.9.- Mesetas, cañadas y valles con matorral xerófilo pastizal, agricultura de temporal y vegetación de galería.	<ul style="list-style-type: none"> Desprendimiento de la cubierta vegetal. Sobrepastoreo. Erosión. Pérdida de productividad. Fuerte presión por agricultura de temporal. 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
AP-9	27	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Deforestación. Erosión. Pérdida de productividad. 	Restauración	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Minería. Forestal. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
AR-1	114	13.4.9.- Mesetas cañadas y valles con vegetación de matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal, vegetación de galería.	<ul style="list-style-type: none"> Alteración drástica de la vegetación primaria, formas vegetales externas sin ninguna función ecológica. Falta de aplicación 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de temporal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Minería. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10,

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
			de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos.		Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah.32.
AR-2	88	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos.	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Forestal. Turismo Alternativo. Agrícola. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
AR-3	109	13.4.9.- Mesetas cañadas y valles con vegetación de matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal, vegetación de galería.	Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos.	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag.1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae; 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
AR-4	69	13.4.4.- Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.	Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos.	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag.1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae; 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
AR-5	72	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	Contaminación de suelo. Salinización. Sodificación. Falta de técnicas e infraestructura de riego (saturación de agua). Uso indiscriminado de agroquímicos. Cambio de uso de suelo (agrícola-urbano).	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag.1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae; 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
AR-6	67	13.4.4.- Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.	Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos.	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag.1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae; 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
AR-7	39	13.4.5.- Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	Contaminación de suelo. Salinización. Sodificación. Falta de	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de riego. Condicionado	Ag.1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5,

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoscológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ técnicas e infraestructura de riego (saturación de agua). ▪ Uso indiscriminado de agroquímicos. ▪ Cambio de uso de suelo (agrícola - urbano). 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario. ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 40; El. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae; 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
AR-8	21	13.4.4.- Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	Aprovechamiento	Predominante de <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario. ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 40; El. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae; 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
AR-9	8	13.4.2.- Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación de suelo por regar con aguas residuales. ▪ Salinización. ▪ Sodificación. ▪ Falta de técnicas e infraestructura de riego (saturación de agua). ▪ Uso indiscriminado de agroquímicos. ▪ Cambio de uso de suelo (agrícola - urbano). 	Aprovechamiento	Predominante de <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario. ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 40; El. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae; 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
AR-10	24	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas. ▪ Prácticas de conservación de suelos. 	Aprovechamiento	Predominante de <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola Temporal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario. ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Forestal. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
AR-11	57	13.4.2.- Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación de suelo. ▪ Salinización. ▪ Sodificación. ▪ Falta de técnicas e infraestructura de riego (saturación de agua). ▪ Uso indiscriminado de agroquímicos. ▪ Cambio de uso de suelo (agrícola - urbano). 	Aprovechamiento	Predominante de <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola Riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario. ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 40; El. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae. 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.
AR-12	17	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas. ▪ Prácticas de conservación de suelos. 	Restauración	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forestal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario. ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Agrícola. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	Ag. 9, 10, 13, 19, 22, 33, 35, 53, 58, 62, 65, 81, 83, 88, 89, 111, 112; P. 5, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 44, 61; Fo. 1, 3, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 40, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 59, 61, 63, 64, 67; In. 12, 16, 26, 59, 64; Mi. 8, 15, 16, 39; Tu. 1, 3, 8, 10, 28, 30, 31, 33, 63; El. 9, 13, 15, 16, 17, 20, 35, 37, 49, 76, 80, 84, 104, 125; Mae. 1, 2, 5, 6, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 47, 57, 59, 61, 62, 63; Ah. 1, 5, 8, 9, 25, 37; Ff. 2, 7, 8, 13, 18, 24; C. 1, 6.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geocológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
AR-13	42	13.4.4.- Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal. 13.4.5.- Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación de suelo. ▪ Salinización. ▪ Sodificación. ▪ Falta de técnicas e infraestructura de riego (saturación de agua). ▪ Uso indiscriminado de agroquímicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola de riego. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario. ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Turismo Alternativo. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 1, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 69, 71, 72, 83, 93, 110, 115, 116; P. 3, 4, 5, 37, 54, 72; Fo. 1, 2, 35, 65; PeA. 1, 2, 7, 43; In. 1, 3, 4, 9, 10, 14, 18, 19, 21, 24, 53, 59; Mi. 1, 2, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 40; Ei. 1, 4, 5, 6, 10, 67, 118, 120, 131; Mae. 30, 31, 32, 42, 46, 49, 51, 53; Ah. 32.</p>
AR-14	26	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauración 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario. ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Forestal. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
AT-1	89	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erosión de suelos. ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. ▪ Cambio de uso de suelo (agrícola - urbano). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola temporal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.</p>
AT-2	94	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erosión de suelos. ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas. ▪ Prácticas de conservación de suelos. ▪ Cambio de uso de suelo (agrícola - urbano). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forestal. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Agrícola. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
AT-3	81	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erosión de suelos. ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. ▪ Cambio de uso de suelo (agrícola - urbano). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
AT-4	60	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas. ▪ Prácticas de conservación de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae.</p>

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geocológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
					Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
AT-5	51	13.4.4.- Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.	<ul style="list-style-type: none"> Falta de aplicación de técnicas agrícolas. Prácticas de conservación de suelos. 	Conservación	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Minería. Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Agrícola. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; El. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
AT-6	53	13.4.4.- Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.	<ul style="list-style-type: none"> Falta de aplicación de técnicas agrícolas. Prácticas de conservación de suelos. 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de Temporal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Minería. Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32
AT-7	5	13.4.2.- Llanuras y cerros con agricultura de riego de temporal y matorral xerófilo.	<ul style="list-style-type: none"> Erosión de suelos. Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de temporal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. Pecuario. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
AT-8	54	13.4.6.- Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de Temporal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Minería. Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
AT-9	47	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.	<ul style="list-style-type: none"> Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de Temporal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Minería. Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. Industria. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
AT-10	15	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo y agricultura.	<ul style="list-style-type: none"> Erosión de suelos. Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> Agrícola de Temporal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> Incompatible <ul style="list-style-type: none"> Urbano. 	Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
					<ul style="list-style-type: none"> ▪ Industria. ▪ Pecuario. 	
AT-11	31	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erosión de suelos. ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. ▪ Cambio de uso de suelo (agrícola - urbano). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante de ▪ Agrícola Temporal. ▪ Condicionado ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Compatible ▪ Flora y Fauna. ▪ Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; Ei. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.</p>
AT-12	95	13.4.7.- Sierras y bajadas cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante ▪ Forestal. ▪ Condicionado ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Compatible ▪ Flora y Fauna. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Agrícola. ▪ Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 9, 10, 13, 19, 22, 33, 35, 53, 58, 62, 65, 81, 83, 88, 89, 111, 112; P. 5, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 44, 61; Fo. 1, 3, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 40, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 59, 61, 63, 64, 67; In. 12, 16, 26, 59, 64; Mi. 8, 15, 16, 39; Tu. 1, 3, 8, 10, 28, 30, 31, 33, 63; Ei. 9, 13, 15, 16, 17, 20, 35, 37, 49, 76, 80, 84, 104, 125; Mae. 1, 2, 5, 6, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 47, 57, 59, 61, 62, 63; Ah. 1, 5, 8, 9, 25, 37; Ff. 2, 7, 8, 13, 18, 24; C. 1, 6.</p>
AT-13	96	13.4.7.- Sierras y bajadas cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante ▪ Forestal. ▪ Condicionado ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Compatible ▪ Flora y Fauna. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Agrícola. ▪ Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 9, 10, 13, 19, 22, 33, 35, 53, 58, 62, 65, 81, 83, 88, 89, 111, 112; P. 5, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 44, 61; Fo. 1, 3, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 40, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 59, 61, 63, 64, 67; In. 12, 16, 26, 59, 64; Mi. 8, 15, 16, 39; Tu. 1, 3, 8, 10, 28, 30, 31, 33, 63; Ei. 9, 13, 15, 16, 17, 20, 35, 37, 49, 76, 80, 84, 104, 125; Mae. 1, 2, 5, 6, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 47, 57, 59, 61, 62, 63; Ah. 1, 5, 8, 9, 25, 37; Ff. 2, 7, 8, 13, 18, 24; C. 1, 6.</p>
AT-14	104	13.4.7.- Sierras y bajadas cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante ▪ Flora y Fauna. ▪ Condicionado ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Compatible ▪ Agrícola. ▪ Forestal. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 53, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 104, 106, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
AT-15	107	13.4.7.- Sierras y bajadas cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante ▪ Flora y Fauna. ▪ Condicionado ▪ Minería. ▪ Pecuario. ▪ Compatible ▪ Agrícola. ▪ Forestal. ▪ Turismo Alternativo. ▪ Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
AT-16	65	13.4.5.- Lomeríos y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erosión de suelos. ▪ Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominante de ▪ Agrícola Temporal. ▪ Condicionado ▪ Minería. 	<p>Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35;</p>

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
			<ul style="list-style-type: none"> suelos. Cambio de uso de suelo (agrícola - urbano). 		<ul style="list-style-type: none"> Pecuario. Compatible Flora y Fauna. Incompatible Urbano. Industria. 	<ul style="list-style-type: none"> PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
AT-17	1	13.4.4.- Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.	<ul style="list-style-type: none"> Erosión de suelos. Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	Aprovechamiento	<ul style="list-style-type: none"> Predominante Agrícola de Temporal. Condicionado Minería. Pecuario. Compatible Flora y Fauna. Incompatible Urbano. Industria. 	<ul style="list-style-type: none"> Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
AT-18	25	13.4.4.- Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.	<ul style="list-style-type: none"> Erosión de suelos. Falta de aplicación de técnicas agrícolas y prácticas de conservación de suelos. 	Aprovechamiento	<ul style="list-style-type: none"> Predominante Agrícola de Temporal. Condicionado Minería. Pecuario. Compatible Flora y Fauna. Incompatible Urbano. Industria. 	<ul style="list-style-type: none"> Ag. 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 22, 24, 25, 31, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 53, 55, 68, 69, 70, 79, 80, 89, 90, 92, 93, 94, 106, 107, 109, 113; P. 4, 5, 6, 7, 53; Fo. 1, 2, 5, 33, 35; PeA. 1, 2; In. 1, 3, 4, 9, 10, 17, 18, 34, 59; Mi. 1, 3, 13, 39; Tu. 2, 11, 68; El. 1, 2, 5, 6, 118; Mae. 36, 49, 50, 53; Ah. 32.
MC-1	32	13.4.2.- Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.	<ul style="list-style-type: none"> Alteración drástica de la vegetación primaria. Sobrepastoreo. Cambio de usos de suelo (natural-agrícola). 	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> Predominante Flora y Fauna. Condicionado Agrícola. Pecuario. Minería. Compatible Áreas Naturales Protegidas. Incompatible Urbano. Industria. 	<ul style="list-style-type: none"> Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; El. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
MC-2	29	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Alteración drástica de la vegetación primaria. Sobrepastoreo. Cambio de usos de suelo (natural-agrícola). 	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> Predominante Flora y Fauna. Condicionado Agrícola. Pecuario. Minería. Compatible Áreas Naturales Protegidas. Incompatible Urbano. Industria. 	<ul style="list-style-type: none"> Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; El. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
MC-3	49	13.4.5.- Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Alteración drástica de la vegetación primaria. Sobrepastoreo. Cambio de usos de suelo (natural-agrícola). 	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> Predominante Flora y Fauna. Condicionado Agrícola. Pecuario. Minería. Compatible Áreas Naturales Protegidas. Turismo Alternativo. Incompatible Urbano. Industria. 	<ul style="list-style-type: none"> Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; El. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
QF-1	70	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> Bosque fracturado debido a actividades agrícolas y 	Restauración	<ul style="list-style-type: none"> Predominante Forestal Condicionado 	<ul style="list-style-type: none"> Ag. 9, 10, 13, 19, 22, 33, 35, 53, 58, 62, 65, 81, 83, 88, 89, 111, 112; P. 5, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 44, 61; Fo.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
			<ul style="list-style-type: none"> pecuarias. • Pérdida de biodiversidad. • Falta de programa de manejo. 		<ul style="list-style-type: none"> • Agrícola. • Pecuario. • Turismo Alternativo. Compatible <ul style="list-style-type: none"> • Flora y Fauna. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> • Urbano. • Industria. • Minería. 	1, 3, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 40, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 59, 61, 63, 64, 67; In. 12, 16, 26, 59, 64; Mi. 8, 15, 16; Tu. 1, 3, 8, 10, 28, 30, 31, 33, 63; Ei. 9, 13, 15, 16, 17, 20, 35, 37, 49, 76, 80, 84, 104, 125; Mae. 1, 2, 5, 6, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 47, 57, 59, 61, 62, 63; Ah. 1, 5, 8, 9, 25, 37; Ff. 2, 7, 8, 13, 18, 24; C. 1, 6.
QF-2	92	13.4.7.- Sierras y bajadas cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque fracturado debido a actividades agrícolas y pecuarias. • Pérdida de biodiversidad. • Falta de programa de manejo. 	• Protección	Predominante <ul style="list-style-type: none"> • Áreas Naturales Protegidas. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> • Agrícola. • Pecuario. • Turismo Alternativo. Compatible <ul style="list-style-type: none"> • Forestal. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> • Urbano. • Industria. • Minería. 	Ag. 13, 19, 22, 33, 35, 43, 46, 58, 62, 78, 80, 82, 87, 88, 101, 104, 111; P. 10, 16, 17, 18, 20, 21, 28, 41, 62, 65, 82, 85; Fo. 3, 6, 7, 8, 10, 14, 16, 19, 22, 24, 25, 30, 36, 38, 46, 47, 66; PeA. 25, 26, 29, 31, 32, 33; In. 51, 55, 57, 58, 63; Mi. 7, 8, 18, 19, 20, 21, 28, 29; Tu. 3, 5, 6, 9, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 47, 60, 61, 71; Ei. 4, 9, 11, 13, 15, 17, 35, 36, 47, 49, 55, 73, 75, 76, 80, 100, 113, 123; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 14, 20, 52, 56, 58, 61; Ah. 1, 5, 8, 17, 18; Ff. 2, 4, 5, 9, 10, 30, 31, 32; C. 1.
U-1	102	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de la mancha urbana hacia zonas agrícolas. • Densidad poblacional media. 	• Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> • Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> • Agrícola. • Pecuario. • Flora y Fauna. • Industria. Compatible <ul style="list-style-type: none"> • Minería. 	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41; 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
U-2	105	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de la mancha urbana hacia zonas agrícolas. • Grado de marginación bajo. 	• Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> • Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> • Agrícola. • Pecuario. • Flora y Fauna. • Industria. Compatible <ul style="list-style-type: none"> • Minería. 	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41; 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
U-3	78	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de la mancha urbana hacia zonas agrícolas. • Contaminación atmosférica. 	• Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> • Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> • Agrícola. • Pecuario. • Flora y Fauna. • Industria. Compatible <ul style="list-style-type: none"> • Minería. 	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41; 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
						13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
U-4	41	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asentamientos humanos irregulares. ▪ Densidad poblacional media. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industria. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. 	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; MI. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41; 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
U-5	77	13.4.6.- Cerros y lomeríos en vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliación de la mancha urbana hacia zonas agrícolas. ▪ Densidad poblacional muy alta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industria. ▪ Minería. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ 	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; MI. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36, 39; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
U-6	20	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asentamientos humanos irregulares. ▪ Grado de marginación medio. ▪ Densidad poblacional media. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industria. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. 	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; MI. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
U-7	35	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asentamientos humanos irregulares. ▪ Grado de marginación bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industria. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. 	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; MI. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41; 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para
las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geocológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
VS-1	101	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteración drástica de la vegetación primaria. ▪ Erosión. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Pérdida de productividad. ▪ Cambio de uso de suelo (natural - agrícola). ▪ Deforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauración 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forestal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Turismo Alternativo. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Áreas Naturales Protegidas. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 9, 10, 13, 19, 22, 33, 35, 53, 58, 62, 65, 81, 83, 88, 89, 111, 112; P. 5, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 44, 61; Fo.1, 3, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 40, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 59, 61, 63, 64, 67; In. 12, 16, 26, 59, 64; Mi. 8, 15, 16, 39; Tu. 1, 3, 8, 10, 28, 30, 31, 33, 63; Ei. 9, 13, 15, 16, 17, 20, 35, 37, 49, 76, 80, 84, 104, 125; Mae.1, 2, 5, 6, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 47, 57, 59, 61, 62, 63; Ah.1, 5, 8, 9, 25, 37; Ff. 2, 7, 8, 13, 18, 24; C. 1, 6.</p>
VS-2	99	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteración drástica de la vegetación primaria. ▪ Erosión. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Pérdida de productividad. ▪ Cambio de uso de suelo (natural - agrícola). ▪ Deforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauración 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forestal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Turismo Alternativo. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Áreas Naturales Protegidas. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 9, 10, 13, 19, 22, 33, 35, 53, 58, 62, 65, 81, 83, 88, 89, 111, 112; P. 5, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 44, 61; Fo.1, 3, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 40, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 59, 61, 63, 64, 67; In. 12, 16, 26, 59, 64; Mi. 8, 15, 16, 39; Tu. 1, 3, 8, 10, 28, 30, 31, 33, 63; Ei. 9, 13, 15, 16, 17, 20, 35, 37, 49, 76, 80, 84, 104, 125; Mae.1, 2, 5, 6, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 47, 57, 59, 61, 62, 63; Ah.1, 5, 8, 9, 25, 37; Ff. 2, 7, 8, 13, 18, 24; C. 1, 6.</p>
VS-3	90	13.4.7.- Sierras y bajadas, cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteración drástica de la vegetación primaria. ▪ Erosión. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Pérdida de productividad. ▪ Cambio de uso de suelo (natural - agrícola). ▪ Deforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauración 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forestal. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Turismo Alternativo. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Áreas Naturales Protegidas. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 9, 10, 13, 19, 22, 33, 35, 53, 58, 62, 65, 81, 83, 88, 89, 111, 112; P. 5, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 39, 40, 44, 61; Fo.1, 3, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 40, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 59, 61, 63, 64, 67; In. 12, 16, 26, 59, 64; Mi. 8, 15, 16, 39; Tu. 1, 3, 8, 10, 28, 30, 31, 33, 63; Ei. 9, 13, 15, 16, 17, 20, 35, 37, 49, 76, 80, 84, 104, 125; Mae.1, 2, 5, 6, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 47, 57, 59, 61, 62, 63; Ah.1, 5, 8, 9, 25, 37; Ff. 2, 7, 8, 13, 18, 24; C. 1, 6.</p>
VS-4	74	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteración drástica de la vegetación primaria. ▪ Erosión. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Pérdida de productividad. ▪ Cambio de uso de suelo (natural - agrícola). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauración 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Agrícola. ▪ Pecuario Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forestal. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano ▪ Industria 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>
VS-5	16	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deforestación. ▪ Erosión. ▪ Pérdida de productividad. ▪ Cambio de uso de suelo (natural - agrícola). ▪ Sobrepastoreo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauración 	<ul style="list-style-type: none"> Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forestal. Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. ▪ Industria. 	<p>Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44, 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.</p>

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geocológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
VS-6	7	13.4.3.- Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deforestación. ▪ Erosión. ▪ Pérdida de productividad. ▪ Cambio de uso de suelo (natural - agrícola). ▪ Sobrepastoreo. 	Restauración	Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. Compatible ▪ Forestal. Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria.	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
VS-7	18	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteración drástica de la vegetación primaria. ▪ Erosión. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Pérdida de productividad. ▪ Cambio de uso de suelo (natural - agrícola). 	Conservación	Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. Compatible ▪ Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria.	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
VS-8	56	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanura con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteración drástica de la vegetación primaria. ▪ Erosión. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Pérdida de productividad. ▪ Cambio de uso de suelo (natural - agrícola - urbano). 	Restauración	Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. Compatible ▪ Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria.	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
VS-9	40	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteración drástica de la vegetación primaria. ▪ Erosión. ▪ Sobrepastoreo. ▪ Pérdida de productividad ▪ Cambio de uso de suelo (natural - agrícola). 	Conservación	Predominante ▪ Flora y Fauna. Condicionado ▪ Minería. ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. Compatible ▪ Incompatible ▪ Urbano. ▪ Industria.	Ag. 19, 20, 22, 33, 35, 82, 88; P. 16, 84; Fo. 1, 3, 6, 13, 14, 15, 21, 31, 33, 44; 50, 63; PeA. 19; In. 5, 12, 16, 20, 23, 27, 50, 55, 57, 58; Mi. 7, 15, 16, 18, 38, 39; Tu. 1, 5, 7, 10, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 63, 70, 71; Ei. 2, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 35, 37, 49, 74, 75, 81, 85, 101, 104, 125; Mae. 1, 2, 4, 5, 7, 16, 20, 21, 25, 28, 50, 54, 57, 61; Ah. 1, 5, 9, 25; Ff. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 30, 31, 33; C. 3, 5, 6, 8, 9, 13, 18.
ZCU-1	52	13.4.2.- Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo. 13.4.6.- Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asentamientos humanos irregulares. ▪ Localidades conurbadas. ▪ Densidad poblacional de media a muy alta. ▪ Contaminación atmosférica. 	Aprovechamiento	Predominante ▪ Urbano. Condicionado ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industrial. ▪ Minería. Compatible ▪ Incompatible ▪ Minería.	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36, 39; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 89, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

Nº. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geocológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
ZCU-2	68	13.4.6.- Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crecimiento urbano no planificado. ▪ Contaminación atmosférica. ▪ Localidades conurbadas. ▪ Densidad poblacional muy alta. ▪ Grado de marginación de muy bajo a alto. 	▪ Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industria. ▪ Minería. Compatible Incompatible	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36, 39; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 89, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
ZCU-3	13	13.4.2.- Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asentamientos humanos irregulares. ▪ Densidad poblacional media. ▪ Localidades conurbadas grado de marginación media. 	▪ Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industria. ▪ Minería. Compatible Incompatible	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36, 39; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 89, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
ZCU-4	30	13.4.2.- Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asentamientos humanos irregulares. ▪ Localidades conurbadas. ▪ Densidad poblacional muy alta. ▪ Grado de marginación de medio a alto. 	▪ Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industria. ▪ Minería. Compatible Incompatible	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36, 39; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 89, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
ZCU-5	34	13.4.2.- Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asentamientos humanos irregulares. ▪ Localidades conurbadas. ▪ Densidad poblacional media. 	▪ Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industria. ▪ Minería. Compatible Incompatible	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36, 39; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 89, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
ZCU-6	48	13.4.1.- Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asentamientos humanos irregulares. ▪ Localidades conurbadas. 	▪ Aprovechamiento	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. 	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51.

CUADRO NO. 77
Asignación de Usos de Suelo, Políticas Ambientales y Criterios Ecológicos para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)

No. UGA GRUPO	No. UGA Genérica	Unidad Geoecológica	Problemática	Política Ambiental	Uso propuesto	Criterios Ecológicos
					<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y Fauna. ▪ Industria. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. 	52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 89, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
ZCU-7	84	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crecimiento urbano no planificado. ▪ Densidad poblacional muy alta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industria. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. 	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
ZCU-8	83	13.4.8.- Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crecimiento urbano no planificado ▪ Ampliación de la mancha urbana hacia zonas agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industrial. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incompatible	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.
ZCU-9	62	13.4.5.- Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crecimiento urbano no planificado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento 	Predominante <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbano. Condicionado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrícola. ▪ Pecuario. ▪ Flora y Fauna. ▪ Industrial. Compatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incompatible <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minería. 	Ag. 6, 43, 56, 95, 108; P. 9, 54, 62; Fo. 7, 8, 22; PeA. 16, 22, 27, 43; In. 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 59, 60; Mi. 12, 13, 20, 25, 34, 35, 36; Tu. 7, 11, 12, 13, 22, 27, 34, 37, 40, 43, 44, 45, 50, 63; Ei. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 47, 52, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 89, 92, 101, 107, 112, 113, 114, 130; Mae. 3, 5, 8, 12, 14, 52; Ah. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 39; Ff. 27; C. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 18, 19, 20.

10.5 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

De acuerdo a las prospectiva anterior y a la magnitud de la problemática ambiental regional, los programas de ordenamiento ecológicos territorial a aplicar, deberán considerar no solo los aspectos relativos a la conservación del entorno natural, sino también dirigidos a consolidar una conciencia ecológica que permita participar a la ciudadanía en la toma de decisiones para la protección y conservación de su patrimonio natural y sus fuentes de trabajo. Entre los principales programas se consideran los siguientes:

1. Estudios intensivos para conocer el potencial hídrico de la región.
2. Reforestación masiva y urgente de las áreas más propensas a la erosión.
3. Intensiva capacitación en educación ambiental a todos los sectores de la población.
4. Aplicación de alternativas para el reuso y reciclaje de materiales sólidos.
5. Control del crecimiento urbano industrial de acuerdo a la vocación de uso del suelo.
6. Intensificar el repoblamiento de especies florísticas y faunísticas a lo largo de la región para evitar la pérdida de biodiversidad.
7. Incentivar el desarrollo de fuentes de empleo para reducir la presión en los recursos naturales.
8. Instaurar de manera obligada la participación conjunta de los diferentes sectores sociales en la planificación del desarrollo regional.
9. Evitar el desarrollismo industrial a costa de grandes sacrificios sociales y ecológico.
10. Revalorar el patrimonio ecológico bajo una perspectiva de sustentabilidad.

CUADRO NO. 78

PROPUESTA DE PROYECTOS, OBRAS, SERVICIOS Y ACCIONES

ASPECTOS ECOLÓGICOS (A)

PROGRAMA	LOCALIZACIÓN		PROYECTOS	OBRAS	SERVICIOS	ACCIONES	PLAZO
	MUNICIPIO	UGA's					
Restauración ecológica de la región Tula Tepeji.	Tepetitlán, Tezontepec de Aldama, Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, Ajacuba, Tetepango.	69,71,74,76,75,82,88,93,95.	Reforestación.	Plantación masiva.	Incremento en el índice de calidad ambiental por municipio y por región.	Difusión del MOET. Intensiva educación ambiental. Consulta popular continua. Búsqueda de financiamientos. Revalorización del entorno. Mejora de la calidad ambiental.	2002-2006
			Control de erosión.	Cepas Netzahualcoyotl, y cepas Trincheras.			
			Repoblamiento.	Introducción de flora y fauna nativa.			
			Limpieza de causes.	Restauración ribereña.			
			Limpieza de basura.	Asignación de sitios específicos para basura.			
Recuperación de áreas naturales	Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Ajacuba	46,49,62,64,92,98,99,104,110.	Establecimiento de ANP.	Protección perimetral de ANP's. Definición precisa de zonas de amortiguamiento y zona de núcleo (Programa de Manejo).	Mejora de condiciones ecológicas en ANP's. Fomento de la participación ciudadana para la protección de ANP's. Generación de empleos en ANP's.	Consolidar una conciencia ecológica para protección de ANP's. Consolidar la concertación intersectorial para protección de ANP's. Elaboración y difusión de programas intensivos para protección de ANP's.	2002-2006
			Elaboración de propuestas de ANP's.	Difusión social de áreas posibles de protección			
			Repoblamiento y reforestación con especies nativas en ANP's.	Establecimiento de viveros y criaderos en ANP's			
			Promoción ambiental ciudadana sobre ANP's	Establecimiento de centros de educación ambiental en ANP's.			

CUADRO NO. 79

PRIORIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL, ASPECTOS ECOLÓGICOS (B)

PROGRAMA	PRIORIDAD	CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL	RESPONSABLES	FINANCIAMIENTO (ORGANISMO)	OBSERVACIONES
Restauración Ecológica.	Alta	SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL, COEDE, UAEH, UTT, IPN, SEDESOL, SAGEH, Ayuntamientos, etc..	Gobierno del Estado de Hidalgo, Gobiernos Municipales y sociedad.	Fundaciones carismáticas interesadas en la protección del medio ambiente nacionales e internacionales. Financiamiento a fondo perdido del Gobierno Federal, Estatal y Municipal.	Las acciones deberán hacerse de manera conjunta con la ciudadanía y no sólo como una acción aislada del gobierno Federal, Estatal y Municipal.
Recuperación de Áreas Naturales.	Alta	SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL, COEDE, UAE, IPN, UTT, SEDESOL, SAGEH, Ayuntamientos, etc.	Gobierno del Estado de Hidalgo, Gobiernos Municipales y sociedad.	Fundaciones carismáticas interesadas en la protección del medio ambiente nacionales e internacionales. Financiamiento del Gobierno Federal, Estatal y Municipal.	Las acciones deberán hacerse de manera conjunta con la ciudadanía y no sólo como una acción aislada del Gobierno Federal, Estatal y Municipal.

CUADRO NO. 80

PROPUESTA DE PROYECTOS, OBRAS, SERVICIOS Y ACCIONES, ASPECTOS ABIÓTICOS (A)

PROGRAMA	LOCALIZACIÓN		PROYECTOS	OBRAS	SERVICIOS	ACCIONES	PLAZO
	MUNICIPIO	UGA's					
Prevención, control del proceso de erosión del suelo y restauración de las zonas afectadas.	Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Tepetitlán, Ajacuba, Tezontepec, Atotonilco, Tetepango.	8,3,6,4,7	Evaluación de la erosión del suelo. Propuestas de uso y manejo del recurso suelo.	Terrazas, presas de gaviones y piedra acomodada, trincheras, cercas muertas.	Monitoreo del movimiento de la erosión.	Cortinas rompevientos, reforestación. Cercos vivos.	Corto plazo
Prevención y control de la contaminación del suelo, así como la recuperación de las áreas degradadas.	Tezontepec, Tlaxcoapan, Tula de Allende, Tlahuelilpan, Atitalaquia, Tetepango.	8,5,4	Evaluación de la contaminación del suelo. Mejoramiento de suelos.	Plantas de tratamiento de aguas residuales.	Análisis de laboratorio.	Toma de muestras del suelo.	Corto plazo
Recuperación de suelos salinos y sódicos.	Tezontepec, Tlahuelilpan	8	Evaluación de las áreas salinizadas y sodificadas. Recuperación de suelo salinizados y sodificadas.	Estanques.	Análisis de Laboratorio.	Tomas de muestras de suelo. Control de agroquímicos.	Mediano plazo

CUADRO NO. 81

PRIORIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL, ASPECTOS ABIÓTICOS (B)

PROGRAMA	PRIORIDAD	CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL	RESPONSABLE	FINANCIAMIENTO (ORGANISMO)	OBSERVACIONES
Prevención, control del proceso de erosión del suelo. Restauración de las zonas afectadas.	Alta	CNA, COEDE, SEMARNAT, SAGEH, SEDESOL, Ayuntamientos.	Gobierno Estatal y Municipal.	SEDESOL SAGEH	De no llevarse a cabo este programa, el área de estudio, continuará erosionándose y afectando con esto severamente al medio natural, social y económico.
Prevención y control de la contaminación del suelo, así como la recuperación de las áreas degradadas.	Alta	CNA, COEDE, UMGA'S	Gobierno Estatal y Municipal.	SEDESOL SAGEH CNA.	Resolver el problema de contaminación del suelo es algo complejo, ya que la solución está en la calidad del agua y en el uso indiscriminado de agroquímicos.
Recuperación de suelos salinos y sódicos.	Media	CNA, COEDE, SAGARPA, SAGEH, SSAH, SEDESOL Y Ayuntamientos.	Gobierno Estatal y Municipal.	SEDESOL SAGEH CNA.	El problema de salinización y sodificación de suelos es localizado, pero costoso de resolver.

CUADRO NO. 82

PROPUESTA DE PROYECTOS, OBRAS Y SERVICIOS Y ACCIONES, ASPECTO ECOSOCIAL (A)

PROGRAMA	LOCALIZACIÓN		PROYECTOS	OBRAS	SERVICIOS	ACCIONES	PLAZO
	MUNICIPIO	UGA's					
Protección, conservación y aprovechamiento del recurso suelo.	Tepeji del Río de Ocampo, Tezontepec de Aldama, Ajacuba, Tula de Allende, Alitlaquia, Atotonilco, de Tula, Tepetitlán, Tlahuelilpan y Tetepango	1 a la 117	Evaluación agropecuaria del recurso suelo.	Trincheras, terrazas.	Análisis de laboratorio.	Reforestación.	Corto
Recuperación del paisaje.	Tula de Allende, Atotonilco de Tula.	54,43	Caracterización y diagnóstico del paisaje.	Terrazas, cercas muertas, presas de gaviones.	Monitoreo de la calidad del aire.	Reforestación, Cortinas rompevientos.	Mediano

CUADRO NO. 83

PRIORIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL, ASPECTO ECOSOCIAL (B)

PROGRAMA	PRIORIDAD	CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL	RESPONSABLE	FINANCIAMIENTO (ORGANISMO)	OBSERVACIONES
Protección, conservación y aprovechamiento del recurso suelo.	Media	COEDE, CNA, SAGEH, Ayuntamientos.	SAGEH, Ayuntamientos.	CNA, SAGARPA, SAGEH.	Si conservamos, protegemos y aprovechamos el recurso suelo; contribuiremos con el desarrollo sustentable y a mejorar la calidad de vida.
Recuperación del paisaje.	Baja	COEDE, UMGA'S.	UMGA'S.	SAGEH, SEDESO.	Es importante la participación ciudadana para recuperar esta área, ya que el aspecto es de una zona muy deteriorada.

CUADRO NO. 84

PROPUESTA DE PROYECTOS, OBRAS, SERVICIOS Y ACCIONES, ASPECTOS HÍDRICOS (A)

PROGRAMA	LOCALIZACIÓN		PROYECTOS	OBRAS	SERVICIOS	ACCIONES	PLAZO
	MUNICIPIO	UGA's					
Manejo de aguas superficiales.	Todos	11, 23, 8, 38, 39, 42, 53, 58, 59, 69, 82, 87, 54, 100, 89, 111, 94, 81, 15, 12	Diagnóstico.	Calidad y cantidad de agua.	Monitoreo.	Análisis de laboratorio.	Mediano
			Capacitación, distribución y uso.	Bordos, redes, canales.		Control de lámina de agua para riego.	
Mejoramiento de la calidad de aguas superficiales.	Todos	11, 23, 8, 38, 39, 42, 53, 58, 59, 69, 82, 87, 54, 100, 89, 111, 94, 81, 15, 12	Determinación de la calidad de agua.	Plantas de tratamiento.	Disponibilidad de aguas blancas y negras.	Cumplimiento de la normatividad.	Corto
Manejo de aguas subterráneas.	Todos	Todas	Diagnóstico.	Aforos.	Análisis de laboratorio.		Mediano
Mejoramiento de la calidad de aguas subterráneas.			Diagnóstico.	Planta de tratamiento.	Monitoreo y análisis de laboratorio.	Control de lámina de agua residual para riego.	Corto y Mediano
Aprovechamiento de aguas subterráneas.	Todos	Todas	Diagnóstico.	Redes de distribución.	Monitoreo y análisis de laboratorio.	Medición.	Corto
Aprovechamiento de aguas pluviales	Todos	Todas	Localización de sitios para captar aguas pluviales	Gaviones, presones, cisternas y pozas	Control y vigilancia de la calidad y cantidad.	Distribución y aprovechamiento para las ciudades y gobierno.	Corto y Mediano
Manejo integral de residuos sólidos municipales		52, 48, 102	Diagnóstico	Rellenos sanitarios Regulación de tiraderos.	Recolección de basura.	Reciclaje.	Mediano
			Selección de sitios adecuados				

CUADRO NO. 85

PRIORIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL, ASPECTOS HÍDRICOS (B)

PROGRAMA	PRIORIDAD	CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL	RESPONSABLE	FINANCIAMIENTO (ORGANISMO)	OBSERVACIONES
Manejo de aguas superficiales.	Alta	CNA, CEAyA, SAGARPA, SAGEH, COEDE.	CNA, Ayuntamientos.	CNA SAGEH.	
Mejoramiento de la calidad de aguas superficiales.	Alta	CNA, CEAyA, SAGARPA, SAGEH, COEDE.	CNA, SSAH y Ayuntamientos.	CNA SAGEH SSAH.	
Manejo de aguas subterráneas.	Alta	CNA CEAyA COEDE.	CNA, Ayuntamientos.	CNA SAGEH.	
Mejoramiento de la calidad de aguas subterráneas.	Alta	CNA CEAyA C O E D E.	CNA, SSAH y Ayuntamientos.	CNA SAGEH SSAH.	
Aprovechamiento de aguas subterráneas.	Alta	CNA CEAyA C O E D E Secretaría de Salud Estatal y Federal.	CNA, Ayuntamientos.	CNA SAGEH.	
Aprovechamiento de aguas pluviales.	Alta	CNA, CEAyA, SAGARPA, SAGEH, COEDE.	CNA, Ayuntamientos.	SAGEH Ayuntamientos.	
Manejo integral de residuos sólidos municipales.	Media	COEDE, SEMARNAT Gobierno del Estado y Ayuntamientos.	COEDE, Ayuntamientos.	BANOBRAS Estatal, Federal, Ayuntamientos.	

CUADRO NO. 86

PROPUESTA DE PROYECTOS, OBRAS, SERVICIOS Y ACCIONES, ASPECTOS PRODUCTIVOS (A)

PROGRAMA	LOCALIZACIÓN		PROYECTOS	OBRAS	SERVICIOS	ACCIONES	PLAZO
	MUNICIPIO	UGA's					
Agua para la agricultura.	Tlaxcoapan, Tezontepec de Aldama, Tula de Allende, Tetepango, Tlahuelilpan, Atitalaquia y Tepetitlán		Seguimiento y control de usuarios.	Construcción y establecimiento de nuevas tecnologías y sistemas para el riego.	Regulación en el aprovechamiento del agua para riego. Uso óptimo del agua para riego. Conservación del recurso agua.	Elaboración de un padrón confiable y actualizado de usuarios, superficies irrigadas y volúmenes suministrados.	2001-2006
			Control en la aplicación de las láminas de riego, según uso consuntivo de los cultivos.			Promoción de una nueva cultura para el uso del agua.	
			Vigilancia en la ejecución de la normatividad.			Implementación de nuevas tecnologías para el aprovechamiento del agua para riego..	
			Promoción de nuevas tecnologías para el uso óptimo del agua.				
Mejoramiento de agostadero.	Tepeji del Rio de Ocampo, Ajacuba, Tetepango, Tepetitlán, Atotonilco de Tula de Allende, Tlaxcoapan y Atitalaquia		Manejo integral de pastizales.	Delimitación de las áreas destinadas para el mejoramiento de agostadero.	Conservación y restauración de la capacidad productiva de los suelos.	Implementación y seguimiento del manejo integral de pastizales a través de sistemas agrosilvopastoriles y prácticas de conservación de suelo y agua.	2001-2006
			Establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles.	Establecimiento en asociación de especies gramíneas, leguminosas y arbóreas destinadas a elevar la capacidad de agostadero.	Disminución de la presión ganadera al elevar la capacidad de carga animal en las superficies restauradas.		

CUADRO NO. 87

PRIORIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL, ASPECTOS PRODUCTIVOS (B)

PROGRAMA	PRIORIDAD	CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL	RESPONSABLE	FINANCIAMIENTO (ORGANISMO)	OBSERVACIONES
Agua para la agricultura.	Alta	CNA, CEA, SAGARPA, SECRETARIA DE ECONOMIA, COEDE, UAEH, IPN, CEA.	Gobierno del Estado de Hidalgo, Gobiernos Municipales.	SAGEH y los propios usuarios.	Las diferentes instancias de gobierno federal, estatal y municipal, deberán integrar a la ciudadanía en la aplicación de nuevas tecnologías que permitan diversificar la producción de cultivos.
Mejoramiento de agostadero.	Alta	SAGARPA, SECRETARIA DE ECONOMIA, COEDE, UAEH, IPN, SAGEH, etc.	Gobierno del Estado de Hidalgo, Gobiernos Municipales.	SAGEH.	Las diferentes instancias de gobierno deberán integrar a la ciudadanía en la aplicación de nuevas tecnologías para el mejoramiento de agostaderos.

CUADRO NO. 88

PROPUESTA DE PROYECTOS, OBRAS, SERVICIOS Y ACCIONES, ASPECTOS SOCIO-PRODUCTIVOS Y RECREATIVOS (A)

PROGRAMA	LOCALIZACIÓN		PROYECTOS	OBRAS	SERVICIOS	ACCIONES	PLAZO
	MUNICIPIO	UGA's					
Aprovechamiento integral de parques industriales.	Atitalaquia, Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende.		Reubicar industrias dentro de los parques que tienen baja ocupación.	Vías de comunicación.	Agua, energía eléctrica.	Lotificación en parques industriales. Determinar que las industrias deben de ser reubicadas.	Mediano plazo
Ecoturismo.	Ajacuba.		Desarrollo turístico.	Modificar balnearios.	Hospedaje Alimentación.	Capacitación en ecoturismo a los prestadores de servicios.	Mediano plazo
Control de asentamientos humanos.	Región Tula-Tepeji.		Planeación urbana y territorial.	Control de asentamientos en zonas de alto riesgo (barrancas, derechos de vía, zonas inundables).	Agua, energía eléctrica, comunicación.	Reubicar a algunos asentamientos humanos.	Mediano plazo
Ecoeficiencia.	Atitalaquia, Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo.		Introducción de costos ambientales en la industria.	Modificar tecnología y procesos productivos.	Tecnológicos Administrativos	Capacitar a los agentes participantes en el proceso de producción desarrollo tecnológico.	Mediano plazo

CUADRO NO. 89

PRIORIZACIÓN DE PROGRAMAS Y CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL, ASPECTOS SOCIO-PRODUCTIVOS Y RECREATIVOS (B)

PROGRAMA	PRIORIDAD	CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL	RESPONSABLE	FINANCIAMIENTO (ORGANISMO)	OBSERVACIONES
Aprovechamiento integral de parques industriales.	Mediana.	SEDECO, INVIDAH, Sector público Sector privado.	Autoridades estatales.	Gobierno del Estado, Iniciativa privada.	Hay una ocupación del 25% de los parques industriales, (son subutilizados).
Ecoturismo	Mediana.	Sector público, Secretaría de Turismo.	Autoridades municipales.	Prestadores de servicios, Gobierno Estatal.	El turismo en los balnearios tiene potencial, debe desarrollarse en compatibilidad con el medio ambiente.
Control de asentamientos humanos.	Mediana.	INVIDAH Sector público Participación ciudadana.	Autoridades Municipales Líderes de colonias.	Gobierno del Estado.	Hay asentamientos humanos en zonas no aptas para viviendas.
Ecoeficiencia.	Mediana.	Sector privado.	Autoridades Municipales Empresarios.	Iniciativa privada.	Las industrias deben de introducir tecnología limpia, instrumentos económicos ambientales y métodos de producción limpia.

CUADRO NO. 90

PROPUESTA DE PROYECTOS, OBRAS, SERVICIOS Y ACCIONES, ASPECTOS DE SALUD, POBLACIÓN Y RESERVA TERRITORIAL (A)

PROGRAMA	LOCALIZACIÓN		PROYECTOS	OBRAS	SERVICIOS	ACCIONES	PLAZO
	MUNICIPIO	UGA's					
Rellenos sanitarios.	Todos los municipios.		Diagnóstico para determinar áreas adecuadas para rellenos sanitarios.	Ampliación y construcción de rellenos sanitarios.	Mejora de las condiciones ecológicas en la región.	Consolidar una conciencia ecológica.	Largo plazo
Disminución de la marginación.	Todos los municipios (localidades con marginación alta y muy alta).		Educación básica digna.	Construcción de escuelas y centros de capacitación en zonas estratégicas.	Capacitación para el trabajo y disminución del analfabetismo.	Establecimientos de los programas estatales en materia educativa.	Largo plazo
			Salud básica digna.	Construcción de clínicas preventivas en zonas estratégicas.	Prevención de enfermedades.	Establecimiento de los programas estatales en materia salud.	Largo plazo
			Vivienda digna.	Construcción de viviendas.	Control de asentamientos humanos.	Reubicación de algunos asentamientos humanos.	Largo plazo
Creación y delimitación de reservas territoriales en zonas urbanas.	Ajacuba, Tetepango, Atotonilco de Tula, Tula de Allende, Atitalaquia, Tlaxcoapan, Tlahuelilpan, Tepetitlán, Tezontepec de Aldama.		Diagnóstico.	Planeación urbana.	Control de asentamientos urbanos.	Reubicación de algunos asentamientos humanos.	Largo plazo
Ayuda al migrante en territorio nacional.	Todos los municipios.		Diagnostico.	Formación de asociaciones civiles con carácter legal.	Salud y asesoramiento legal.	Convenios con los gobiernos donde el migrante trabaja.	Largo plazo

CUADRO NO. 91

PRIORIZACIÓN DE PROGRAMAS Y CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL, ASPECTOS DE SALUD, POBLACIÓN Y RESERVA TERRITORIAL (B)

PROGRAMA	PRIORIDAD	CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL	RESPONSABLE	FINANCIAMIENTO (ORGANISMO)	OBSERVACIONES
Rellenos sanitarios.	Alta	SEMARNAT, COEDE, UAEH.	Autoridades estatales y municipales.	Gobiernos Estatales y Municipales BANOBRAS.	
Disminución de la marginación.	Alta	SEP, GOBIERNOS ESTATAL Y MUNICIPAL.	Autoridades estatales y municipales.	Gobiernos Estatal y Municipal.	
	Alta	IMSS, ISSTE, SSA.	Autoridades estatales y municipales.	Gobierno Estatal y Municipal.	
Creación y delimitación de reservas territoriales en zonas urbanas.	Alta	Sector publico y privado.	Autoridades municipales, INVIDAH.	Iniciativa Privada Gobierno Estatal Gobierno Municipal.	
	Alta	Sector publico Participación ciudadana.	Autoridades municipales, INVIDAH.	Gobiernos Municipales.	Asentamientos humanos en áreas de posible reserva ecológica y zonas no aptas por el tipo de topografía.
Ayuda al migrante en territorio nacional.	Alta	Gobiernos municipales y estatales involucrados a nivel nacional.	Gobierno estatal y municipal.	Gobiernos Municipales y Estatales Involucrados A Nivel Nacional.	

11. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

11.1. CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS GEOGRÁFICA

La mayor parte de las decisiones que se tomaron para establecer alternativas de desarrollo sustentable para este estudio de Ordenamiento ambiental territorial de la Región Tula Tepeji se analizaron desde el punto de vista interdisciplinario. Solo en el caso particular de aspectos muy específicos en relación a los recursos naturales se orientaron desde el punto de vista unidisciplinario para un solo sector.

Para el caso del Ordenamiento Ecológico Territorial de la región suroeste del Estado de Hidalgo, la tecnología y métodos del sistema de información geográfica (SIG), permitió la integración y la comunicación entre esta interdiscipliniedad, proporcionando no solamente las herramientas de gran alcance para el almacenaje y análisis de los datos espaciales y estadísticos, sino que también integró las bases de datos de las diversas temáticas de tipo socioecológico en un mismo formato y estructura representándolos en forma de cartografía digital.

Para llevar a cabo estas tareas, se preciso reunir, analizar y generar enormes cantidades de datos de distinta índole como precipitación, tipo de vegetación, desarrollo urbano, vías de comunicación, cuerpos de agua; cifras sobre población, ingresos, salud y nutrición, por citar solamente algunos de los muchos tipos de datos que entraron en el Ordenamiento Ecológico Territorial.

MODELO DE DATOS

En éste apartado se integró la información sobre la estructura de la base de datos geográfica creada para la región, así como los conceptos y elementos utilizados en su creación. En general, la información cartografía digital contenida en el SIG fue clasificada en dos tipos de datos:

Datos descriptivos (por ejemplo estadísticas del tipo de suelo, tipo de cubierta vegetal, etc) que fueron representados dentro de la base de datos de cada una de las temáticas generadas en el sistema.

Información espacial: se refiere a la representada como líneas, puntos o polígonos de los mapas.

Las principales fuentes de datos geográficos utilizadas en el desarrollo del SIG, fueron, por un lado, la información obtenida a través de la percepción remota ó imágenes de satélite digitalizadas y por otro la cartografía impresa ya existente.

DESCRIPCIÓN DE SISTEMA DE REFERENCIA GEOGRÁFICA UTILIZADA

El sistema de referencia geográfica en el cual se encuentra generada la cartografía tiene los siguientes parámetros:

Datum	NAD27
Proyección	UTM
Zona	14
Elipsoide	Clarke de 1866
Unidades	Metros

CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Cada una de las coberturas generadas contiene tres propiedades básicas:

- 1) **Componente espacial.** Todos los rasgos geográficos cuentan con una ubicación espacial específica. En función de su dimensión y forma, cualquier rasgo geográfico puede ser representado como un punto, línea o polígono. En el ámbito informático, la modelación compleja de entidades reales ha requerido el empleo de algoritmos más sofisticados para la definición de regiones.
 - 1.1) **ÁREAS / POLÍGONOS:** Tienen un valor único, representado por un punto localizado dentro del área delimitada por los bordes definidos por una serie de líneas. Además de contar con información espacial que describe la geometría, cuentan también con información descriptiva que puede ser consultada en forma simultánea.
 - 1.2) **LÍNEAS / ARCOS:** Su geometría esta dada por una serie de dos o más pares distintos de coordenadas (vértices) que representan el principio y fin de una línea; un mayor número de coordenadas es necesario para definir líneas curvas.
 - 1.3) **PUNTOS:** Es la representación geométrica constituida por un solo par de coordenadas (x, y). Un punto se usa para describir geoméricamente un rasgo geométrico considerado como puntual.
- 2) **Atributos** (Componente descriptivo no gráfico) Es la representación digital del componente descriptivo de un rasgo geométrico, los atributos son características que califican y describen los aspectos de una entidad en particular, en un tiempo determinado. Las entidades pueden ser descritas por un atributo o por varios. Las mediciones para cada atributo pueden ser realizadas a tres diferentes niveles desde el punto de vista de los sistemas de información geográfica:
 - 2.1) **NOMINALES:** Sus valores son discretos y se usan para identificar observaciones ejemplo: **RÍO TULA.**
 - 2.2) **ORDINALES:** A este nivel se agregan rasgos de observaciones (clases e intervalos). Sus valores son discretos y pueden ser manipulados por medio de operadores boléanos. Ejemplo: **600 mm a 700 mm** de precipitación promedio anual.
 - 2.3) **CARDINALES:** Es el nivel de mayor contenido. Sus valores son continuos y pueden ser manipulados a través de operadores aritméticos. Ejemplo **1, 2, 3, 4** etc.
- 3) **Relaciones topológicas.** Los procesos para el establecimiento de la topología definen las relaciones de vecindad entre los objetos. Existen tres tipos conocidos de relaciones topológicas: adyacencia, conectividad y definición de áreas.

DIGITALIZACIÓN DE ENTIDADES GRÁFICAS

Existen diversos mecanismos para generar entidades gráficas digitales tales como la digitalización manual y automática de mapas analógicos, entrada de coordenadas vía teclado o proyección de archivos imagen.

La creación de la cartografía en su mayoría fue generada por medio de digitalización manual. Este proceso consiste en el trazado de los rasgos geográficos contenidos en mapas preexistentes por medio de un dispositivo especial denominado tableta digitalizadora.

La cartografía analógica (mapas impresos) empleada durante el proceso de digitalización, se cuidó de que contaran con las siguientes características:

- 1) Planos perfectamente legibles.
- 2) Sin dobleces o deformaciones causadas por exceso de humedad y/o temperatura u originados por alguna otra causa.
- 3) Fueron empleados mapas originales. No se emplearon copias debido a que disminuye su legibilidad y se distorsiona la forma de los objetos.

La tableta digitalizadora empleada para este proceso cuenta con las siguientes características:

Formato de 36 x 48 pulgadas.

Precisión superior a 2000 líneas por pulgada.

Las tolerancias empleadas en el proceso de digitalización de elementos cartográficos se describen a continuación:

CUADRO NO. 92

ERROR MEDIO CUADRÁTICO

TOLERANCIA	VALOR (PULGADA)	DESCRIPCIÓN
RMS	.003	(Error medio cuadrático) distancia máxima que fue usada en el registro de los puntos de control (tics) durante el proceso de digitalización y transformación de la cobertura.

CUADRO NO. 93

TOLERANCIAS DE DIGITALIZACIÓN Y EDICIÓN

TOLERANCIA	VALOR (M)	DESCRIPCIÓN
Weedtolerance	15	Distancia mínima entre los vértices de un arco usados durante la digitalización y generalización de arcos existentes.
Nodesnap	20	Distancia dentro de la cual un nuevo nodo se unirá a un nodo existente. Distancia mínima de alcance entre dos nodos.
Arcsnap	20	Distancia a la cual un nuevo arco adherido será extendido automáticamente a un arco existente.
Grain	15	Controla la distancia entre los vértices de un arco y la distancia entre ellos a lo largo de líneas curvas. Es empleada para la densificación de vértices en entidades lineales.

CUADRO NO. 94

TOLERANCIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA TOPOLOGÍA

TOLERANCIA	VALOR (M)	DESCRIPCIÓN
Fuzzy	10	Distancia mínima de separación entre todas las coordenadas de los arcos: vértices y nodos. Es la distancia usada para detectar intersecciones.
Dangle Length	200	Distancia mínima para cortar y eliminar arcos.

CARACTERÍSTICAS GRÁFICAS Y TOPOLÓGICAS

Para su correcta manipulación dentro del Proyecto de Ordenamiento Ecológico Territorial, la cartografía cuenta las siguientes características topológicas:

- 1) Las entidades poligonales están perfectamente cerradas.
- 2) Exenta de nodos colgantes y sobrantes.
- 3) No existen polígonos residuales.
- 4) No existen polígonos sin etiquetas.
- 5) Los polígonos tienen una sola etiqueta.
- 6) Conectividad entre las entidades lineales que se encuentran unidas en la realidad.
- 7) Las coberturas temáticas cuentan con topología actualizada, en función del tipo de elemento (puntos, líneas o polígono).
- 8) No existen líneas dobles u otros elementos duplicados o redundantes.

EQUIPO DE CÓMPUTO Y PROGRAMAS UTILIZADOS

El equipo utilizado durante todo el proceso consiste en cuatro máquinas Silicon Graphics estaciones de Trabajo: Una INDY, una INDIGO y dos O2. Para el caso de la impresión de los mapas, fue utilizado un graficador HP de 36 X 48 pulgadas, de igual forma fueron utilizados scanners y unidades de respaldo como quemadores de CD's y unidades de Cinta de 8 y 4 mm.

El Software utilizado consiste básicamente en dos Sistemas de Información Geográfica Grass4.1 y ArcInfo bajo el sistema Operativo Unix para estación de trabajo, ArcView para PC y programas específicos para procesamiento de imágenes de satélite como PCI e IDRISI.

Para el trabajo de campo fueron utilizados los aparatos ó Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) vía satélite, los cuales proporcionaron las coordenadas exactas de cada uno de los puntos de observación en el campo. La información geográfica o coberturas analizadas pueden ser modificadas con los programas señalados, en sus versiones para estación de trabajo o para computadora personal ó de igual forma pueden ser importadas en el programa ArcView, o IDRISI para PC. Todas las capas que se entregan están en formato (.e00) formato export de ArcInfo.

DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE DATOS GEOGRÁFICA

En este apartado se proporciona información sobre la estructura de las bases de datos geográficas que fue generada durante el estudio, la cual se entregó en forma de archivos digitales, donde se encuentra información a mayor detalle de cada uno de estos temas, así como la posibilidad de actualizarlos. La información geográfica consta de una cobertura geográfica de puntos, líneas o polígonos asociados a variables (o atributos) organizadas en tablas.

Por cada cobertura geográfica se indica la fuente y el proceso que fue utilizado para introducir la información al sistema. De igual forma se indican los nombres asignados a cada una las coberturas.

Asociadas a cada mapa existen tablas de atributos de líneas (aat.dbf) y tablas de puntos y polígonos (pat.dbf). Por cada variable de estas tablas se reporta el ancho de entrada, el ancho de salida, el tipo de datos (B=entero, F=real, C=carácter) y una descripción de la variable. Gran parte de estas variables, son del propio sistema, características del programa Arc/Info utilizado para generar las coberturas (que se indican como var/sistema en la descripción) como por ejemplo area y perimeter (área y perímetro del polígono), fnode#, tnode#, lpoly#, rpoly#, length (nodo inicial y final, polígono izquierdo y derecho, longitud del arco), los cuales no deben ser modificados ni eliminados ya que son los que realizan la función de topología (relación entre si de los elementos espaciales) y son característica

indispensable para la integración del Sistema de Información Geográfica. Las otras variables son atributos de gran importancia para los usuarios y para cada una de ellas se indican sus posibles valores y rangos.

La mayoría de las coberturas se encuentran en formato "vector" con puntos, líneas y polígonos. Algunas coberturas tienen formato "raster" ó matricial. En éste caso no existen las tablas aat.dbf y pat.dbf y cada celda tiene un valor de un único atributo (p.ej. altitud sobre el nivel del mar). Se indica para cada raster el tamaño de la celda, las coordenadas extremas del raster y su tabla de colores.

CUADRO NO. 95

VARIABLES DEL SISTEMA

LÍNEAS	PUNTOS	ÁREAS
Fnode#	Area	Area
Tnode#	Perimeter	Perimeter
lpoly#	pcampo_f#	topo_f#
rpoly#		
Length		
Vias_f#		

A) COBERTURA DE CARRETERAS

Fuente: Mapas topográficos del INEGI, escala 1: 50,000

Proceso: Digitalización de cada una de las vías de comunicación, vectorización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: líneas

Nombre del archivo: vias_f.e00

CUADRO NO. 96

DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	fnode#	4	5	B	-
5	tnode#	4	5	B	-
9	lpoly#	4	5	B	-
13	rpoly#	4	5	B	-
17	Length	4	12	F	3
21	vias_f#	4	5	B	-
25	vias_f-id	4	5	B	-
29	Id	8	11	F	0
37	Tipo	38	38	C	-

Atributos importantes

id = identificador de la vía de comunicación

tipo = descripción del tipo de carretera

CUADRO NO. 97

CARRETERAS

Id	Tipo
1	carretera de mas de dos carriles
2	carretera pavimentada
4	tercería
5	Brecha
6	Vereda
10	Ferrocarril de servicio publico

B) COBERTURA DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Fuente: mapas topográficos del INEGI escala 1: 50,000

Proceso: Digitalización de cada una de los ríos y cuerpos de agua, vectorización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: líneas y polígonos

Nombre del archivo: rios_f e00 y cagua_f e00

Existe una cobertura de líneas (para ríos y canales) y una cobertura de polígonos (para los cuerpos de agua).

La base de datos de líneas tiene las siguientes variables

CUADRO NO. 98

BASE DE DATOS DE LÍNEAS

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	fnode#	4	5	b	-
5	tnode#	4	5	b	-
9	Lpoly#	4	5	b	-
13	rpoly#	4	5	b	-
17	Length	4	12	f	3
21	Rios f#	4	5	b	-
25	Rios f-id	4	5	b	-
29	Id	8	11	f	0
37	Tipo	29	29	c	-
66	Nombre	30	30	c	-

Atributos importantes

id = identificador de cada rasgo hidrológico

tipo = descripción del tipo de corriente

nombre = nombre del río o corriente

CUADRO NO. 99

CORRIENTES

Id	TIPO
1	Corriente perenne
2	Corriente intermitente
3	Manantial
4	Corriente que desaparece
5	Canal
6	Rápidos, salto de agua
7	Río caudaloso
8	Acueducto superficial
9	Acueducto subterráneo

La cobertura de polígonos, que contiene los cuerpos de agua incluye los siguientes campos:

CUADRO NO. 100

COBERTURA DE POLÍGONOS CUERPOS DE AGUA

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	F	3
5	Perimeter	4	12	F	3
9	cagua_f#	4	5	B	-
13	cagua_f-id	4	5	B	-
17	Tipo	30	30	C	-
47	Nombre	20	20	C	-

Atributos importantes

tipo = código el tipo de cuerpo de agua

nombre = contiene el nombre del embalse

ntipo = abreviatura alfanumérica del embalse

CUADRO NO. 101

ATRIBUTOS IMPORTANTES

id	TIPO
1	Presa
2	Bordo
3	Terreno sujeto a inundación

C) COBERTURA DE TOPONIMÍA

Fuente: mapas topográficos del INEGI escala 1: 50,000

Proceso: Digitalización de cada uno de los rasgos toponímicos, vectorización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: puntos

Nombre del archivo: topo_f e00

CUADRO NO. 102

COBERTURA DE TOPONIMIA

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	Perimeter	4	12	f	3
9	topo f#	4	5	b	-
13	topo f-id	4	5	b	-
17	Tipo	20	20	c	-

Atributos importantes

id = código del rasgo toponimico

tipo = descripción del tipo de rasgo

CUADRO NO. 103

ATRIBUTOS IMPORTANTES

Id	TIPO
1	Escuela
2	Templo
3	Asistencia medica
4	Mina
5	Pozo
6	banco de material
7	Cementerio

D) COBERTURA DE INFRAESTRUCTURA

Fuente: mapas topográficos del INEGI escala 1: 50,000

Proceso: Digitalización de los rasgos de infraestructura, vectorización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PCf

Tipo de cobertura: líneas

Nombre del archivo: infra_f e00

CUADRO NO. 104

COBERTURA DE INFRAESTRUCTURA

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	fnode#	4	5	B	-
5	tnode#	4	5	B	-
9	lpoly#	4	5	B	-
13	rpoly#	4	5	B	-
17	Length	4	12	F	3
21	infra f#	4	5	B	-
25	infra f-id	4	5	B	-
29	Tipo	20	20	C	-
49	Clave	10	10	C	-

Atributos importantes

id = código de cada uno de los rasgos de infraestructura

tipo = describe el tipo infraestructura

clave = abreviaturas del campo tipo

CUADRO NO. 105

ATRIBUTOS IMPORTANTES

Id	TIPO	CLAVE
1	Energía eléctrica	El
3	Teléfono	Tl
2	Telégrafo	Tg
5	Conducto subterráneo	Csub
6	eléctrica 33kv o más	33kv
7	Tel. y telégrafo	tel-tg
8	Energía Elec. y Telef.	el tl
9	Teléfono subterráneo	tl subst
10	ener-Telef.-Teleg.	el-tl-tg

E) COBERTURA DE MUNICIPIOS

Fuente: Consejo Estatal de Ecología Estado de Hidalgo.

Proceso: Digitalización de límites obtenidos de la información del Ordenamiento Ecológico del Estado de Hidalgo, revisada por parte del CIEMAD, exportación a formato export para ser importado en Arc/View.

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: mun_utm e00

Existe una cobertura con dos tipos de topología, de líneas (el límite estatal y municipal) y de polígonos (área de cada uno de los límites municipales).

La base de datos de líneas tiene las siguientes variables.

CUADRO NO. 106

COBERTURA DE MUNICIPIOS

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	Perimeter	4	12	f	3
9	mun utm//	4	5	b	-
13	mun utm-id	4	5	b	-
17	clv mun	5	5	c	-
22	Nombre	30	30	c	-

Atributos importantes

clv_mun = clave numérica para identificar municipio

nombre = nombre del municipio

La cobertura de polígonos, que contiene los cuerpos de agua incluye los siguientes campos.

CUADRO NO. 107

COBERTURA DE POLÍGONOS QUE CONTIENE LOS CUERPOS DE AGUA

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	fnode#	4	5	b	-
5	tnode#	4	5	b	-
9	Lpoly#	4	5	b	-
13	Rpoly#	4	5	b	-
17	Length	4	12	f	3
21	Mun utm#	4	5	b	-
25	Mun utm-id	4	5	b	-
29	Tipo	20	25	c	-

Atributos importantes

mun_utm-id. = identifica mediante un número el tipo de límite (estatal o municipal)

tipo = describe el tipo de límite

CUADRO NO. 108

ATRIBUTOS IMPORTANTES

Id	TIPO
2	Estatat
3	municipal

F) COBERTURA DE PUNTOS DE MUESTREO EN CAMPO

Fuente: Recopilados en la zona de estudio.

Proceso: Obtención de puntos de campo con GPS, importación en arc/info versión 7.1, exportación a formato export para ser importado en Arc/View.

Tipo de cobertura: puntos

Nombre del archivo: pcampo_f e00

CUADRO NO. 109

COBERTURA DE PUNTOS DE MUESTREO EN CAMPO

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	perimeter	4	12	f	3
9	Pcampo f#	4	5	b	-
13	Pcampo f-id	4	5	b	-
17	Punto	11	11	c	-
28	Fecha	8	11	f	0
36	Hora	8	10	d	-
44	X	8	11	f	0
52	Y	8	11	f	0
60	Altitud	8	11	f	0
68	municipio	11	11	c	-
79	localidad	11	11	c	-
90	t localidad	11	11	c	-
101	t comunic	11	11	c	-

CONTINUACIÓN CUADRO NO. 109

COBERTURA DE PUNTOS DE MUESTREO EN CAMPO

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
112	servicios	11	11	c	-
123	t_terror	11	11	c	-
134	Vegetac_1	11	11	c	-
145	Vegetac_2	11	11	c	-
156	Vegetac_3	11	11	c	-
167	Vegetac_4	11	11	c	-
178	Vegetac_5	11	11	c	-
189	t_agricul	11	11	c	-
200	cultivo_1	11	11	c	-
211	cultivo_2	11	11	c	-
222	t_ganado	11	11	c	-
233	Ganado_1	11	11	c	-
244	Ganado_2	11	11	c	-
255	Ganado_3	11	11	c	-

Atributos importantes

punto = número del punto tomado

fecha = día de toma del punto

hora = hora de toma de punto

x = latitud

y = longitud

altitud = altitud sobre el nivel del mar

municipio = nombre del municipio

localidad = nombre de la localidad del punto

t_localidad = descripción del tipo de localidad

t_comunic = tipo de comunicación con la que cuenta

servicios = servicios con lo que aparentemente cuenta

t_terror = tipo de tenencia territorial

vegetac_1 = vegetación predominante especie uno

vegetac_2 = vegetación predominante especie dos

vegetac_3 = vegetación predominante especie tres

vegetac_4 = vegetación predominante especie cuatro

vegetac_5 = vegetación predominante especie cinco

t_agricul = tipo de agricultura predominante

cultivo_1 = cultivo uno

cultivo_2 = cultivo dos

t_ganado = tipo de producción ganadera

ganado_1 = tipo de ganado uno

ganado_2 = tipo de ganado dos

ganado_3 = tipo de ganado tres

G) COBERTURA DE CURVAS DE NIVEL

Fuente: mapas topográficos del INEGI escala 1: 50,000

Proceso: Digitalización de las curvas de nivel, vectorización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: líneas

Nombre del archivo: curvas_f e00

CUADRO NO. 110

COBERTURAS DE CURVAS DE NIVEL

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	fnode#	4	5	b	-
5	tnode#	4	5	b	-
9	lpoly#	4	5	b	-
13	rpoly#	4	5	b	-
17	Length	4	12	f	3
21	curvas#	4	5	b	-
25	curvas-id	4	5	b	-
29	Id	8	8	f	0
37	Contour	8	12	f	0

Atributos importantes

Contour = contiene la altitud sobre el nivel de mar de cada una de las cotas cada 10 metro

H) COBERTURA DE PRECIPITACIÓN MEDIA

Fuente: mapas del INEGI escala 1: 250,000

Proceso: Digitalización de los rangos de precipitación, vectorización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: lluvia e00

CUADRO NO. 111

COBERTURAS DE PRECIPITACIÓN MEDIA

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	area	4	12	f	3
5	perimeter	4	12	f	3
9	f14_11lluv#	4	5	b	-
13	f14_11lluv-id	4	5	b	-
17	Id	8	11	f	0
25	descripción	20	20	c	-

Atributos importantes

Descripción: nivel de Precipitación promedio media ppm

I) COBERTURA SOBRE DENSIDAD DE POBLACIÓN PROMEDIO

Fuente: Estimación generada en el CIIEMAD-IPN

Proceso: Cálculo estadístico, vectorización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: densidad e00

CUADRO NO. 112

COBERTURAS DENSIDAD DE POBLACIÓN PROMEDIO

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	perimeter	4	12	f	3
9	densi#	4	5	b	-
13	densi-id	4	5	b	-
17	tipo_den	35	35	c	-
52	Km2_den	4	12	f	3

Atributos importantes*

tipo_den = tipo de densidad

km2_den = densidad poblacional por kilómetro cuadrado

J) COBERTURA EDAFOLÓGICA

Fuente: mapas edafológicos del INEGI escala 1: 50,000 e imagen Landsat TM 1996

Proceso: Digitalización de los polígonos edafológicos e interpretación de la imagen de satélite, vectorización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: eda_f e00

CUADRO NO. 113

COBERTURA EDAFOLÓGICA

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	area	4	12	f	3
5	perimeter	4	12	f	3
9	edafinal#	4	5	b	-
13	edafinal-id	4	5	b	-
17	Eda3c-id	4	5	b	-
21	Id	4	6	b	-

CONTINUACIÓN CUADRO NO. 113

COBERTURA EDAFOLÓGICA

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO *	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
25	Tipo	20	20	c	-
45	s1	10	10	c	-
55	s2	10	10	c	-
65	s3	10	10	c	-
75	f química	10	10	c	-
85	Textura	10	10	c	-
95	f física	10	10	c	-
105	desc text	50	50	c	-
155	desc fis	50	50	c	-
205	desc s1	50	50	c	-
255	desc s2	50	50	c	-
305	desc s3	50	50	c	-
355	desc quim	50	50	c	-

Atributos importantes

Tipo	clave de descripción
s1	suelo uno
s2	suelo dos
s3	suelo tres
f_química	fase química
textura	textura del suelo
f_física	fase física
desc_text	descripción de textura de suelo
desc_fis	descripción física de suelo
desc_s1	descripción de suelo uno
desc_s2	descripción de suelo dos
desc_s3	descripción de suelo tres
desc_quim	descripción química de suelo

Ejemplo tipo = vp+hh/3_6

donde vp es suelo uno pelico

hh es suelo dos haplico

3 es textura

6 es fase física

K) COBERTURA DE GEOLOGÍA

Fuente: mapas geológicos del INEGI escala 1: 50,000 e imagen Landsat TM 1996

Proceso: Digitalización de los polígonos edafológicos e interpretación de la imagen de satélite, vectorización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: geolo_f e00

CUADRO NO. 114

COBERTURAS DE GEOLOGÍA

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	Perimeter	4	12	f	3
9	Geolo. f#	4	5	b	-
13	Geolo f-id	4	5	b	-
17	r ignea	11	11	c	-
28	r sedimentria	11	11	c	-
39	r metmrfica	11	11	c	-
50	Suelo	11	11	c	-

Atributos importantes

r_ignea tipo de roca ignea
 r_sedimentria tipo de roca sedimentaria
 r_metmrfica tipo de roca metamorfica
 suelo tipo de suelo

L) COBERTURA DE LÍMITES ESTATALES

Fuente: Consejo Estatal de Ecología Estado de Hidalgo.

Proceso: Digitalización de límites obtenidos de la información del ordenamiento ecológico del estado de Hidalgo, revisada por parte del CIEMAD, exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: lim_edo e00

CUADRO NO. 115

COBERTURAS DE LIMITES ESTATALES

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	fnode#	4	5	b	-
5	tnode#	4	5	b	-
9	Lpoly#	4	5	b	-
13	Rpoly#	4	5	b	-
17	Length	8	18	f	5
25	lim_edo#	4	5	b	-
29	lim_edo-id	4	5	b	-

CUADRO NO. 116

ATRIBUTOS IMPORTANTES

Id	DESCRIPCIÓN
2	limite estatal
3	limite de la zona del OEAT

M) COBERTURA DE GRADO DE MARGINACIÓN

Fuente: Estadísticas de la Consejo Nacional de Población (CONAPO 1995)

Proceso: Recuperación y captura de coordenadas para su vectorización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: puntos

Nombre del archivo: margina95_f e00

CUADRO NO. 117

COBERTURAS DE GRADO DE MARGINACIÓN

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	Perimeter	4	12	f	3
9	margina95 f#	4	5	b	-
13	margina95 f-id	4	5	b	-
17	cve ent	8	11	f	0
25	Entidad	11	11	c	-
36	cve mun	8	11	f	0
44	Municipio	31	31	c	-
75	cve loc	8	11	f	0
83	Codigo	11	11	c	-
94	Tipo	8	11	f	0
102	cveofi90	8	11	f	0
110	cveofi95	8	11	f	0
118	nom loc	49	49	c	-
167	long95	11	11	c	-
178	lat95	11	11	c	-
189	pobtot95	8	11	f	0
197	vivpart95	8	11	f	0
205	Analf95	8	12	f	7
213	secpri90	8	14	f	2
221	Sinag95	8	14	f	7
229	Sindr95	8	12	f	7
237	Sinel95	8	12	f	7
245	pisotier90	8	12	f	2
253	ocucuart90	8	13	f	2
261	Indice90	8	11	f	5
269	Indice95	8	20	f	12
277	grado95	8	11	f	0
285	n25	15	15	c	-

N) COBERTURA DE LOCALIZACIÓN DE OBRAS DE EXTRACCIÓN DE AGUA

Fuente: Recopilación en campo generada en el CIIEMAD-IPN

Proceso: Recuperación y captura de coordenadas para su vectorización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: puntos

Nombre del archivo: pozos e00

CUADRO NO. 118

COBERTURAS DE LOCALIZACIÓN DE OBRAS DE EXTRACCIÓN DE AGUA

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	perimeter	4	12	f	3
9	pozos#	4	5	b	-
13	pozos-id	4	5	b	-
17	Tipo	10	10	c	-

Tipo = Describe el tipo de extracción

Ñ) COBERTURA DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL

Fuente: carta de climas del INEGI escala 1: 250,000

Proceso: digitalización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: temperatura e00

CUADRO NO. 119

COBERTURAS DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	PERIMETER	4	12	F	3
9	F14 11TEMP#	4	5	B	-
13	F14 11TEMP-ID	4	5	B	-
17	ID	8	11	F	0
25	DESC	20	20	C	-

O) COBERTURA DE TIPOS DE CLIMA

Fuente: carta de climas del INEGI escala 1: 250,000

Proceso: digitalización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: f14_11cli.e00

CUADRO NO. 120

COBERTURAS DE TIPOS DE CLIMA

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N. DEC
1	Area	4	12	f	3
5	Perimeter	4	12	f	3
9	f14 11cli#	4	5	b	-
13	f14 11cli-id	4	5	b	-
17	Id	8	11	f	0
25	Nombre	50	50	c	-
75	Tipo	50	50	c	-
125	Detalle	80	80	c	-
205	Canícula	10	10	c	-

nombre nomenclatura del tipo de clima

tipo define el tipo de clima

detalle porcentajes de precipitación

canícula indica si se presenta canícula

P) COBERTURA DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fuente: Generadas en el CIEMAD-IPN

Proceso: Unión y sobreposición espacial de coberturas temáticas, digitalización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: ugas_f e00

CUADRO NO. 121

COBERTURAS DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	perimeter	4	12	f	3
9	ugas f#	4	5	b	-
13	ugas f-id	4	5	b	-
17	descripción	25	25	c	-
42	Tipo	6	6	c	-

tipo = describe el tipo de uga

Q) COBERTURA DE REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA

Fuente: Generadas en el CIEMAD-IPN

Proceso: Unión y sobre posición espacial de coberturas temáticas, digitalización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: zeco_f e00

CUADRO NO. 122

COBERTURAS DE REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	area	4	12	f	3
5	perimeter	4	12	f	3
9	zeco f#	4	5	b	-
13	zeco f-id	4	5	b	-
25	Tipo	10	10	c	

Tipo = clave de la regionalización

R) COBERTURA DE NIVEL DE EROSIÓN

Fuente: Generadas en el CIEMAD-IPN

Proceso: Unión y sobre posición espacial de coberturas temáticas, digitalización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: eros_f e00

CUADRO NO. 123

COBERTURAS DE NIVEL DE EROSIÓN

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	perimeter	4	12	f	3
9	eros f#	4	5	b	-
13	eros f-id	4	5	b	-

Eros_f-id = grados de erosión del suelo

S) COBERTURA DE ZONAS ECOLÓGICAS Y AGRÍCOLAS CRÍTICAS

Fuente: Generadas en el CIEMAD-IPN

Proceso: Unión y sobre posición espacial de coberturas temáticas, digitalización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: zaczec_f e00

CUADRO NO. 124

COBERTURAS DE ZONAS ECOLÓGICAS Y AGRÍCOLAS CRÍTICAS

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	Perimeter	4	12	f	3
9	zaczec f#	4	5	b	-
13	zaczec f-id	4	5	b	-
17	Id	8	11	f	0
25	Desc	30	30	c	-
55	Zona	50	50	c	-

Zona = describe el tipo de zona

T) COBERTURA DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fuente: Generadas en el CIIEMAD-IPN

Proceso: Unión y sobreposición espacial de coberturas temáticas, digitalización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica, etiquetado y exportación a Arc/View para PC

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: ugas_f e00

CUADRO NO. 125

COBERTURAS DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	area	4	12	f	3
5	perimeter	4	12	f	3
9	veg_80f#	4	5	b	-
13	veg_80f-id	4	5	b	-
17	tipo	10	10	c	-
27	n_tipo	50	50	c	-

Tipo = tipo de unidad ambiental

N_tipo = clave y número de la unidad

Modelo Digital del Terreno

Fuente: Generadas en el CIIEMAD-IPN

Proceso: Interpolación espacial de coberturas temáticas, digitalización en arc/info versión 7.1 para estación de trabajo, corrección geométrica y exportación a formato TIFF de Arc/View para PC

Tipo de cobertura: raster

Nombre del archivo: mdt.tif

Esta cobertura muestra los diferentes niveles de altitud sobre el nivel del mar que se presentan en la región de estudio, esta información fue generada a partir de las curvas de nivel a cada 10 metros construidas por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).

U) COBERTURA FORESTAL Y USO DEL SUELO

Fuente: Imagen de satélite LANDSAT TM 1996

Proceso: interpretación y clasificación supervisada a partir de imágenes LANDSAT, TM, en las áreas forestales basados en la información de uso de suelo y de vegetación, del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), corrección geométrica, vectorización en Arc/Info versión 7.1, etiquetación, exportación a formato export para ser importado en Arc/View.

Tipo de cobertura: polígonos

Nombre del archivo: veg_dis2 e00

CUADRO 126

COBERTURA FORESTAL Y USO DEL SUELO

COLUMNA	ATRIBUTO	ANCHO DEL CAMPO	ANCHO DE SALIDA	TIPO	N.DEC
1	Area	4	12	f	3
5	Perimeter	4	12	f	3
9	veg_final#	4	5	b	-
13	veg_final-id	4	5	b	-
17	Clase	8	11	f	0
25	Tipo	8	11	f	0
33	N tipo	32	32	c	-

Clase = describe el tipo de uso del suelo

Tipo = clave del uso del suelo

N_tipo = número de la clave tipo

Descripción de la imagen: La tabla siguiente presenta las características de la Imagen del Satélite LANDSAT TM (Thematic Mapper) 1996.

CUADRO NO. 127

CARACTERÍSTICAS DE LA IMAGEN DEL SATÉLITE LANDSAT TM

Orbita	Circular 98,2 grados heliosíncrona
Altitud	705 km
Ciclo	16 días
Órbita adyacente	172 Km
Tipo	Multiespectral
Fecha	Nov. 1996
No. de bandas	Banda1 (Azul) Banda2 (Verde) Banda3 (Rojo) Banda4 (Infrarrojo) Banda5 (Infrarrojo Medio) Banda6 (Térmica) Banda7 (Infrarrojo lejano)
Órbita sucesiva	2.750 Km

Las imágenes TM (Thematic Mapper): son un sistema avanzado de barrido multispectral concebido para proporcionar: resolución espacial más fina, mejor discriminación espectral entre objetos de la superficie terrestre, mayor fidelidad geométrica y mejor precisión radiométrica.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En caso de no tomar en cuenta el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula - Tepeji, los escenarios probables que se presentarían en un lapso de 25 años podrían ser los siguientes:

Alta densidad demográfica en zonas de conurbación como Tula-Tepeji, Atitalaquia y Atotonilco de Tula.

Contaminación de la mayor parte de los cuerpos y corrientes de agua.

Subutilización de los embalses por asolvamiento y disfuncionalidad.

Elevadas tasas de deforestación en las zonas cerriles del occidente y norte de la región.

Fuerte disminución del recurso del agua subterránea utilizada para fines urbanos industriales.

Acelerada sustitución de la vegetación primaria por secundaria con repercusiones microclimáticas significativas.

Ampliación de la mancha urbana residencial en sitios específicos como cañada de madero con el consecuente cambio de uso de suelo de rural a urbano.

Tangible pérdida de biodiversidad por la destrucción inminente de hábitats y ecosistemas propios de la región.

Severa contaminación de suelos irrigados por aguas negras, que tenderán a su salinización y su consecuente pérdida de productividad agrosistémica.

Incremento sustancial de áreas perturbadas con notables indicios de erosión remontante en cárcavas y laminar.

Incremento de la densidad de población que afectará la capacidad de carga de los ecosistemas del lugar.

Incremento del índice de marginalidad en función de la pérdida del potencial agrosistémico del medio rural.

Intensiva concentración de mano de obra en zonas industriales con altas perspectivas de subempleo y subsalarios.

Afectaciones tangibles en la salud de los habitantes causada por la contaminación industrial de la refinería de PEMEX, las descargas de aguas negras y el cambio climático general de la región.

Disminución sustancial en la dotación de servicios básicos a las comunidades principalmente en zonas marginales y en cinturones de miseria.

Desplazamiento intensivo de los habitantes del medio rural a polos de desarrollo específicos tales como Tula-Tepeji y Atitalaquia e inclusive en áreas fuera de la región, como Pachuca, Actopan y Tizayuca.

Intensificación del cambio de las actividades productivas primarias a secundarias o de servicios, provocando la desertificación del medio rural.

Incremento de la morbilidad y mortalidad causada por enfermedades gastrointestinales debido al uso de aguas negras

PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN PRIORITARIA A FUTURO

De acuerdo a los resultados del estudio y a las limitantes en cuanto a información disponible, se recomienda para tener una mejor perspectiva de la región y consolidar el modelo de ordenamiento ecológico territorial de la región Tula Tepeji, se establezcan los mecanismos académicos administrativos y de investigación para llevar a cabo las siguientes líneas de investigación:

CUADRO NO 128

LINEAS DE INVESTIGACIÓN

Estudios de regulación ambiental	Estudios ecosistémicos y del medio abiótico y biótico	Estudios para el control del deterioro ambiental
1. Evaluación de impacto ambiental a todas las obras y acciones productivas.	1.-Análisis de sensibilidad ecosistémica.	1.-Reforestación masiva.
2. Análisis de riesgo de industrias potencialmente peligrosas.	2.-Capacidad de carga de ecosistemas.	2.-Establecimiento de viveros forestales.
3.-Estudios de ordenamiento ecológico territorial a nivel municipal.	3.-Evaluación del potencial biótico de flora y fauna.	3.-Criaderos de fauna.
4. Desarrollo de normatividad ambiental para procesos aun no contemplados.	4.-Estudios de dinámica de poblaciones silvestres.	4.-Evaluación de erosión.
5.-Difusión de leyes, normas y reglamentos ambientales.	5.-Caracterización detallada de aspectos bióticos.	5.-Evaluación de emisión atmosféricas industriales.
6.-Definición y aplicación de criterios de economía ambiental para afectaciones ecológicas.	6.-Estudios hidrogeológicos edalógicos y agrológicos.	6.-Evaluación y control de descargas de agua industrial.
7. Auditorias ambientales para empresas riesgosas	7.-Estudios climatológicos y metereológicos.	7.-Evaluación y control de la contaminación del suelo.
	8.-Dinámica poblacional y demografía.	8.-Medidas de remediación y restauración.
	9.-Ocupación social del espacio.	
	10.-Aspectos productivos de los diferentes sectores.	

13. GLOSARIO

Ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de las que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Áreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio del Estado no consideradas como de interés de la Federación en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas, y que han quedado sujetas al régimen de protección.

Aspecto abiótico: Componente no vivo de un ecosistema; factores físicos y químicos del medio ambiente.

Aspecto biótico: Ambiente biológico que comprende todos los organismos que afectan la vida de un individuo, población o especie en particular.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más elementos o de cualquier combinación de ellos que causen desequilibrio ecológico.

Contaminación ambiental: La que de cualquier causa, altera un medio natural, introduce en él formas de materia o energía que le son ajenas. En general es indeseable y puede tener efectos adversos para la salud y el equilibrio ecológico, a corto o largo plazo.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 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.

Criterios Ecológicos: Los lineamientos obligatorios destinados a preservar y restaurar el equilibrio ecológico, al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y a proteger al ambiente. Dichos criterios tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Desarrollo sustentable: Es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundan en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las generaciones futuras.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y aprovechamiento de recursos naturales de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre si y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos

Equilibrio Ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Fauna Silvestre: Las especies animales, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio estatal y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora Silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan en el territorio estatal, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Holístico: Enfoque que propone tomar decisiones de una manera integral, que implica considerar todos los aspectos que puedan estar afectando o interviniendo, tanto ambientales, económicos y sociales

Manifestación de 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;

Normas Oficiales Mexicanas: Las reglas, métodos o parámetros científicos o tecnológicos emitidos por la secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca o cualesquiera otra dependencia federal, que debe aplicar el Gobierno del Estado de Hidalgo en el ámbito de su competencia y que establezca los requisitos especificaciones, condiciones, procedimientos, parámetro y límites permisibles que deberán observarse en desarrollo de las actividades o uso y destino de bienes que causen o puedan causar desequilibrio ecológico o daños al ambiente y además que permitan uniformar los principios, criterios y políticas en la materia.

Normas Técnicas Ecológicas Estatales: Las reglas técnicas o parámetros científicos o tecnológicos emitidos por el Consejo Estatal de Ecología o cualesquiera otra dependencia del Estado de Hidalgo, que establezca los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, parámetro y límites permisibles que deberán observarse en desarrollo de las actividades o uso y destino de bienes que causen o puedan causar desequilibrio ecológico o daños al ambiente y además que permitan uniformar los principios, criterios y políticas en la materia.

Ordenamiento Ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y de las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Prospección: Etapa del proceso metodológico en la que se desarrolla un proceso de articulación y convergencia de las expectativas, deseos, valores, interés, metas de desarrollo regional y capacidades de los actores sociales para alcanzar un futuro que se proyecta como deseable.

Región Ecológica: La unidad del territorio estatal que comparte características ecológicas comunes.

Resiliencia: Describe la velocidad con que una comunidad regresa al estado anterior a una perturbación.

Resistencia: Describe la capacidad de una comunidad para evadir el desplazamiento de su estado original.

Sistema de Información Geográfica (SIG): Es una herramienta del Ordenamiento Ecológico Territorial y una colección de tecnología informática de datos y procedimientos para coleccionar, almacenar, manipular, analizar y presentar mapas e información descriptiva y estadística sobre características que puedan ser representadas en mapas.

Sistémico: Enfoque que considera un conjunto de variables interrelacionadas en sus estructuras. Se aplican conceptos económicos, sociales, políticos, técnicos, científicos, etc., todos ellos llevados a planos objetivos (modelos físicos) o subjetivos (modelos matemáticos) de operación, con la ventaja que se pueden analizar en su relación interior. Este enfoque tiende a llevar los factores cualitativos a un plano de análisis homogéneo, donde todas las etapas tienen un valor propio que no cambia a lo largo del análisis.

Unidad de Gestión Ambiental: Área geográficamente referenciada de una región territorial particular en donde se da la integración de procesos estructurales y funcionales específicos de tipo socio-ecológico con características homogéneas.

Uso Predominante: Uso del suelo congruente con la aptitud territorial y acorde con la estrategia de OE.

Usos Compatibles: Usos del suelo congruentes con la aptitud territorial y de aceptación social.

Usos Condicionados: Aquellos usos que tienen alguna incompatibilidad con la aptitud territorial y deben de ser reguladas.

Usos Incompatibles: Aquellos usos que, por las características de la UGA, no es posible establecer.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Abud GJ. *Terminal de Autobuses en Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1977.
2. Acosta QA. *Nuevas urbanizaciones Tula de Allende, Estado de Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1982.
3. "Acuerdo a las Secretarías de Gobernación de Desarrollo Urbano, Comunicaciones y Obras Públicas y de Planeación de la Administración Pública que aprueban las cartas síntesis de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Hidalgo". Pachuca, Hgo., México: Periódico Oficial del Estado de Hidalgo, 8 de octubre de 1987; T. 120/39.
4. Aguilera H. *Tratado de Edafología de México*. México: UNAM; 1989. p. 1-200
5. Ake Hultkrantz. "La religione delle grandi civiltà precolombine, en historie des religions". París : Encyclopédie de la Pléiade, Bari ;1970-1976. T VI. p. 251-281.
6. Altamirano RM. *El establecimiento de centros turísticos ejidales como una fuente de trabajo alternativa. Estudio de caso: Ajacuba, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1984.

7. Álvarez MA. *Constitución del patio de tanques de la refinería de Tula, Hidalgo (tesis)*. México: IPN; 1980.
8. Amezcua MJ. *Informe general sobre el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Edo. de Hgo. y estudio sobre la respuesta del recién nacido a la vacuna antivariolosa (tesis)*. México: UNAM; 1949.
9. *Anales de Tula: Museo Nacional de Antropología México City (Cod. 35-9) / Kommentar-comentario Rudolf A.M. Van Zantwijk* Graz, Austria : Akademische Druck-u. Verlagsanstalt; 1979. Serie Fontes rerum mexicanarum.
10. Ángeles AF. *Estudio geológico de Tula, Hidalgo. Zona Arqueológica (tesis)*. México: IPN; 1975.
11. Ángeles HG. *Estudio estratigráfico de la formación del Jurásico Inferior y Medio en una porción de la Sierra Madre, Edo. de Hidalgo (tesis)* . México: IPN; 1976.
12. Ángeles y Zuman A. *Unión recreativa y cultural en Tepeji del Río de Ocampo, Estado de Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1972.
13. Angulo J. *El Estado y la Ciudad: el caso de Tula, Hidalgo. Proyecto Tula*. México: INAH; 1975.
14. Arcía R. *Geografía del Medio Ambiente: Una alternativa del ordenamiento ecológico (tesis)*. México: UAEM; 1994.
15. Argelles MA. *Indicadores ambientales sobre residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) generados en el municipio de Tula, Hgo. (tesis)*. Pachuca, México: Universidad Tecnológica de Tula, Tepeji; 1999.
16. Arias MA. *Procedimientos topográficos empleados para el estudio de vías de comunicación a la Refinería de Tula (tesis)*. México: IPN; 1976.
17. Armenta GJ. *Plan de desarrollo urbano de Villa de Tezontepec de Aldama, Estado de Hidalgo*. México: s.e.; 1995.
18. Arochi LE. *Ciudades prehispánicas de México: Tula, Teotihuacan, Monte Albán, Tajín y Chichén Itzá*. México: Panorama; 1984.
19. Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria, A.C. *Anuario 1999*. México : AMIFSAC; 1999.
20. Avendaño HA. *Diseño urbano y vivienda en Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1989.
21. Ávila SR. *Estrategia de desarrollo urbano y centro socio-cultural en la ciudad de Tula de Allende, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1994.
22. Bancalri M. *Aprovechamiento de las aguas del Río de Tepeji (tesis)*. México: UNAM; 1913.
23. Banco de Comercio, S.A. *La economía del Estado de Hidalgo*. México: Banco de Comercio; 1976. Serie Estudios Económicos Regionales.
24. Barcenas GM. *Análisis zootécnico de una unidad agropecuaria ovina en una economía campesina en Atitalaquia, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1994.

25. Barrios RM. *Estudio Horístico de la Sierra de Pachuca, Estado de Hidalgo*. México: IPN; 1996.
26. Bartra R. *Estructura Agraria y Clases Sociales*. México: Era; 1974. No. 28.
27. Basurto BJ. *Prospección geohidrológica para la determinación del comportamiento litológico en el proyecto Xotho, Edo. de Hidalgo (tesis)*. México: IPN; 1983.
28. Basurto GA. *Aportaciones técnicas para la realización de la ingeniería urbana en la colonia Alvarado, Tula de allende Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1986.
29. Basurto TN. *Breve análisis de desarrollo urbano de Tula, Hgo. Centro de seguridad social para el bienestar familiar (tesis)*. México: UNAM; 1967.
30. Bataillon C, Panabiére L. *La Ciudad de México y el Agua*. México: Trace; 1987. No.11.
31. Batalla QG. *Plan de acción urbana en Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo (tesis)*. México: Escuela Profesional Técnica; 1988.
32. Bautista MT. *Proyecto de inversión para una planta recicladora de desechos plásticos de PVC en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Estado de Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1998.
33. Becerril EJ. *Sistemas de riego Ajacuba y Artículo 27 Constitucional (tesis)*. México: UNAM; 1989.
34. Benítez F. *El libro de la Infamia. Los Indios de México*. México: Era; 1985. Tomo 4.
35. Bernal I. *Tenochtitlan en una isla*. México: Fondo de Cultura Económica; 1984. Lecturas mexicanas; no. 64. p. 20
36. Blánquez L. [et. al.] *Memoria de la Comisión Geológica del Valle del Mezquital, Hidalgo*. México: Instituto de Geología; 1938.
37. Boege SE. *Las luchas agrarias actuales en México: Un estudio de caso en el Valle del Mezquital, Estado de Hidalgo*. México: ENAH; 1974.
38. Bohn H. *Química del suelo*. México: Limusa-Noriega; 1993.
39. Bosque SJ. *Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: RIALP; 1992.
40. Boul S. *Génesis y clasificación de suelos*. México: Trillas; 1994.
41. *Calidad del agua para riego agrícola en el Río Tula 1989-1993*. México: La Comisión Nacional del Agua; s.f.
42. Camacho GR. *Programa de actividades educativas para la Zona Arqueológica de Tula (tesina)*. Pachuca, Hgo., México: UAEH; 1998.
43. Camargo T. *Inventario de aguas superficiales del Estado de Hidalgo*. Pachuca, Hgo. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 1999.
44. Cárdenas SA. *Análisis del crecimiento industrial y sus efectos en la zona urbana de Tula, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1976.
45. Carrasco D. *Quetzalcoatl and the Irony of Empire: Myths and Prophecies in the Aztec Tradition*. Chicago: Paperback; 1992.
46. Carrillo ER. *Parasitosis intestinal en la población de Tlahuelilpan, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1952.

47. Casanova VA. *Factibilidad Hidrológica del sistema del Río Tula en la rehabilitación del Distrito de riego no. 03 (tesis)*. México: UNAM; 1975.
48. Castellanos LO. *Evaluación de la calidad físico-química de las aguas subterráneas de los Valles de Tula-Apaxco, Mixquiahuala de Juárez y de Actopan. Congreso Intermunicipal, Ixmiquilpan, Hgo. 15-17 Dic.* México: Fundación "Friedrich Ebert"; 1988.
49. Castillo JL. *Plan urbano arquitectónico y desarrollo de la unidad habitacional para trabajadores petroleros en Tula de Allende, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1980.
50. Castro R. [et. al.] *Introducción a la meteorología*. México: Universidad Autónoma de Chapingo; 1993.
51. Centro de Administración, Sistemas y Desarrollo Social. *Agenda ejecutiva: Datos e indicadores importantes del desarrollo social del Estado de Hidalgo*. México: s.e.; 1997.
52. Centro de Estudios de Administración Municipal. *Administración y reglamentación del Desarrollo Urbano Municipal*. México: INAP; 1985.
53. Centro de Servicios Municipales Heriberto Jara A.C. *Manual de planificación del desarrollo municipal*. 2a. ed. México: CESEM; 1997.
54. Ceron HR. *Análisis urbano Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo. Proyecto arquitectónico (Centro de Integración Social y Recreativa) (tesis)*. México: UNAM; 1982.
55. Cid TJ. *Breve Introducción a la Petrografía del Valle del Mezquital, Edo. de Hidalgo (tesis)*. México: IPN; 1969.
56. "Circular relativa a la necesidad de cuidar de los arbolados y bosques y de atender a su desarrollo tan eficaz y diligentemente". Hidalgo, México: Gobierno del Estado; Febrero 05, 1905. Publicación de Bando 1f.
57. Cobean RH. *Tepetitlán: un espacio doméstico rural en el área de Tula-Tepetitlán: a rural household in the Toltec heartland*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia / University of Pittsburg; 1999.
58. Comisión de Religiosidad Popular de Tula. *Habu gri ma tangra? - A dónde vas araña?* México: CENAMI; 1986.
59. Comisión Nacional del Agua. *Calidad del agua para riego agrícola en el Río Tula 1989-1993*. México: CNA; s.f.
60. Comisión Nacional del Agua. *Características generales de los Distritos de Riego 003 y 100 Sifajayucan*. México: s.e.; 2001. (Mecanoescrito).
61. Comisión Nacional del Agua. *Diagnóstico Socio productivo del Distrito de Riego 03 Tula, Hidalgo*. México: Coordinación de Tecnología de Comunicación y Participación; 1992. (Mecanoescrito).
62. Comisión Nacional del Agua. *Estrategias del Sector Hidráulico*. México: CNA; 1997. p. 17-51.
63. Comisión Nacional del Agua. Unidad de Consejo de Cuenca. Gerencia de Saneamiento y Calidad de Agua. *Cuenca del Río Tula*. México: CNA; s.f.
64. Comité de planeación para el desarrollo del Estado de Hidalgo. *Orientación programática municipal 1985-1987 Pachuca, Hgo., México: s.e.; 1986.*

65. Consejo Estatal de Ecología. *Gaceta Ecológica*. Pachuca, México: COEDE; 2000.
66. Consejo Estatal de Ecología. *Ordenamiento Ecológico Territorial de Huasca de Ocampo*. México: Gobierno del Estado de Hidalgo, Consejo Estatal de Ecología; 1999.
67. Consejo Estatal de Ecología. *Participación social y percepción ambiental. Diagnóstico rural participativo sobre indicadores ambientales de calidad de vida y salud ambiental en la región del valle del Mezquital, Hgo.* Pachuca, Hgo., México: Universidad Autónoma de Hidalgo-CEP; 2000.
68. Consejo Nacional de Población. *Situación demográfica del Estado de Hidalgo, México*. México: CONAPO; 1996.
69. "Convenio de cooperación y delimitación de la zona conurbana de los municipios de Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tlahuelilpan y Tlaxcoapan". México: Periódico Oficial del Estado de Hidalgo; 10, 3-12. (sin datos).
70. "Convenio de coordinación celebrada por el Consejo Estatal de Ecología y los 84 municipios del Estado de Hidalgo". México: Periódico Oficial del Estado de Hidalgo; 8 de mayo de 2000. p.1-337.
71. "Convenio de Coordinación y delimitación de la Zona conurbana de los municipios de Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tlahuelilpan y Tlaxcoapan". México: Periódico Oficial del Estado de Hidalgo; 10 de marzo 10 de 1985. p. 3-12.
72. *Coordinación regional III Tula : Programa de desarrollo regional 1994-1999 (versión preliminar)*. Pachuca, Hgo.: Secretaría de Desarrollo Regional, Coordinación General de Desarrollo Regional; 1994.
73. Cornejo OF. *Algunos estudios edáficos en el municipio de Tlahuelilpan, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1984.
74. Corripio F. *Diccionario Práctico. Sinónimos – Antónimos*. México: Ediciones Larousse; 1988.
75. *Criterios normativos para el ordenamiento ecológico*. México : UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas; 1993.
76. Cruickshank VC. *Estudio en modelo hidráulico del cruce de la autopista México-Querétaro con el río Tepeji*. México: UNAM, Instituto de Ingeniería: Facultad de Ingeniería, División de Investigación; 1970.
77. Cuadri de la Torre G. comp. *Aguas Residuales de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Impactos y Perspectivas*. México: Fundación Friedrich Ebert; 1994.
78. Cuanalo H. *Manual para la descripción de perfil de suelos en el campo*. Estado de México: Colegio de Postgraduados Montecillos; 1979.
79. Cubillas CB. *Impacto de las aguas negras utilizadas sobre suelo y cultivo de alfalfa en el Distrito de riego 03 Tula Hidalgo, México (tesis)*. México: UNAM; 1980.
80. Chávez AR. *Estudio del aprovechamiento de las agaváceas en la comunidad Camarones, Municipio de Tlahuelilpan (tesis)*. Hgo. México: Universidad Autónoma de Chapingo; 1992.
81. Chávez J. *El agua: Un recurso vital*. México: Universidad Tecnológica Mixteca; 1993.

82. Chávez QM. *Las enfermedades de origen hídrico y su relación con el saneamiento general de Tezontepec de Aldama, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1947.
83. Chiney MY. *La explotación racional de los recursos naturales como alternativas de desarrollo regional Ajacuba-Tetepango, Estado de Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 2000.
84. Davies N. *The Toltecas until the fall of Tula*. United States of America: Norma, Oklahoma; 1977.
85. Davies N. *The Toltec heritage from the fall of Tula to the rise of Tenochtitlan*. United States of America: Norma, Oklahoma; 1980.
86. De Mers M. *Fundamentals of geographic Information systems*. Estados Unidos de América: John Wiley & Sons, Inc.; 1997.
87. "Decreto gubernamental mediante el cual se aprueba los planes de desarrollo urbano de los centros de población de Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, Huejutla de Reyes, Ixmiquilpan y Tulancingo de Bravo". Hidalgo, México: Periódico Oficial del Estado; 28 de marzo de 1994. T 127 (13). p. 36-178.
88. "Decreto por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 98-42-40 has de temporal, de uso común e individual de terrenos ejidales del poblado de Tula de Allende, municipio del mismo nombre. (Reg. 32)". México: Diario Oficial de la Federación; 8 de agosto de 1995. p. 9-11.
89. "Decreto por el que se declara Parque Nacional con el nombre de Tula". México: Diario Oficial de la Federación; 27 de mayo de 1981. p. 17-21.
90. "Decreto por el que se expropia la fabrica de cemento conocida como la Cruz Azul, en el pueblo de Jasso, municipio de Tula, perteneciente a la Compañía Manufacturera de Cemento Portland S. A. en liquidación conocida con el nombre de la Cruz Azul". México: Periódico Oficial del Estado de Hidalgo; 24 de mayo de 1932. 263/32.
91. "Decreto que declara zona de alto riesgo para la población del Municipio de Pachuca de Soto". México: Periódico Oficial del Estado de Hidalgo; 21 de abril 21 de 1997. p. 12-33. Decreto No. 102.
92. Delgado Manuel, *Ciudad -Región y transporte en el México central: un largo camino de rupturas y continuidades*, México, UNAM/PyV, 1998
93. Demand A. *Características del Eje Neovolcánico Transmexicano y sus problemas de interpretación*. México: Instituto de Geología; 1978.
94. *Desarrollo autogestivo en comunidades indígenas del Valle del Mezquital: La experiencia de Sedac-Covac*. México: Red de Gestión de Recursos Naturales, Fundación Rockefeller; 1998.
95. Díaz A. El Estado de Hidalgo en la Ecología. México: En *Hagámoslo, Revista de Acción Ecológica*; 1990.
96. Díaz OC. *Chingu: un sitio clásico del área de Tula, Hgo.* México: SEP, INAH, Depto. De Monumentos Prehispánicos; 1980. Arqueología; No. 90.
97. Diéhl R.A. *Tula, the Toltec capital of ancient México*. s.l.: London Thames and Hudson; 1983.

98. Dorantes MA. *Iglesia Tlahuelilpan, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1980.
99. Echeverría AE. *Toxicidad de varios insecticidas contra el mosquito Culex sp., (Diptera : Colicidae) de la presa Endhó de Tula, Edo. De Hidalgo (Tesis)*. Chapingo, Méx.: Universidad Autónoma Chapingo; 1983.
100. Embriz OA. *Hidalgo : Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México*. México: s.e.; 1994.
101. Enciclopedia de los Municipios de México. *Los Municipios de Hidalgo*. México: SEGOB, Gobierno del Estado de Hidalgo; 1988.
102. Escudero AH. *Predicción comportamiento primario yacimiento Arenisca-Tepeji-caliza política (tesis)*. México: UNAM; 1976.
103. Esparza HE. *Estudio de la Presa Endhó y sus efectos en las poblaciones aledañas localizadas en el municipio de Tula de Allende Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1992.
104. Espinosa MF. *Centro de desarrollo turístico en Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1979.
105. Espinosa PE. *Análisis y Perspectiva del Sector Pesquero en el Estado de Hidalgo*. México: UNAM, Facultad de Economía; 1982.
106. *El estado y la ciudad: El caso de Tula, Hgo. Proyecto Tula*. México: INAH, Departamento de Monumentos Prehispánicos, SEP; 1975. (Arqueología y Antropología social; no. 25.)
107. *Estudio comparativo de dos organizaciones industriales en el área de Tula, Hgo. (Proyecto Tula)*. México: SEP, INAH, Departamento de monumentos prehispánicos; 1977. (Arqueología y Antropología social; no. 52.)
108. *Estudio ecológico de algunos municipios del Estado de Hidalgo*. México: Secretaria de Salubridad y Asistencia; s.f.
109. *Estrategia de control del mosco (Culex spp y culiseta spp) y lirio acuático (Eichhornia crassipes) en la presa Endhó*. México: SEDUE; s.f.
110. Fabila A. *Valle del Mezquital*. México: Cultura; 1928.
111. Fair G. *Abastecimiento de Agua y remoción de aguas residuales*. México: Limusa; 1989.
112. Fajardo GA. *Centro de abasto y comercio en Ajacuba y Tetepango Pachuca, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 2000.
113. FAO / UNESCO. *Mapa mundial de suelos*. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; 1970.
114. FAO / UNESCO. *Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; 1990.
115. Feldman LH, Mastache A. *Índice de documentos sobre el centro de México y cartografía antigua del área de Tula*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia; 1990.
116. Feldman LH. *Tollan in Hidalgo Native accounts of the Central Mexican Tolteca; a preliminary report*. United States: University of Missouri, Archeological Project at Tula, Hidalgo, México 1970-1971; s.f.

117. Field B. *Economía ambiental*. Colombia: McGraw-Hill; 1995.
118. Figueroa J. *Manejo y conservación del suelo y agua*. Montecillos, Estado de México: Colegio de Postgraduados; 1993.
119. Finkler K. *Estudio comparativo de la economía de dos comunidades de México. El papel de la irrigación*. México: INI; 1974.
120. Flores FJ. *Interacciones de compra-venta en mercados del Valle del Mezquital*. México: SEP - CIESAS - INI; 1982.
121. Franco PV. *Ideología y discurso económico popular en comunidades campesinas del Valle del Mezquital (tesis)*. México: ENAH; 1982.
122. Fuente B, Gutiérrez N. *Escultura en piedra de Tula*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas; 1988.
123. Fuentes L. *Cambios en el uso del suelo agrícola en México*. México: UNAM, Instituto de Geografía; 1992.
124. Fundación Friedrich Ebert. *Documentos y materiales de estudio. Ixmiquilpan, Hgo.* México: Fundación Friedrich Ebert; 1988.
125. Gadsden LC. *Sugestiones al plano regulador de Soyaniquilpan y Tepeji del Río de Ocampo y estudio de la zona afectada por la autopista de peaje México-Querétaro (tesis)*. México: UNAM; 1955.
126. Gamio M. *Consideraciones sobre el problema del Valle del Mezquital en América Indígena*. México: Instituto Indigenista Interamericano; 1952. Vol. XII, No. 3.
127. García A. *Experimentos en microbiología del suelo*. México: CECSA UAM, Iztapalapa; 1981.
128. García AV. *Plan de acción urbano Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1989.
129. García CF. *Estudio urbano-arquitectónico en Tepeji del Río de Ocampo Hidalgo: comercio (tesis)*. México: UNAM; 1989.
130. García E. *Apuntes de climatología*. México: Universidad Autónoma Metropolitana; 1994.
131. García E. *Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen*. México: s.e.; 1988.
132. García EJ. *Geología del área de Mextitlan, Edo. de Hidalgo (tesis)*. México: IPN; 1977.
133. García HA. *Las variables ambientales en la planificación del desarrollo en: Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina*. México: Fondo de Cultura Económica; 1994: vol. 2: no. 36.
134. García RJ. *Desarrollo de indicadores ambientales sobre residuos sólidos municipales (RSM) en el municipio de Tula de Allende, Hgo (tesis)*. México: Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji; 1999.
135. García RM. *Aspectos geológicos y geotécnicos en la construcción de la nueva obra para la presa Endhó, Hidalgo (tesis)*. México: IPN; 1997.
136. García VJ. *Estudio de la red de distribución eléctrica correspondiente al plano regulador de Tula, Hidalgo (tesis)*. México: IPN; 1971.

137. García ZA. *Estudio del grado de contaminación por plomo, cadmio y cromo en suelos y tejidos vegetales por el uso de aguas residuales en los municipios de Tlaxcoapan, Tlahuelliapan y Atitalaquia, Hidalgo (Distrito de Desarrollo Rural 063) (tesis)*. México: UNAM; 1989.
138. Garduño R. *El veleidoso clima*. México: Fondo de Cultura Económica; 1995.
139. Gary W. *Ingeniería ambiental*. México: Pearson, Prentice Hall; 1999.
140. Gasca DA. *La cuenca lacustre pleistocénica de Tula-Zumpango*. México: INAH; 1977.
141. Gerard P. *Geografía Histórica de la Nueva España 1519-1821*. México: UNAM; 1986.
142. Geyne AR. *Pachuca District Hidalgo*. U.S.: Geological Prof.; 1961. Paper 424 P D-221 y D-222.
143. Godínez PM. *Indicadores ambientales sobre la generación, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos industriales en el municipio de Tula de Allende Hgo. (tesis)*. Pachuca, Hgo, México: Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji; 1999.
144. Gómez J. *Método climático de fina en la aplicación a la agricultura*. México, D.F.: UNAM; 1981.
145. Gómez SS, Fernández DE, Sansores GJ, coaut., *Enterramientos humanos de la época prehispánica en Tula, Hidalgo*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia; 1994.
146. González F. *Ecología y paisaje*. Madrid, España: Blume; 1991.
147. González HA. *Estudio del campo de pozos que abastece de agua a la Refinería Miguel Hidalgo en Tula (Tesis)*. México: UNAM; 1988.
148. González MS. *Testimonial literature of denunciation in México and Central América. Persuasive strategies*. s.l.: s.e.; 1997.
149. González SB. *Sistema de irrigación con aguas residuales y pueblos indígenas de Mezquital, Estado de Hidalgo 1865-1895 (tesis)*. México: ENAH; 1998.
150. González RG. *Riqueza minera y yacimientos minerales de México*. México: s.e.; 1956.
151. Granados D. *Agro ecología*. Chapingo, Estado de México: Universidad Autónoma de Chapingo; 1996. p. 37-409.
152. Grande OA. *Administración de servicios de salud pública en el Estado de Hidalgo: el caso de Tula (tesis)*. México: UNAM; 1984.
153. Guerrero GR. *Los otomíes del Valle del Mezquital*. Hidalgo, México: s.e.; 1983.
154. *Guía oficial de Tula*. México: INAH; 1967.
155. Guía RA. *Un ensayo arqueo zoológico en Hidalgo: estudio de los materiales zoológicos no humanos provenientes del Proyecto Arqueológico Ajacuba 91 (tesis)*. México: IPN; 1997.
156. Gutiérrez HL. *La Configuración regional de la Huasteca*. México: s.e.; s.f.
157. Gutiérrez RJ. *Manual de Operación de una estación de bombeo en el oleoducto Nuevo Teapa, Venta de Carpio, Tula (tesis)* México: IPN; 1997.

158. Gutiérrez HL. *La Configuración regional de la Huasteca*. México: s.e; s.f.
159. Hardy R. *El libro del clima*. Barcelona, España: Orbis; 1986.
160. Hernández AG. *Informe del servicio médico social en el municipio de Atitalaquia, Hgo. : Breves consideraciones sobre desnutrición infantil* (tesis). México: UNAM; 1956.
161. Hernández BA. *Desarrollo de imagen corporativa y manual de identidad para el Parque Industrial Atitalaquia, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1996.
162. Hernández DJ. *Desarrollo agrícola regional: el caso del Distrito de riego de Tula Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1971.
163. Hernández GF. *Los Maestros y la Cultura Nacional (1920-1952): El Maestro rural en las comunidades indígenas*. México: SEP, Dirección General de Culturas Populares, Museo Nacional de Culturas Populares; s.f. Vol. II (Testimonios).
164. Hernández SR. *Análisis espacial de la industria de la refinación de hidrocarburos en México: la refinería de Tula, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1995.
165. Hernández XE. *Biología Agrícola (Los conocimientos Biológicos y su Aplicación a la Cultura)*. s.l.: Compañía Editorial Continental; 1986.
166. Herrera BV. *Estudio de factibilidad técnico-económico y financiero para la instalación de una planta elaboradora de queso en el municipio de Tezontepec de Aldama, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1985.
167. Herrera CA. *Los movimientos campesinos en el Estado de Hidalgo 1850-1876*. México: Gobierno del Estado de Hidalgo; 1995. (Historia. Biblioteca Arturo Herrera Cabañas).
168. Herrera I. *Factores ambientales y estilo de desarrollo*. México: Trillas; 1993.
169. Hibbard CW. *"Pleistocene vertebrates from the upper Becerra (Becerra Superior) formations, Valle and of Tequisquiác, México with notes on other Pleistoceneformas"*. University of Michigan: Museum. Paleontology; 1955.
170. Hidalgo. Ayuntamiento Municipal. *Bando de gobierno municipal: bando de faltas de policía y buen gobierno*. México: H. Ayuntamiento Municipal; 1996.
171. Hidalgo. Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Hidalgo. *Orientación programática municipal 1985-1987*. México: COPLADEHI; 1985.
172. Hidalgo GJ. *Proyecto de desarrollo agropecuario para la región de Tula, Hidalgo: un enfoque a la teoría del desarrollo regional* (tesis). México: UNAM; 1973.
173. Hidalgo. Secretaría de Desarrollo Regional. Coordinación General de Desarrollo Regional. Coordinación regional III Tula. *Programa de desarrollo regional 1994-1999 (versión preliminar)*. Pachuca, Hgo., México: Secretaría de Desarrollo Regional; 1994.
174. Honorable Cámara de Diputados. Comisión de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. *Cumbre de la Tierra*. México: Comisión de Régimen Interno y Concertación, LV Legislatura; 1994.
175. Hormiga SM. *Estudio hidrogeográfico de la cuenca alta del Río Tepeji, Estado de México, las subcuencas vertientes a la presa Taxhimay* (tesis). México: UNAM; 1999.

176. Huizar AR. *Estudio geomórfico de la zona de Tepeji del Río de Ocampo Hidalgo, México* (tesis). México: UNAM; 1982.
177. Hurtado y Santacruz J. *Centro turístico para Tula de Allende, Edo. de Hidalgo*. México: IPN; Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura; 1967.
178. *Imagen satelital del Estado de Hidalgo, región de estudio*. México: LANDSAT NT, Escala 1: ;1996.
179. Instituto Nacional de Desarrollo Agrario. Secretaria de la Reforma Agraria. *Información básica de los núcleos agrarios de Hidalgo*. México: INDA-SRA-Sector Agrario; s.f.
180. Instituto Nacional de Ecología. *Curso de capacitación en materia de ordenamiento ecológico*. México: INE; 1993.
181. Instituto Nacional de Ecología. *Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Memoria Técnica 1995-2000*. México: Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, Dirección de Ordenamiento General del Territorio; 1995.
182. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Ajacuba, Estado de Hidalgo: Cuaderno estadístico municipal*. México: INEGI; 2000.
183. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Anuario estadístico del Estado de Hidalgo*. México: INEGI; 1993.
184. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Anuario estadístico del Estado de Hidalgo*. México: INEGI; 1999.
185. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Atlas agropecuario de Hidalgo*. México: INEGI; 1991.
186. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. *Atlas ejidal del Estado de Hidalgo*. México: INEGI; 1991.
187. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Atotonilco de Tula, Estado de Hidalgo, Cuaderno Estadístico Municipal*. México: INEGI; 1998.
188. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *XI Censo General de Población y Vivienda para el Estado de Hidalgo*. México: INEGI; 1994.
189. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *X Censo General de Población y Vivienda para el Estado de Hidalgo*. México: INEGI; 1984.
190. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *XI Censo General de Población y Vivienda: datos preliminares*, México: INEGI; 2001.
191. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *XIV Censo Industrial, XI Censo Comercial y XI Censo de Servicios*. México: INEGI; 1995.
192. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Cuaderno Estadístico. Tula de Allende*. México: INEGI; 1993.
193. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Destino de la producción agropecuaria en el Estado de Hidalgo*. México: INEGI; 1997.
194. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Encuesta nacional de Empleo. Hidalgo*. México: INEGI; 1997.

195. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Estadísticas del Medio Ambiente, México 1999. Tomo I.* Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México: INEGI; 2000.
196. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Estadísticas del Medio Ambiente, México 1999. Tomo II.* Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México: INEGI; 2000.
197. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Estadísticas Vitales del Estado de Hidalgo.* México: INEGI; 1999. (Cuaderno No. 1).
198. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Estadísticas Vitales del Estado de Hidalgo.* México: INEGI; 1999. (Cuaderno No. 2).
199. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *División territorial del Estado de Hidalgo de 1810 a 1995.* México: INEGI; 1997.
200. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Gobierno del Estado de Hidalgo. Tepeji del Río de Ocampo Ocampo, Estado de Hidalgo: cuaderno estadístico municipal.* 2da. Ed. México: INEGI, Gobierno del Estado de Hidalgo; 1999.
201. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Hidalgo: VI Censo Agrícola Ganadero. Resultados definitivos.* México: INEGI; 1994.
202. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Hidalgo. Cuaderno de Información para la Planeación.* México: INEGI; 1990.
203. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Hidalgo: Datos por ejido y comunidad agraria.* México: INEGI; 1995.
204. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Hidalgo: Panorama Agropecuario, VII Censo agropecuario.* México: INEGI; 1991.
205. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Hidalgo. Panorama Agropecuario, VII Censo Ejidal.* México: INEGI; 1994.
206. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Hidalgo : Perfil sociodemográfico.* México: INEGI; 1997.
207. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Hidalgo. Resultados definitivos VII Censo Ejidal.* México: INEGI; 1994.
208. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Hidalgo. Resultados definitivos VII Censo Ejidal. Tomo I.* México: INEGI; 1994.
209. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Hidalgo. Resultados definitivos VII Censo Ejidal. Tomo II.* México: INEGI; 1994.
210. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Hidalgo. Resultados definitivos VII Censo Ejidal. Tomo III.* México: INEGI; 1994.
211. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Perspectiva Estadística de Hidalgo.* México: INEGI; 1997.
212. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Resultados definitivos. VII Censo Agrícola-Ganadero. Tomo I.* México: INEGI; 1994.

213. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo*. México: INEGI; 1992.
214. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. *Tepeji del Río de Ocampo de Ocampo, Estado de Hidalgo, Cuaderno Estadístico Municipal*. México: INEGI; 1996.
215. Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática. *Tepeji del Río de Ocampo de Ocampo, Estado de Hidalgo: Cuaderno Estadístico Municipal*. Gobierno del Estado de Hidalgo. México: INEGI; 1995.
216. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Tezontepec de Aldama, Estado de México. México: Cuaderno estadístico municipal*. México: INEGI; 1997.
217. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Tlahuelilpan, Estado de Hidalgo. Cuaderno Estadístico Municipal*. México: INEGI; 1997.
218. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Tlaxcoapan, Estado de Hidalgo. Cuaderno Estadístico Municipal*. México: INEGI; 1997.
219. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Tula de Allende Estado de Hidalgo: Cuaderno estadístico municipal*. Aguascalientes, Ags. México: Gobierno del Estado de Hidalgo; 1994.
220. Jasso MJ. *Contribución a la planeación de un módulo para la construcción de establos y plantas lecheras tipo en la cuenca lechera de Tula, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1974.
221. Jiménez GE. *Iconografía de Tula: el caso de la escultura*. México: Instituto de Antropología e Historia; 1998. (Científica Arqueología, 364).
222. Jones L. *Twin city tales a hermeneutical reassessment of Tula and Chichén Itzá*. Lawrence G. Desmond, fotografo. United States of América: Niwot, Colorado University, 1995.
223. Kirkby M. *Erosión de Suelos*. México: LIMUSA; 1996.
224. Labastida J. *La Huelga de la Refinería de Tula. Hgo. Política de Desarrollo Regional y Estructuras Locales de Poder. Conclusiones Generales de Trabajo de equipo. 1973-1974*. México: Mimeo; 1974.
225. Lerma LJ. *Determinación de los coeficientes de drenaje en el Distrito de riego del Río Tula, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1972.
226. *Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo*. México: Gobierno del Estado de Hidalgo; 1999.
227. Lezama EC. *Estudio comparativo de dos organizaciones industriales en el área de Tula, Hidalgo (Proyecto Tula)*. México: INAH; 1977.
228. Linares CA. *La explotación racional de los recursos naturales como alternativas de desarrollo regional en Ajacuba y Tetepango Hidalgo: planta procesadora de nopal* (tesis). México: UNAM; 1999.
229. López E. *Geología de México*. México: s.e.; 1983. Tomo III.
230. López LL. *Xochicalco y Tula*. Robert H. Cobean T. y Alba Guadalupe Mastache, coaut. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes; 1995.

231. López OJ. *Estudio de factibilidad geológica y geotécnica para la localización de la boquilla y vaso en El Comalillo, Municipio de Atotonilco, Hidalgo* (tesis). México: IPN; 1994.
232. López OR. *Tratamiento del drenaje aceitoso en una refinería: Tula Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1979.
233. López PO. *Los Maestros y la Educación Socialista en el Valle del Mezquital: una perspectiva histórica* (tesis). México: ENAH; 1991.
234. López P y Pacheco J. *Mejor organización campesina para vencer al marginalismo, Tula y Actopan, Hgo.* México: Partido Revolucionario Institucional, Comisión Nacional Editorial; 1976.
235. López RE. *Geología de México*. México: Trillas; 1995.
236. López ZR. *Influencia de las industrias del cemento y petroquímica en algunas comunidades de los municipios de Tula y Atitalaquia, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1976.
237. Lugo G. *Proyecto en detalle las obras necesarias para desviar las aguas del Río de El Salto, a la presa de almacenamiento de Requena construida en el cruce del Río Tepeji* (tesis). México: UNAM; 1934.
238. Lugo J. *Diccionario Geomorfológico*. México: UNAM, Instituto de Geografía; 1989.
239. Luna GL. *Plan urbano arquitectónico para la ciudad de Tula de Allende, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1982.
240. Llaguno J. *Un viaje al pasado de Pachuca: imagen escrita y gráfica de la capital del Estado de Hidalgo*. Pachuca, Tlahuelilpan, México: Gobierno del Estado de Hidalgo; 1984.
241. Madrid GJ. *El problema agrario del Valle del Mezquital* (tesis). México : UNAM; 1952.
242. Maciel JR. *Servicios auxiliares en la Refinería de Tula de Allende, Hidalgo. Tanto agua como drenaje* (tesis). México: UNAM; 1977.
243. Manzanero MG. *Estudio técnico administrativo de la granja integral de policultivo de Tezontepec de Aldama, Hidalgo* (tesis). México, UNAM; 1989.
244. Martínez AC, Canabal B. *Explotación y dominio en el Mezquital*. México: UNAM, FCPyS, CED; 1973. (Los Indígenas; no. 3).
245. Martínez AC, Sergio S. (coord.). *Nos queda la esperanza: El Valle del Mezquital*. México: CNCA; 1991.
246. Martínez AJ. *Centro Recreativo social y cultural [plan de acción urbano Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo]* (tesis). México: UNAM; 1993.
247. Martínez EM. *La acuicultura rural en pequeña escala, taller internacional sobre acuicultura rural en pequeña escala en América Latina y el Caribe: enfrentando el nuevo milenio*. República de Chile: FAO-Universidad Católica de Temuco; 1999.
248. Martínez PJ. *Motivos de decomiso del pollo de engorda y su repercusión económica durante el año de 1983, en la planta procesadora de aves de Tepeji del Río de Ocampo Hidalgo*. (tesis). México: UNAM; 1985.

249. Martínez QF. *Propuesta de desarrollo de pesca y acuacultura en la región suroeste del Estado de Hidalgo. Proyecto de tesis* (tesis). México: CIIEMAD-IPN; 2000.
250. Martínez RA. *Aplicación de la técnica de redes a la construcción de la refinería de Tula* (tesis). México: UNAM; 1973.
251. Martínez RG. *Propuesta para el programa de recuperación y reubicación de flora en la presa almacenadora "El Comalillo" en el municipio de Atotonilco el Grande Hidalgo.* (tesis). Tula de Allende, Hgo., México: Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji; 2000.
252. Martínez RG. *Efectos ambientales ocasionados por la contaminación del agua en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo.* (tesis). México: UNAM; 1982.
253. Martínez RS. *Tratamiento del agua empleada en la refinación del petróleo en la refinería Miguel Hidalgo de Tula, Hidalgo.* (tesis). México: UNAM; 1983.
254. Martínez TL. *Planeación de Centros Turísticos, Ejidales y Comunales, aplicada en Ajacuba, Hidalgo.* (tesis). México: UNAM; 1978.
255. Marzal FM. *La aculturación de los Otomíes del Valle del Mezquital : Un intento de evaluación del PIVM.* (tesis). México: Universidad Iberoamericana; 1968.
256. Massad JE. *Distrito de Riego del Río Tula, Hidalgo. Presa Endo, obra de extracciones en el túnel de desvío.* (tesis). México: UNAM; 1949.
257. Mastache de Escobar, AG. *Las industrias líticas Coyotlatelco en el área de Tula.* México: INAH; 1990.
258. Matabuena LJ. *Estudios topográficos necesarios para el aprovechamiento de las aguas de la presa de almacenamiento del Distrito de riego No. 3 de Tula, Hidalgo.* (tesis). México: IPN; 1968.
259. Matos ME. [et. al]. *Proyecto Tula.* México: INAH, Departamento de monumentos prehispánicos, SEP; 1974. V.1.
260. Matos ME. Tula. GV. 14a. ed., México: s.e.; 1994.
261. Mayol CM. *Estudio geológico ambiental de la Ciudad de Pachuca, Hidalgo.* (tesis). México: IPN; 1995.
262. Mejía MJ. *Estudio para la realización de la manifestación del impacto ambiental para una planta de isomerización en la refinería de Tula Hidalgo.* (tesis). México: UNAM; 1997.
263. Meleró ER. *Estudio sanitario del pueblo de Tlahuelilpan Hgo. y heridas penetrantes de vientre y contusiones* (tesis). México : UNAM; s.a.
264. *Memoria de las obras del Sistema de drenaje profundo del Distrito Federal .* México D. F.: s.e.; s.a. Tomo 1.
265. Melville R y Peña F, comp. *Apropiación y Uso del Agua, nuevas líneas de investigación.* México: Universidad Autónoma de Chapingo; 1996.
266. Mendizábal MO. *Evaluación Histórica del Valle del Mezquital, en Obras Completas, UNAM.* México: UNAM; 1947. Tomo 10
267. Mendizábal MO. *Evolución económica y social del Valle del Mezquital, en Obras Completas.* México: s.e.; 1947. Tomo 4.

268. Méndez CA. *Proyecto de un puente definitivo para cruzar el Río Tepeji Km. 69 + 635 autopista México – Querétaro, tramo caseta de cobro a palmillas con origen en México, D.F.* (tesis). México: UNAM; 1967.
269. Menes LJ. *Fuentes para la historia de la tenencia de la tierra en el Estado de Hidalgo.* México: C.H.I.H.; 1976.
270. Meneses RA. *Análisis de los sistemas eléctrico y de potencia de la central de ciclo combinado Tula.* (tesis). México: UNAM; 1982.
271. Mercado GF. *Algunos aspectos de la operación en el Distrito de Riego 03-Tula.* (tesis). Chapingo, México: Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo; 1973.
272. Mesa redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología 20a. 1987 : México. *La antropología mexicana proyección a futuro.* Sociedad Mexicana de Antropología. México D.F.: Sociedad Mexicana de Antropología; 1987.
273. *The Mexican volcanic belt structure and development ; formation of fractures by differential crustal heating.* México, D.F.: Pan-Am Symp. On the Upper Mantle; 1968.
274. México. Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. *Programa de Desarrollo de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y de la región centro.* México: Departamento del Distrito Federal. Gobierno Constitucional de los Estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; 1984.
275. México. *Legislación Pública Estatal: Constitución, Leyes Orgánicas, Municipal de Hacienda y Desarrollo Urbano: Estado de Hidalgo, 1984.* México: Escuela Libre de Derecho, Instituto de Investigaciones Jurídicas, CONACYT, IMSS; 1984.
276. México: Periódico Oficial del Estado de Hidalgo; 24 de febrero de 1988. p. 9-24.
277. Meza SM. *Interpretación de los elementos climáticos en la evolución morfológica de la cuenca baja del Río Tepeji, Hidalgo.* (tesis). México: UNAM; 1970.
278. Mónaco E. "Quetzalcóatl de Tollan". En *Historias, Revista de la Dirección General de Estudios Históricos del INAH.* México: INAH; 1996. 35: 45-81
279. Molina GH. *Proyecto para la modificación que conviene hacer a la presa de almacenamiento llamada de Requena, por medio de la cual se aprovechan en riego y desarrollo de energía las aguas del Río Tepeji en el Estado de Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1935.
280. Mondragón BL. *Reconstrucción histórica de Tepetitlán, Hgo, Siglo XVI-XVIII* (tesis). México: ENAH; 1994.
281. *Monografía del Estado de Hidalgo: Región Tula.* México: Gobierno del Estado de Hidalgo; s. f.
282. Monroy NJ. *Estudio de mercado de embutidos en el Estado de Hidalgo. Periodo 1975-1985. Estudio de Caso. Tlahuelilpan, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1987
283. Montiel HR. *Planeación de la carretera México-Tepeji del Río de Ocampo – Querétaro: ampliación a cuatro carriles* (tesis). México: UNAM; 1966.
284. Mooser F. *Informe sobre Geología de la Cuenca del Valle de México y zonas colindantes HRS.* México: Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México; 1961.

285. Morales J. *Factores ambientales y recursos compartidos*, México: Trillas; 1993.
286. Morales RF. *Identificación, clasificación y evaluación nutricia de las plantas forrajeras de las zonas áridas y semiáridas del municipio de Tula, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1988.
287. Municipio De Atotonilco De Tula. *Decretos. Decreto que contiene el Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Atotonilco de Tula*. México: Municipio de Atotonilco de Tula, Hidalgo; s.f.
288. Mullereis FK. *Apuntes paleontológicos y estratigráficos sobre el Valle del Mezquital, Hidalgo*. México: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas; 1939.
289. Musset A. *El Agua en el Valle de México. Siglos VI-VIII*, México: Pórtico de la Ciudad de México-CEMCA; 1992.
290. Nebel J. *Ecología y desarrollo sostenible*. 6a. ed. México: Pearson, Prentice Hall; 1999.
291. Nicholson HB. *Topiltzin Quetzalcoatl of Tollan : a problem in Mesoamerican ethno history / by H. B. Nicholson* (tesis). Estados Unidos: Harvard University. Dept. of Anthropology, Graduate School of Arts and Sciences; 1957.
292. Nieto GJ. *Sacrificio y decomiso de aves en un rastro comercial de la ciudad de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo en el periodo*. (tesis). México: UNAM; 1993.
293. Nissan RS. *Estudio hidrológico y fluvial del Río Tepeji en el cruce con la autopista México - Querétaro* (tesis). México: UNAM; 1969.
294. Noguez X. *Escultura tolteca*. México: CNCA, Dirección General de Publicaciones; 1998.
295. Nolasco AM. *Los Otomíes. Análisis de un grupo marginal anales*. México: INAH; 1962. p. 169-170.
296. Nolasco AM. "Los Otomíes del Mezquital, época posrevolucionaria, en *Summa Antropológica en Homenaje a Roberto J. Wetlaner*. México: INAH; 1966.
297. Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica. *Cumbre de la Tierra: Acuerdos de Río (1992). Informe de Costa Rica*. Costa Rica: Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica; 1995.
298. Ondarza R. *Ecología, el hombre y su medio ambiente*. México: Trillas; 1997.
299. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. *Exámen de las Políticas Agrícolas de México*. México: OCDE, Políticas Nacionales y Comercio Agrícola; 1997.
300. Ortiz B. *Edafología*. Chapingo Estado de México: Universidad Autónoma de Chapingo; 1994.
301. Ortiz C. *Elementos de agro meteorología*. Chapingo Estado de México: Universidad Autónoma de Chapingo; 1987.
302. Oropeza OO. *Análisis de los procesos geomorfológicos en la cuenca alta del Río Tepeji, Hidalgo*. (tesis). México: UNAM; 1976.
303. Orozco GM. *Geología Regional de la porción noroccidental del Edo. de Hidalgo* (tesis). México: IPN; 1983.

304. Ortiz SR. *Identificación y migración de compuestos orgánicos volátiles de gasolina en suelos aledaños a la refinería de Tula, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1998.
305. Oviedo DV. *Las obras de pequeña irrigación promotoras del desarrollo rural: proyecto para la zona de Tezontepec de Aldama, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1977.
306. Oviedo FG. *Anteproyecto para la construcción y funcionamiento de un rastro en el municipio de Tlahuelilpan, Hidalgo*. México: UNAM; 1980.
307. Ozaeta MM. *Planta termoeléctrica de reserva momentánea*. México: IPN; 1938.
308. Papadakis J. *El clima*. Buenos Aires, Argentina: Albatros; 1980.
309. Paredes B. *Tula, Hidalgo*. México: INAH, CONACULTA; 1990. (Triptico).
310. Paredes GB. *Unidades habitacionales en Tula, Hidalgo*. México: INAH; 1990. (Arqueología; Colección: Científica.).
311. Paredes T. *Reseña de la excursión al Tajo de Nochistongo*. México: Soc. Geo Més.; 1909. Tomo VI: 11-2
312. *Participación social y percepción ambiental: Diagnóstico rural y participativo sobre indicadores ambientales de calidad de vida y salud ambiental en la región del Valle del Mezquital, Hgo. Hidalgo.*, México: Universidad Autónoma de Hidalgo-CEP, Consejo Estatal de Ecología Hidalgo; 2000.
313. Paso y Troncoso, F del. *Papeles de la Nueva España: segunda serie Geografía y Estadística*. Madrid: Impresores de la Real Casa, 1905. Tomo III, (Sucesores de Rivadeneyra) : p. 67-68.
314. *Patrimonio Indígena del Valle del Mezquital. Informe del programa, realización y organización del Patrimonio Indígena del Valle del Mezquital*. Ixmiquilpan, México: INI-PIVM; 1955.
315. Peña F. *Riego Agrícola con Aguas Negras, en Apropiación y Uso del Agua, nuevas líneas de investigación*. Compiladores: Roberto Melville y Francisco Peña. México: Universidad Autónoma de Chapirngo; 1996.
316. Peña S. *Capitalismo en Cuatro Comunidades Rurales*. México: Siglo XXI; 1981.
317. Pérez PR. *Análisis de las aguas minerales de Ajacuba, Estado de Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1933.
318. Pineda MR. *Catalogo de documentos para la historia del Valle del Mezquital en el Archivo General de la Nación México*. México: Programa de Etnolingüística SEP ; CIESAS ; INI; 1981.
319. Pflanze Nernährung. *Plant nutrition and soil science*. Federal Republic of Germany: VCH Journals Rearder Service; 1994.
320. Priego ZJ. *Estudio Geológico, Minero y Evaluativo de la Mina La trinidad, Estado de Hidalgo*. (tesis). México: IPN; 1993.
321. *Problemática ambiental en el Valle del Mezquital*. Artículo presentado en foro, Pachuca, Hgo 27-28 abril. México: SEDUE, Fundación "Friedrich Ebert"; 1988.
322. *Programa de desarrollo Regional de la Zona de Influencia de la Refinería "Miguel Hidalgo"*. México: Gobierno del Estado de Hidalgo, Disco compacto en Microsoft Word 97 y Autocad 14; 2000.

323. *Programa Estatal de lucha contra la desertificación (degradación de tierras)*. Pachuca Hgo., México: SEMARNAP, Subdelegación de Recursos Naturales; s.f.
324. Ramírez DM. *Evaluación zootécnica de una explotación con ovinos y caprinos en un sistema de tipo extensivo en Tula, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1991.
325. Ramírez TA. *La planificación ambiental en México y Desarrollo Integrado*. (tesis). México: PIMADI-IPN; 1997.
326. *Recursos naturales y medio ambiente. Segundo Foro de Evaluación del SIZA*. México: CONACYT; s.f.
327. *Reseña general de la región del Valle del Mezquital y acciones indigenistas del patrimonio indígena del Valle del Mezquital*. Ixmiquilpan, México: INI-PIVM; 1955.
328. Restrepo FI, Sánchez CJ. "Minifundio y Neolatifundismo El caso del Distrito de Riego 03 de Tula, Hidalgo". En *Revista Economía Política*. 1971; 8 (4): 571-564.
329. *Resumen de los Coeficientes de Agostadero correspondientes al Estado de Hidalgo, a nivel regional*. México: Diario Oficial de la Federación, 30 de septiembre de 1982. p. 67.
330. René L. *El Proletariado Agrícola en México*. México: Siglo XXI; 1979.
331. Rivera CM. *México pintoresco artístico y monumental : Región Tula*. México: s.e.; s.f.
332. Rocha RO. *Estudio preliminar geohidrológico del Valle de Tula, Edo. de Hidalgo* (tesis). México: IPN; 1983.
333. Rodarte M. *Ilustraciones de flora y fauna del Valle del Mezquital, Hidalgo*, México: s.e.; s.f.
334. Rodríguez A. *La nube estéril*. México: El Caballito; 1976.
335. Rodríguez CJM. *Análisis del crecimiento industrial y sus efectos en la zona urbana de Tula*. (tesis). Hidalgo, México: El autor; 1977.
336. Rojas ME. *Evaluación del proyecto de instalación de una planta trituradora de materiales pétreos en Bamintsha*, (tesis). Tula Hidalgo, México: UNAM; 1981.
337. Roldán FD. *Anteproyecto de una presa sobre el Río Tepeji en el estado de Hidalgo para fines de abastecimiento de agua potable al Valle de México* (tesis). México: UNAM; 1966.
338. Roman ME. *Línea de abastecimiento y salida de productos de la Refinería de Tula* (tesis). México: UNAM; 1977.
339. Romay BRJ. *Centro de salud máximo Tepeji del Río, Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1977.
340. Ruy PMR. *Estudio geográfico del municipio de Tula de Allende, Estado de Hidalgo* (tesis). México : UNAM; 1965.
341. Ruiz E. *Informe general sobre la explotación sanitaria del municipio de Tezontepec de Aldama, Distrito de Pachuca, estado de Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1946.
342. Ruz LA. *Guía arqueológica de Tula*. México: Ateneo Nacional de Ciencias y Artes de México; 1945.

343. Rzedowski J. *Vegetación de México*. 1ª edición. México: Limusa-Noriega, editores; 1988.
344. Sahagún HHS. *Mercado municipal Tepeji del Río de Ocampo Estado de Hidalgo*. (tesis). México: El autor; 1980.
345. Salazar UJM. *La participación social en la gestión ambiental* (tesis). México: UNAM; 1996.
346. Sánchez AJA. *Centro impulsor de artesanías en Ajacuba, Estado de Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1994.
347. Sánchez H. *Aspectos epitermales del sistema geotermal de Pathe, Estado de Hidalgo* (tesis). México: IPN; 1999.
348. Sánchez LM. *Proyecto de una presa de almacenamiento para aprovechamiento en riego de las aguas del río Tepetitlán* (tesis). México: UNAM; 1965.
349. Sansores FJ. *Arqueología en el Estado de Hidalgo: Trabajos recientes, 1989*. Coord. Enrique Fernández Dávila. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia; 1994.
350. Sapag ChN y Sapag ChR. *Preparación y evaluación de proyectos*. 2da. ed., México: McGraw Hill; 1990.
351. Sarmiento RG. *Proyecto Integral de recuperación secundaria por inyección de agua en el yacimiento Arenisca Tepeji, campo Tamaulipas – Constituyentes*. (tesis). México: UNAM; 1975.
352. Saunders R y Jeremy JW. *Agua para zonas rurales y poblados. Economía y política en el mundo en desarrollo*. Madrid : TECNOS para el Banco Mundial; 1977.
353. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Estadísticas de Producción Agropecuaria del Distrito de Riego 03, 1991-1999*. Coordinación de Fomento Agropecuario y Estadística. Delegación Estatal en Hidalgo, Distrito de Desarrollo Rural Mixquiahuala de Juárez,. Estado de Hidalgo.. 2001
354. Secretaría de agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Coeficientes De Agostadero*. Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA). Unidad en el estado de Hidalgo. 2001.
355. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. *Información Estadística Municipal correspondiente a la producción agrícola para los años 1995-2000*. México: Coordinación de Fomento Agropecuario y Estadística. Delegación Estatal en Hidalgo, Distrito de Desarrollo Rural Mixquiahuala de Juárez; 2001.
356. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. *Información Estadística Municipal correspondiente a la producción agropecuaria para el año 1999*. México: Delegación Estatal en Hidalgo; 2001.
357. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos. *Inventario forestal del Estado de Hidalgo*. Núm. 39, Octubre. Dirección General del Inventario Nacional Forestal. SAG-SFF. México: La secretaria; 1976
358. Secretaría de Agricultura y Fomento, Dirección de Estadística. *II Censo de Población de los Estados Unidos Mexicanos*. México: La Secretaría; 1902

359. Secretaría de Agricultura y Fomento, Dirección de Estadística. *III Censo de Población de los Estados Unidos Mexicanos*. Verificado el 27 de Octubre de 1910. México: La Secretaría; 1918. Tomo I y II.
360. Secretaría de Agricultura y Fomento, Dirección de Estadística. *V Censo de Población de los Estados Unidos Mexicanos*. México: La Secretaría; 1936
361. Secretaría de Agricultura y Fomento, Dirección de Estadística. *VII Censo de Población de los Estados Unidos Mexicanos*. México: La Secretaría; 1953.
362. Secretaría de Agricultura y Fomento, Dirección de Estadística. *VIII Censo de Población de los Estados Unidos Mexicanos*. México: La Secretaría; 1962.
363. Secretaría de Agricultura y Fomento, Dirección de Estadística. *IX Censo de Población de los Estados Unidos Mexicanos*. México: La Secretaría; 1971.
364. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. *Carta de Tipos de Vegetación del estado de Hidalgo*. México: Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA). Unidad en el estado de Hidalgo. Escala 1: ; 1980.
365. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. *Carta Tula. Frontera Agrícola y Capacidad de Uso del Suelo*. México: SARH, Dirección General de Agricultura. Departamento de Cartografía Sinóptica; 1983.
366. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. *Evaluación del Impacto Ambiental del Transporte y Uso de las Aguas Residuales del Area Metropolitana del Valle de México, en la Agricultura*. México: SARH; 1980.
367. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. *Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal 1980-1982. Estado de Hidalgo*. México: SARH; 1980.
368. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. *Estrategia de control del mosquito (cúlex spp y culiseta spp) y lirio acuático (Eichhornia crassipes) en la presa Endhó*. México: SEDUE; s.f.
369. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. *Insumos para el ordenamiento ecológico de la Zona Trópico Seco, Dirección General de Normatividad y Regularización Ecológica*. México: La Secretaría; 1989.
370. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. *Manual de aplicación de índices y coeficientes ambientales. Dirección General de Normatividad y Regularización Ecológica*. México: La Secretaría; 1988. Tomo II
371. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. *Ordenamiento ecológico de la Cuenca del Río San Juan, Dirección General de Normatividad y Regularización Ecológica*, México: La Secretaría; 1987.
372. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. *El ordenamiento ecológico territorial en la Administración Pública, Dirección General de Normatividad y Regularización Ecológica*. México: La Secretaría; 1988.
373. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. *Problemática ambiental del Valle del Mezquital*. México: Fundación Frederich Ebert; 1988.
374. Secretaría de Energía. *Presentación del programa de desarrollo y reestructuración del sector de la energía, 1995 – 2000*: Tula de Allende, Hidalgo, México: La Secretaría; Poder Ejecutivo Federal, 1996.

375. Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Consejo de Recursos Minerales. *Monografía Geológico Minera del Estado de Hidalgo*. Pachuca, Hgo. México: Consejo de Recursos Minerales. Centro Minero; 1992; (Serie Monografías Geológico-Mineras) .
376. Secretaria de la Defensa Nacional, Departamento Cartográfico Militar. *Tepeji del Río de Ocampo*. México: La Secretaría; 1965. (foto mapa). 14 h (6).
377. Secretaría de la Defensa Nacional, Departamento Cartográfico Militar. *Tepeji del Río de Ocampo: sujeta a corrección*. México: La Secretaría; 1965. n. 19 52'30 w99, 15'00''/0 7'30'' x 0.07'30 hoja (Foto mapa del Valle de, Escala 1:25,000).
378. Secretaría de la Reforma Agraria. *Información básica de los núcleos agrarios de Hidalgo*. México: Instituto Nacional de Desarrollo Agrario Sector Agrario; s.f.
379. Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) 2000: *Anuario estadístico de pesca*. México: SEMARNAP. 1999.
380. Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. *Diagnóstico regional pesquero*. Subdelegación de Pesca. Delegación Estatal en Hidalgo. México: La Secretaría; 1995.
381. Secretaría de Pesca. Catastro Nacional Pesquero Hidalgo. México: Dirección General de Infraestructura y Flota Pesqueras, SEPESCA, 1992.
382. Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. *Economía ambiental, Lecciones de América Latina*. México: SEMARNAP, INE; 1997. p. 9-303.
383. Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. *Inventarios de cuerpos de agua*. Gobierno del Estado de Hidalgo, México: SEMARNAP, Dirección de Pesca; 2000.
384. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (y disposiciones complementarias)*. 18ª edición. México: Editorial Porrúa; 2000.
385. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. *Programa de Trabajo 2000 Hidalgo*. México: SEMARNAP; 1999.
386. Secretaría de Medio ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Subdelegación de Recursos Naturales. *Programa estatal de lucha contra la desertificación (degradación de la tierra)*. Pachuca, Hgo, México: SEMARNAP; s.f.
387. Secretaría de Pesca. Dirección General de Acuicultura en el Estado. *Manual de operación de los Centros Agrícolas*. Pachuca, Hidalgo, México: SEPESCA; 1987.
388. Secretaría de Programación y Presupuesto. *Antología de la planificación en México 1917-1985*. México: Fondo de Cultura Económica; 1985. Tomo 10.
389. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Distrito de Desarrollo Rural Mixquiahuala de Juárez. *Carpeta de datos básicos (Mecanografiado)*. México: La secretaria; 1994.
390. Secretaria de Salubridad y Asistencia. *Estudio ecológico de algunos municipios del estado de Hidalgo*. México : SSA; s.f. Maps.
391. Segerstrom K. *Geología del suroeste del Estado de Hidalgo y el noreste del Estado de México*. México: Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros; 1961. 13(3,4): p. 147-168.
392. Segerstrom K. "Geology of South Central Hidalgo and Northeastern, México. Washington, USA: Geol. Surv. Bull 1104; 1962.

393. Segovia RA. *La administración activadora de la vida municipal: el caso del municipio de Tula de Allende, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1992.
394. Seyfert CK y Sir KA. *Earth history and plate Tectonics : An introduction to historical geology*. New York. USA: Harper Row Publ.; 1973.
395. Silva ML. *Geología volcánica y carácter químico preliminar de las rocas de la región Tula-Polotitlan, Estado de México, México y Querétaro*. México: En Revista Mexicana de Ciencias Geológicas; 1997: (9) 50-57
396. Sorchini HA. *Tratamiento y reuso: su consumo energético, en Seminario agua y energía en la ciudad de México. Perspectivas al año 2000*. México : Friedrich Ebert; 1989.
397. Soto RN. *Plan de acción urbano Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo: Plan de desarrollo y equipamiento urbano, proyecto centro sociocultural y deportivo (tesis)*. México: UNAM; 1990.
398. Sotomayor AA. *Estación de tren ligero Tepeji del Río de Ocampo Querétaro (tesis)*. México: UNAM; 1993.
399. Soustelle J. *Los cuatro soles: origen y ocaso de las culturas: México: Guadarrama; 1983. (Tierras Frias.) p. 115-147.*
400. Spedding D. *Contaminación atmosférica*. Barcelona, España: Reverte; 1981. p. 1-75
401. Stavenhagen GR. *Informe final del estudio socioantropológico de la refinería de Tula*. México: Petróleos Mexicanos, Subdirección Técnica Administrativa, Gerencia de personal, Oficina de Organización y Administración de Personal; 1973.
402. Stenzel W. *Quetzalcóatl de Tula : mito génesis de una leyenda postcortesiana*. Nuevo León, México: Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Filosofía y Letras; 1991. (Cuadernos del unicornio no. 13).
403. "Tabla de equivalencias de ganado mayor y menor". México : Diario Oficial de la Federación; 2 de mayo de 2000.
404. Tejada GCM. *Estudio geológico del reconocimiento en la parte central y sur del Edo. de Hidalgo (tesis)*. México: IPN; 1978.
405. Téllez AE. *Estudio Geohidrológico de los municipios de Atotonilco de Tula y Atitalaquia, Edo. de Hidalgo (tesis)*. México: IPN; 1995.
406. *Tepeji del Río de Ocampo 14 h(6)*. México: SEDENA, Departamento Cartográfico; 1995.
407. Terrones GD. *Central de autobuses foráneos Tula de Allende, Hidalgo. (tesis)*. México: UNAM; 1983.
408. *The Mexican volcanic belt structure and development ; formation of fractures by differential crustal heating : México : Pan-Am Symp. On the Upper Mantle; 1968. pte. 2: 15-22.*
409. Thope RS. y Francis PW. *Volcán Ceboruco a Major Composite Volcanology USA: Geol. Soc. Americana, Bull; 1975. vol. 39 p. 201-213.*
410. Tirado SR. *Desarrollo regional, conflictos y cambios de estructura de poder en un centro urbano rural Tula, Hidalgo*. México: s.e.; 1973.

411. Tirado SR. *Investigación de un Eco Educativo de Aplicación de la Política Agraria del Actual régimen*; s.l.: s.e.; 1974.
412. Torre de la BE. *Estudio geológico integral de las cuencas de Tula y Zumpango orientado al almacenamiento de aguas negras y pluviales* (tesis). México: UNAM; 1980.
413. Toscana D. *Estación Tula*. México: J. Mortiz; 1995.
414. Trejo de la Rosa M. *Proyecto de una planta de fabricación de materiales para la construcción* (tesis). México : IPN; 1969.
415. *Tula, estos toltecas eran ciertamente sabios, solían dialogar con su propio corazón*. Guillermo Rosell de la Lama, dirección de la obra; Ernesto Carranco Muñoz, realización; Carlos Martínez Marín, dirección y asesoría histórica. México: Gobierno del Estado; 1982.
416. *Tula : Guía oficial*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia; s.f. p. 56.
417. *Tula of the Toltecs excavations and survey*. Iowa: University of Iowa; 1989.
418. Turk A. *Ecología, contaminación, medio ambiente*. México: Interamericana. 1973. p. 1-221.
419. Universidad Autónoma de Chapingo. *La desertificación en el altiplano mexicano 1999*. México: Comisión Nacional de las Zonas Áridas (CONAZA); 1999.
420. Uribe MLJ. *Eficiencia productiva y reproductiva de 10 rebaños ovinos bajo un sistema de empadre continuo en el municipio de Ajacuba, Estado de Hidalgo* (tesis). México: UNAM; 1992.
421. Uzeta J. *Reconocimientos de las autoridades y costumbres de las comunidades indígenas [ha hus] del Valle del Mezquital, Hidalgo*. México: INI; 1993.
422. Valdés LA. *Plan Tezontepec de Aldama* (tesis). México: UNAM; 1983.
423. Valencia MS. *Costumbre jurídica en la sierra norte de Puebla* (tesis). Puebla, México: CIESAS; 1996.
424. Varas J. *Economía del medio ambiente en América Latina*, Santa Fe de Bogotá, Colombia: Alfaomega; 1999. p. 19-345.
425. Vargas GP, Gutiérrez IE. *Impacto Social*, Pachuca, Hgo., México: Centro de Estudios de la Población, UAH, PEMEX, CONACYT; 1989.
426. Vázquez H. *Monografía de los Otomíes - hñahñus del Valle del Mezquital*. Hidalgo, México: mecanoscrito; s.f
427. Vázquez H. *Los Otomíes del Valle del Mezquital*. México : INI- IBAI; 1992. (Monografías de los Pueblos Indígenas de México) Versión preliminar.
428. Vázquez VH.. *Los Otomíes del Valle del México*. México: INI-SEDESOL; 1995. p. 181-212 (Etnografía Contemporánea de los Pueblos Indígenas de Mezquital, Hidalgo. Región Centro)
429. Velásco H. *Uso y manejo del suelo*. México: Limusa; 1998. p. 1-189.
430. Velázquez HG. *Problemas de la integración del exconvento de San José, en la dinámica del crecimiento de la ciudad de Tula* (tesis). México: UNAM; 2000.

431. Veliz OH. *Proyecto de la Presa Macua, Mpio., de Tula, Hgo* (tesis). México: IPN; 1963.
432. Villasana OM. *Tula en 1810*. Ciudad Victoria, Tamps., México: s.e.; 1969.
433. Villarello J. y Bosé E. *Criaderos de fierros de la Hacienda de Vaquerías en el Estado de Hidalgo*. México: UNAM; 1902. vol. 16. p. 15-44.
434. Vizcaíno F. *La contaminación en México*. México: Fondo de Cultura Económica; 1987. p. 29-507.
435. Warren F. *Física de suelos*. San José de Costa Rica, Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas; 1992.
436. Whiteford S. *Resistencia y acción colectiva, en Sistemas hidráulicos, modernización de la agricultura y migración*. Coordinadores : Carmen Viqueira Landa y Lydia Medina Mora. México: Universidad Iberoamericana-Colegio Mexiquense; s.a.
437. Wilson BW. , Hernández MJP y Meavet E. *Un banco calizo del cretácico en la parte oriental del Estado de Querétaro*. México: Sociedad Geológica Mexicana; 1955.
438. Wlodamer KI. *Conjunto Habitacional en Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo (tesis)*. México: UNAM; 1980.
439. Zamora y Zarate LL. *Importancia económica y social de la industrialización de la alfalfa en el Distrito de riego de Tula, Hidalgo*. México: El autor; 1976.

ARTÍCULO 5°.- Los municipios de Atitalaquia, Ajacuba, Atotonilco de Tula, Tepeji del Río de Ocampo, Tlaxcoapan, Tetepango, Tlahuelilpan, Tezontepec de Aldama, Tula de Allende y Tepetitlán del estado de Hidalgo destinarán recursos financieros y humanos para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial en cita.

ARTÍCULO 6°.- Los municipios multicitados, en coordinación con el Consejo Estatal de Ecología, se encargarán de vigilar, promover, concretar y desarrollar acciones con los sectores público, social y privado para la ejecución del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula – Tepeji.

ARTÍCULO 7°.- Los municipios comprendidos en la región de estudio, con la asesoría técnica del Consejo Estatal de Ecología, evaluarán el seguimiento a las acciones que realicen los diversos sectores en pro de la restauración, protección, conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.

ARTÍCULO 8°.- El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula – Tepeji se incorpora al Plan de Desarrollo Urbano, así como en los programas de desarrollo que las instituciones del sector público ejecuten, y servirá de base para la integración de anteproyectos y presupuestos a efecto de que la Secretaría de Finanzas de Gobierno del Estado realice las previsiones de los recursos económicos necesarios para el eficaz cumplimiento de los objetivos de éste.

ARTÍCULO 9°.- La Secretaría de la Contraloría de Gobierno del Estado vigilará, en el ámbito de sus atribuciones, el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las disposiciones contenidas en este Decreto.

ARTÍCULO 10.- El Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula – Tepeji servirá como referencia a los estudios de ordenamiento ecológico local que expidan las autoridades municipales, considerando las condiciones del ambiente de cada municipio y sus actividades productivas.

ARTÍCULO 11.- Los municipios que conforman la región de estudio podrán desarrollar estudios de ordenamiento ecológico territorial a escalas mayores, en congruencia con el presente Modelo, en una extensión geográfica cuyas dimensiones permitan regular el uso del suelo.

ARTÍCULO 12.- Las actualizaciones y/o modificaciones al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula – Tepeji, sólo podrán hacerse mediante nuevos estudios técnicos realizados por especialistas a través de los municipios que la conforman y del Consejo Estatal de Ecología, en escalas mayores. Las unidades de gestión ambiental podrán zonificarse de manera más específica, en función de estos estudios.

ARTICULO 13.- El documento complementario (anexos) a la memoria técnica del Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula – Tepeji del estado de Hidalgo forma parte integral del presente Decreto.

ARTICULO 14.- La memoria técnica con sus anexos, así como el Sistema de Información Geográfica del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula – Tepeji del Estado de Hidalgo, se encuentra disponible para su consulta en las oficinas del Consejo Estatal de Ecología.

TRANSITORIOS

ÚNICO.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial del Estado de Hidalgo.

Dado en la sede del Poder Ejecutivo en la Ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo, a los 05 días del mes de junio de 2002 dos mil dos.

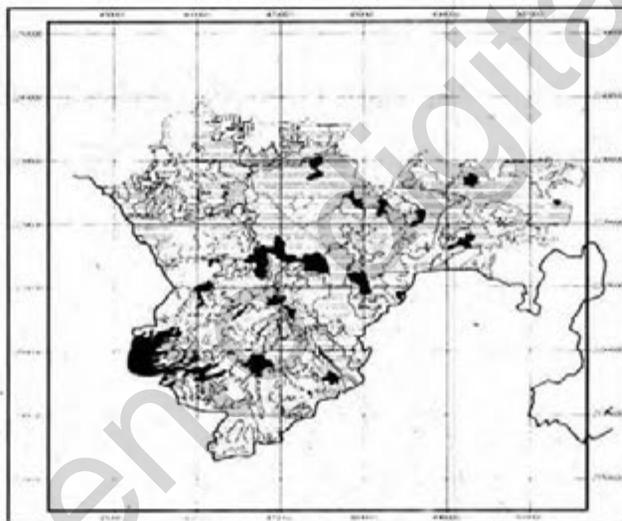
EL GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO



LIC. MANUEL ÁNGEL NÚÑEZ SOTO

Unidades de Gestión Ambiental

(Anexo)



ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

**RELACIÓN DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's)
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Uso	Abreviatura	N° de UGA por Grupo	N° de UGA Genérica
PASTIZALES	P	1	110
PASTIZALES	P	2	115
PASTIZALES	P	3	113
PASTIZALES	P	4	106
PASTIZALES	P	5	108
PASTIZALES	P	6	66
PASTIZALES	P	7	98
PASTIZALES	P	8	63
PASTIZALES	P	9	85
PASTIZALES	P	10	75
PASTIZALES	P	11	71
PASTIZALES	P	12	43
PASTIZALES	P	13	50
PASTIZALES	P	14	28
PASTIZALES	P	15	19
PASTIZALES	P	16	79

RELACIÓN DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's)
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Uso	Abreviatura	N° de UGA por Grupo	N° de UGA Genérica
MATORRAL XERÓFILO	X	1	103
MATORRAL XERÓFILO	X	2	93
MATORRAL XERÓFILO	X	3	86
MATORRAL XERÓFILO	X	4	76
MATORRAL XERÓFILO	X	5	64
MATORRAL XERÓFILO	X	6	46
MATORRAL XERÓFILO	X	7	22
MATORRAL XERÓFILO	X	8	10
MATORRAL XERÓFILO	X	9	6
MATORRAL XERÓFILO	X	10	4
MATORRAL XERÓFILO	X	11	97
MATORRAL XERÓFILO	X	12	3
MATORRAL XERÓFILO	X	13	12
MATORRAL XERÓFILO	X	14	36
MATORRAL XERÓFILO	X	15	14
MATORRAL XERÓFILO	X	16	61

RELACIÓN DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's)
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Uso	Abreviatura	Nº de UGA por Grupo	Nº de UGA Genérica
MATORRAL XERÓFILO	X	17	44
MATORRAL XERÓFILO	X	18	55
VEGETACIÓN SECUNDARIA	VS	1	101
VEGETACIÓN SECUNDARIA	VS	2	99
VEGETACIÓN SECUNDARIA	VS	3	90
VEGETACIÓN SECUNDARIA	VS	4	74
VEGETACIÓN SECUNDARIA	VS	5	16
VEGETACIÓN SECUNDARIA	VS	6	7
VEGETACIÓN SECUNDARIA	VS	7	18
VEGETACIÓN SECUNDARIA	VS	8	56
VEGETACIÓN SECUNDARIA	VS	9	40
AGUAS LÉNTICAS	ALEN	1	23
AGUAS LÉNTICAS	ALEN	2	87
AGUAS LÓTICAS	ALO	1	111
AGUAS LÓTICAS	ALO	2	112
AGUAS LÓTICAS	ALO	3	100
AGUAS LÓTICAS	ALO	4	82

RELACIÓN DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's)
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Uso	Abreviatura	N° de UGA por Grupo	N° de UGA Genérica
AGUAS LÓTICAS	ALO	5	59
AGUAS LÓTICAS	ALO	6	80
AGUAS LÓTICAS	ALO	7	38
AGUAS LÓTICAS	ALO	8	11
AGUAS LÓTICAS	ALO	9	58
AGUAS LÓTICAS	ALO	10	116
BOSQUE DE ENCINO	QF	1	70
BOSQUE DE ENCINO	QF	2	92
ZONA CONURBADA	ZCU	1	52
ZONA CONURBADA	ZCU	2	68
ZONA CONURBADA	ZCU	3	13
ZONA CONURBADA	ZCU	4	30
ZONA CONURBADA	ZCU	5	34
ZONA CONURBADA	ZCU	6	48
ZONA CONURBADA	ZCU	7	84
ZONA CONURBADA	ZCU	8	83
ZONA CONURBADA	ZCU	9	62

RELACIÓN DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's)
 ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Uso	Abreviatura	N° de UGA por Grupo	N° de UGA Genérica
URBANIZACIÓN	U	1	102
URBANIZACIÓN	U	2	105
URBANIZACIÓN	U	3	78
URBANIZACIÓN	U	4	41
URBANIZACIÓN	U	5	77
URBANIZACIÓN	U	6	20
URBANIZACIÓN	U	7	35
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	1	114
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	2	88
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	3	109
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	4	69
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	5	72
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	6	67
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	7	39
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	8	21
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	9	8
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	10	24

RELACIÓN DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's)
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Uso	Abreviatura	N° de UGA por Grupo	N° de UGA Genérica
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	11	57
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	12	17
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	13	42
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	14	26
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	1	89
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	2	94
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	3	81
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	4	60
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	5	51
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	6	53
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	7	5
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	8	54
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	9	47
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	10	15
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	11	31
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	12	95
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	13	96

RELACIÓN DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's)
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Uso	Abreviatura	N° de UGA por Grupo	N° de UGA Genérica
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	14	104
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	15	107
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	16	65
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	17	1
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	18	25
ÁREA PERTURBADA	AP	1	33
ÁREA PERTURBADA	AP	2	9
ÁREA PERTURBADA	AP	3	37
ÁREA PERTURBADA	AP	4	91
ÁREA PERTURBADA	AP	5	2
ÁREA PERTURBADA	AP	6	45
ÁREA PERTURBADA	AP	7	73
ÁREA PERTURBADA	AP	8	117
ÁREA PERTURBADA	AP	9	27
MATORRAL CRASSICAULE	C	1	32
MATORRAL CRASSICAULE	C	2	29
MATORRAL CRASSICAULE	C	3	49

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 110

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 1	548	110	Tepeji del Río de Ocampo.		Pastizales.	Andesita Conglomerado.	C(w ₂)(w) Templado subhúmedo % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
Pastizal inducido.	Ecología crítica	13.4.7.2	Sierras, bajadas y cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 115

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	DESCRIPCIÓN	MUNICIPIO	LOCALIDADES	GEOLOGÍA	CLIMA
P2	1103	115	Pastizales.	Tepeji del Río de Ocampo.	La Loma, El Montecillo.	Brecha volcánica.	C(w ₁)(w) Templado subhúmedo precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
Pastizal inducido, Agricultura de temporal.	Agrícola crítica 4	13.4.9.13	Mesetas, cañadas y valles con vegetación de matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal y vegetación de galería.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 113

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	DESCRIPCIÓN	MUNICIPIO	LOCALIDADES	GEOLOGÍA	CLIMA
P3	660	113	Pastizales.	Tepeji del Río de Ocampo.	La Loma, El Montecillo.	Andesita, Toba.	C(w ₁)(8w) Templado subhúmedo % de precipitación invernal menor a 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
Pastizal inducido, Agricultura de temporal.	Agrícola crítica 4	13.4.10.2	Sierras y mesetas con bosque de encino, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 106

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 4	950	106	Tepeji del Río de Ocampo.		Pastizales.	Basalto.	C(w ₁)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Pastizal inducido.	Ecología crítica 3.	13,4,8,8,3	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

Documento digitalizado

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 108

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 5	1193	108	Tepeji del Río de Ocampo.		Pastizales.	Toba arenisca.	C(w1)(w) Lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Ecología crítica 3	13.4.7.5.2	Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 66

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 6	568	66	Tula de Allende.		Pastizales.	Caliza.	BS1kw(w) Lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Agrícola crítica 1	13.4.6.2	Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 98

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 7	205	98	Tepeji del Río de Ocampo.	Vega de Madero (El Panal).	Pastizales.	Andesita.	C(w2)(w) Templado subhúmedo % de precipitación invernal menor de 5.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA		REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN	
Pastizal Inducido			Ecología critica 1		13.4.7.2	Sierras y bajadas, cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 63

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 8	703	63	Tepeji del Río de Ocampo.	-	Pastizales.	Toba, arenisca.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Pastizal inducido.	Ecología crítica 4	13.4.5.4.1	Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 85

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 9	418	85	Tepeji del Río de Ocampo.		Pastizales	Toba, arenisca.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano. % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Pastizal natural.	Área perturbada.	13.4.8.3.4	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 75

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	DESCRIPCIÓN	LOCALIDADES	GEOLOGÍA	CLIMA
P 10	734	75	Tula de Allende.	Pastizales	La Flor.	Toba, Arenisca.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Agrícola crítica 3	13.4.8.1.7	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 71

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 11	739	71	Tepeji del Río de Ocampo.	Las Canoas.	Pastizales.	Basalto.	C(w ₀)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, %de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal, matorral xerófilo.	Agrícola crítica 2	13.4.4.1.8	Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

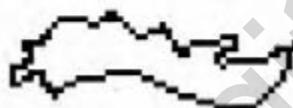


UGA 43

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 12	2120	43	Atitalaquia Atotonilco de Tula.	Tlaxcoapan, Doxey, Cardonal, Atitalaquia, Tezoquipa, Tlaxico, Progreso de Atotonilco, Puentecito, Cañada.	Pastizales.	Caliza.	BS1kw(w) Semiseco templado lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Pastizal inducido.	Ecología crítica 3	13.4.6.4.2	Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 50

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 13	458	50	Ajacuba.		Pastizales.	Basalto.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Pastizal inducido.	Ecología crítica 0	13.4.1.8.5	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

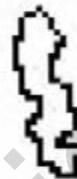


UGA 28

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 14	441	28	Tepetitlán Tula de Allende Tepeji del Río de Ocampo.		Pastizales.	Toba arenisca.	C(w0)(w) Templado subhúmido con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 2	13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 19

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA*	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 15	193	19	Tula de Allende.		Pastizales.	Andesita.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 1	13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 79

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
P 16	1636	79	Tepeji del Río de Ocampo.	Ojo de agua, Las Canoas, La Estancia, (2 ^{da} ampliación Sta. Maria).	Pastizales.	Toba Arenisca.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 3	13.4.8.4	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 103

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 1	847	103	Tepeji del Rio de Ocampo.		Matorral xerófilo.	Basalto.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, con % de precipitación menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal, matorral xerófilo.	Ecología crítica 3	13.4.8.8.1	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 93

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 2	1616	93	Tepeji del Río de Ocampo.		Matorral xerófilo.	Toba, arenisca.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 2	13.4.7.4.3	Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 86

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 3	402	86	Tepeji del Río de Ocampo.		Matorral xerófilo.	Basalto.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 2	13.4.6.4.1	Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 76

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 4	290	76	Tula de Allende.		Matorral xerófilo.	Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con lluvias de verano, %de precipitación menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo, Vegetación secundaria.	Agrícola crítica 0	13.4.8.1.2	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 64

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 5	289	64	Tepeji del Río de Ocampo.		Matorral xerófilo.	Toba, arenisca.	C(w0)(w) Templado subhúmedo, % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 4	13.4.5.4.1	Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 46

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 6	378	46	Tula de Allende.	La Mora.	Matorral xerófilo.	Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRITICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Agrícola crítica 3	13.4.5.1.2	Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 22

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 7	1225	22	Tepetitlán Tula de Allende.		Matorral xerófilo.	Andesita.	C(w0)(w) Templado subhúmedo, % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 4	13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 10

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 8	1464	10	Tepetitlán.		Matorral xerófilo.	Andesita.	C(w0)(w) Templado subhúmedo, % de precipitación invernal menor de 5.

vegetación	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 1	13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

Documento digitalizado

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 6

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 9	1752	6	Tezontepec de Aldama.		Matorral xerófilo.	Andesita.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 2	13.4.3.1	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 4

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 10	386	4	Tepetitlán.		Matorral xerófilo.	Andesita.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 2	13.4.3.1	Sierras, bajadas y lomerios con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 97

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 11	493	97	Tepeji Del Río de Ocampo.		Matorral xerófilo.	Toba, arenisca.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Agrícola crítica 4	13.4.8.4.3	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 3

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 12	700	3	Tezontepec de Aldama.		Matorral xerófilo.	Andesita.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Bosque de encino.	Ecología crítica 3	13.4.3.1	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

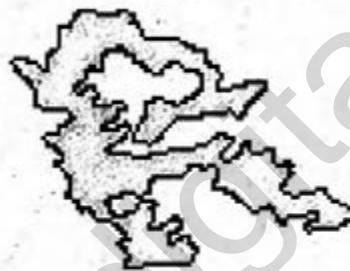


UGA 12

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 13	1476	12	Ajacuba.		Matorral xerófilo.	Andésita.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 0	13.4.1.1	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 36

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN UGA's	GEOLOGÍA	CLIMA
X 14	2236	36	Ajacuba.		Matorral xerófilo.	Basalto.	BS1kw(w). Lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 0	13.4.1.8	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 14

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 15	1711	14	Ajacuba	Barrio del Rincón del Sur.	Matorral xerófilo.	Andesita.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 0	13.4.1.1	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 61

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 16	1915	61	Tepeji del Río de Ocampo.	Xonthé.	Matorral xerófilo.	Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 1	13.4.8.1.1	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 44

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 17	2902	44	Ajacuba.		Matorral xerófilo.	Basalto.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernala menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 0	13.4.1.8	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 55

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
X 18	547	55	Ajacuba.		Matorral xerófilo.	Basalto.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 0	13.4.1.8	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 101

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
VS 1	1214	101	Tepeji del Río de Ocampo.	Los Reyes (Tinajas segunda sección).	Vegetación secundaria.	Andesita.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Pastizal natural.	Ecología critica 2	13.4.7.2	Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 99

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
VS 2	476	99	Tepeji del Río de Ocampo.	El Capulín.	Vegetación secundaria.	Andesita.	C(w2(w)

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Ecología crítica 2	13.4.7.2	Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 90

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
VS 3	1028	90	Tepeji del Rio de Ocampo.		Vegetación secundaria.	Andesita.	C(w2)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Ecología critica 0	13.4.7.2	Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 74

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
VS 4	702	74	Tepeji del Río de Ocampo.		Vegetación secundaria.	Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Agrícola crítica 2	13.4.8.1.1	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 16

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
VS 5	1203	16			Vegetación secundaria.	Andesita.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Pastizal inducido.	Ecología crítica 4	13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 7

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
VS 6	347	7	Tepetitlán.		Vegetación secundaria.	Andesita.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Agrícola crítica 2	13.4.3.1	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 18

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
VS 7	232	18	Ajacuba.		Vegetación secundaria.	Basalto.	BS1kw(w) Semiseco templado lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Ecología crítica 0	13.4.1.1	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 56

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
VS 8	1286	56	Ajacuba.		Vegetación secundaria.	Basalto.	BS1kw(w) Semiseco templado lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5. Verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Ecología crítica 0	13.4.1.8	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 40

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
VS 9	609	40	Ajacuba.		Vegetación secundaria.	Basalto.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5. Verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Ecología crítica 2	13.4.1.8.5	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

Documento digitalizado

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 23

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGIA	CLIMA
ALEN 1	1678	23	Tepetitlán		Aguas lénticas.	Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Cuerpo de Agua (Presa Endhó).	Ecología acuática crítica.	13.4.5	Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal (cuerpo de agua).

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 87

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ALEN 2	868	87	Tepeji del Río de Ocampo.		Aguas lénticas.	Toba.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

ZONA CRÍTICA	VEGETACION	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Ecología acuática crítica.	Cuerpo de Agua (Presa Requena).	13.4.8.3	Presa Requena.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 111

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA, GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ALO 1	2134	111	Tepeji del Río de Ocampo.	San José Piedra Gorda, Corral de Piedra.	Aguas lóaticas.	Toba.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación de galería.	Agrícola crítica 4	13.4.9.1	Mesetas, cañadas y valles con vegetación de matorral xerófilo, pastizal, agricultura de temporal y vegetación de galería.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 112

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ALO 2	169	112	Tepeji del Río de Ocampo.		Aguas lóaticas.	Andesita.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación Secundaria.	Agrícola crítica 4	13.4.7.5.2	Sierras y bajadas cañadas con bosque de encino, pastizal matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 100

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	SUELO	CLIMA
ALO 3	203	100	Praderas del potrero.	Aguas lóaticas.	Aluvial.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación de galería.	Ecología crítica 3	13.4.8.2	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 82

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ALO 4	563	82	Tepeji del Río de Ocampo.		Aguas lóaticas.	Toba, arenisca.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación de galería.	Agrícola crítica 2	13.4.7.3	Sierras y bajadas, cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 59

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	SUELO	CLIMA
ALO 5	289	59	Tula de Allende.		Aguas lóaticas.	Aluvial.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA		REGIONALIZACIÓN		DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación de galería.			Agrícola crítica 3		13.4.8.1.7		Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 80

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	SUELO	CLIMA
ALO 6	265	80	Tepeji del Río de Ocampo.		Aguas lóaticas.	Aluvial.	BS1kw(w) Semiseco templado lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Urbana.	13.4.8.2	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 38

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ALO 7	616	38	Tula de Allende.		Aguas lóaticas.	Toba.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN		
Agricultura de temporal.			Zona Urbana.	13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.		

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 11

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ALO 8	633	11	Tezontepec de Aldama.	Los manantiales.	Aguas lólicas.	Toba, Arenisca.	Bs1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA		REGIONALIZACIÓN		DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación de galería.			Agrícola crítica 0		13.4.2.1		Llanuras y cerros con agricultura de riego y temporal y matorral.

**ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 58

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENERICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ALO 9	379	58	Tula de Allende.		Aguas lóaticas.	Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGÉTACIÓN	ZONA CRÍTICA	NIVEL REGIONALIZACIÓN	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación de Galería.	Ecología crítica 1	2	13.4.5.4.1	Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

Documento digitalizado

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 116

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ALO 10	337	116	Tepeji del Río de Ocampo.		Aguas lóaticas.	Toba.	C(w1)(w) Templado subhmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Pastizal inducido.	Agrícola crítica.	13.4.9.1	Mesetas, cañadas y valles con vegetación de matorral xerófilo, pastizal, agricultura de temporal y vegetación de galería.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 70

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCION	GEOLÓGIA	CLIMA
QF 1	409	70	Tula de Allende.		Bosque de encino.	Andesita.	C(w2)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN		
Bosque de encino.			Ecología crítica 1	13.4.7.2	Sierras y bajadas, cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.		

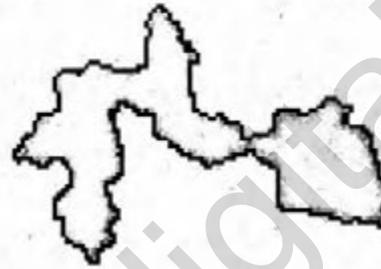
**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 92

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
QF 2	3859	92	Tepeji del Río de Ocampo.		Bosque de encino.	Brecha volcánica.	C(w2)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN		
Bosque de encino.			Ecología critica 0	13.4.7.2	Sierras y bajadas cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.		

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 52

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ZCU 1	2395	52	Tula de Allende.	El Llano 1ª. Secc. Ventas, Col. Empleados, Refinería, El Llano, Tula de Allende, San Marcos, La Redonda.	Zona conurbada.	Aluvial.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5. Verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona Urbana.	Urbana.	13.4.2.1	Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 68

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ZCU 2	587	68	Atotonilco de Tula.	Atotonilco de Tula.	Zona conurbada.	Toba, Arenisca.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona urbana.	Urbana.	13.4.6.1.3	Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL**



UGA 13

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	SUELO	CLIMA
ZCU 3	417	13	Tezontepec de Aldama.	Tezontepec de Aldama.	Zona conurbada.	Aluvial.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona Urbana.	Agrícola crítica 2	13.4.2.4	Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 30

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ZCU 4	262	30	Tlaxcoapan, Tlahuelilpan.	Col. Cuauhtémoc, Ejido Media Luna Tlahuelilpan.	Zona conurbada.	Toba, arenisca.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona Urbana.	Urbana	13.4.2.1	Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.

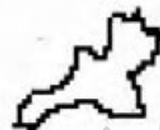
ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 34

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ZCU 5	239	34		Munitepec de Madero, Tetepango de Juárez.	Zona conurbada.	Toba, arenisca.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA		REGIONALIZACIÓN		DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona Urbana.			Agrícola crítica 1		13.4.2.1		Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 48

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ZCU 6	362	48	Tlaxcoapan, Atitalaquia.	Tlaxcoapan, Doxey, Cardonal, Atitalaquia, Tezoquipa, Tlamaco, El Progreso, el Puertecito y Cañada.	Zona conurbada.	Basalto.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN		
Vegetación secundaria.			Ecología critica 0	13.4.1.7.2	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.		

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 84

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ZCU 7	136	84	Tepeji del Río de Ocampo.	Acoculco, San José Acoculco.	Zona conurbada.	Aluvial.	BS1kw(w) Semiseco templado, lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA		REGIONALIZACIÓN		DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de riego.			Agrícola crítica 0		13.4.8.2		Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 83

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ZCU 8	68	83	Tepejid el Río de Ocampo.		Zona conurbada.	Aluvial.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Ecología crítica 3	13.4.8.2	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 62

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
ZCU 9	75	62	Tepeji del Río de Ocampo.		Zona conurbada.	Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 1	13.4.5.4.1	Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 102

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	SUELO	CLIMA
U 1	720	102	Tepeji del Río de Ocampo.	Tepeji de Ocampo.	Urbanización.	Aluvial.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA		REGIONALIZACIÓN		DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona Urbana.			Urbana.		13.4.7.2		Sierras y bajadas, cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 105

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
U 2	247	105	Tepeji del Río de Ocampo.	Santiago Tlaltepoxco.	Urbanización.	Toba, arenisca.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona Urbana.	Ecología crítica 3	13.4.8.3.2	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 78

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	SUELO	CLIMA
U 3	245	78	Tepeji del Rio de Ocampo.		Urbanización.	Aluvial.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5. Verano cálido.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN		DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN	
Zona Urbana.			Urbana.	13.4.8.2		Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	

**ORDENAMIENTO ECOLGICO TERRITORIAL
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 41

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
U 4	251	41	Tetepango.	Tetepango.	Urbanización.	Andesita.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5. Verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona urbana.	Zona urbana.	13.4.1.6.2	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

Documento digitalizado

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 77

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
U 5	80	77	Atotonilco de Tula.	El Refugio.	Urbanización.	Caliza.	Bs1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % invernal menor de 5.
VEGETACIÓN		ZONA CRÍTICA		REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN		
Zona Urbana.		Ecología crítica 2		13.4.6.9	Cerros y lomerios con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.		

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 20

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
U 6	248	20	Ajacuba	Las Cruces, Santiago Tezontle.		Toba, arenisca.	BS1kw(w) Lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	NIVEL REGIONALIZACIÓN	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona Urbana.	Urbanización.	5	13.4.1.3	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

UGA 35

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
U 7	49	35	Ajacuba.	Ignacio Zaragoza.	Urbanización.	Toba, arenisca.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN		
Zona urbana.			Agrícola critica 3	13.4.1.3	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.		

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 114

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 1	391	114	Tepeji del Río de Ocampo.	San José Piedra Gorda.	Agricultura de riego.	Toba.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor a 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de Temporal.	Agrícola crítica 4	13.4.9.1	Mesetas, cañadas y valles con vegetación de matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal, vegetación de galería.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 88

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 2	906	88	Tepeji del Río de Ocampo.	El Banco.	Agricultura de riego.	Toba, arenisca.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral xerófilo.	Ecología crítica 0	13.4.7.2	Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 109

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 3	603	109	Tepeji del Río de Ocampo.	Santiago Tlapanayola Santa María Quelites.	Agricultura de riego.	Toba, arenisca.	C(w1)(w) Templado subhúmedo % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de Riego.	Agrícola crítica 2	13.4.9.2	Mezetas cañadas y valles con vegetación de matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal, vegetación de galería.

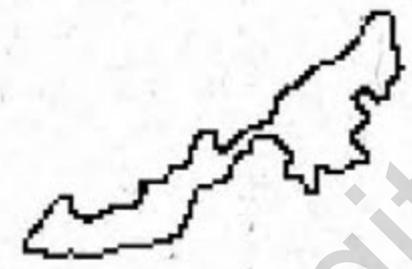
ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
 ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 69

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 4	1272	69	Atotonilco de Tula.	Ojo de Agua, Las Canoas, La Estancia.	Agricultura de riego.	Basalto.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN		
Agricultura de riego.			Agrícola crítica 3	13.4.4.1.8	Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.		

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 72

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 5	1046	72	Tepeji del Río de Ocampo.	San Lucas Teocalco, Santa María Magdalena, Cañada de Madero, Monte Alegre, Santiago Tlautla.	Agricultura de riego.	Toba, arenisca.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de riego.	Urbana residencial.	13.4.8.2	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

Documento digitalizado

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 67

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 6	253	67	Tula de Allende.		Agricultura de riego.	Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de riego.	Agrícola crítica 2	13.4.4.1.9	Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 39

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 7	836	39	Tepetitlán, Tula de Allende.	Col. Sta. Maria, Michimaltongo, Sta.Ma. Michimaltongo, Xijoy de Cuauhtemoc, El Cerrito, Michimaloya, Xiteje de Zapata,	Agricultura de riego.	Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de riego.	Zona urbana.	13.4.5.1.1	Lomerios, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 21

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 8	949	21	Tula de Allende.	Xiteje de la Reforma.	Agricultura de riego.	Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	NIVEL REGIONALIZACIÓN	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de riego.	Agrícola crítica 2	4	13.4.4.1	Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 8

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 9	34263	8	Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tula de Allende, Atitalaquia, Tetepango.	Col. Ampliación, General Pedro Anaya, San Isidro Carrasco, Atengo, Santiago Acayutlan, Sta. Maria Batha, La Palma, La Cruz.	Agricultura de riego.	Toba, arenisca.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5. Verano cálido.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN		
Agricultura de riego.			Agrícola critica 0	13.4.2.1	Llanuras y cerros con agricultura de riego temporal y matorral xerófilo.		

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 24

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 10	56	24	Tula de Allende.		Agricultura de riego.	Andesita.	Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona erosionada.	Ecología crítica 4	13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 57

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 11	516	57	Tula de Allende.	San Pedro Alpuyeca, Ignacio Zaragoza.	Agricultura de Riego.	Aluvial.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de Riego.	Ecología critica 1	13.4.2.1	Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

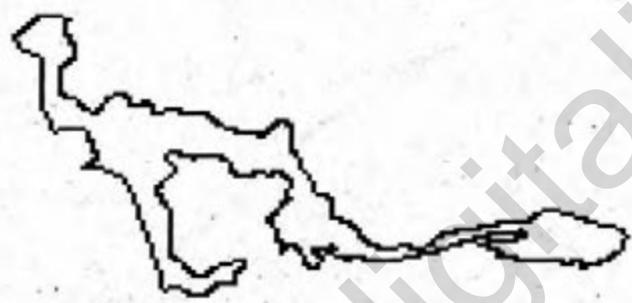


UGA 17

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 12	185	17	Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo.		Agricultura de Riego.	Andesita.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Bosque de encino.	Ecología critica 1	13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 42

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 13	2028	42	Tula de Allende.	San Antonio, Tula de Allende, Xochitlán de las Flores.	Agricultura de Riego.	Basalto.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA		REGIONALIZACIÓN		DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de riego.			Ecología crítica 3		13.4.4.1.6		Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.

Documento digitalizado

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 26

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AR 14	146	26	Tula de Allende.	Santa María Macua.	Agricultura de riego.	Andesita.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona Erosionada.	Ecología critica 4	13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL**



UGA 89

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 1	8051	89	Tepeji del Río de Ocampo.	Presa Escondida, Unidad Obrera Habitacional Dos Peñas, Benito Juárez, Presa Escondida, Segunda Sección, Lomas de la Cantera, Lumbrera, Barranca del Muerto, Los Parajes, San Mateo Buenavista, Santiago Nopala, San Buena ventura, Pie de Casas.	Agricultura de Temporal.	Toba.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 3	13.4.8.8	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 94

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 2	2853	94	Tepeji del Río de Ocampo.	El Crucero, Colonia Caracoles, Colonia Ejidal, El Carmen, Tinajas, Taxido, Las Golondrinas.	Agricultura de Temporal.	Toba, arenisca.	C(w1)(w) Templado Subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN		
Vegetación secundaria.			Ecología crítica 2	13.4.7.4.2	Sierras y bajadas, cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.		

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 81

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 3	2652	81	Tula de Allende.	Santa Ana Azcapotzaltongo, El Columpio, Colonia El Recinto, (Ejido Pueblo Nuevo),	Agricultura de temporal,	Toba, Basalto,	Bs1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, con% invernal menor a 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Agrícola crítica 1	13.4.8.3.6	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 60

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 4	324	60	Ajacuba.		Agricultura de temporal.	Basalto.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA		REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN	
Agricultura de temporal.			Ecología critica 0		13.4.1.8	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.	

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

UGA 51

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 5	66	51	Tula de Allende.		Agricultura de temporal.	Brecha volcánica.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Pastizal inducido.	Agrícola crítica 2	13.4.4.4	Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 53

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 6	852	53	Tula de Allende.		Agricultura de temporal.	Toba, basalto.	C(w0) (w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5:

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 3	13.4.4.1	Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 5

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 7	1905	5	Tezontepec de Aldama.	Tenango.	Agricultura de temporal.	Toba, arenisca.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 2	13.4.3.1	Sierras, bajadas y lomerios con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 54

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 8	10017	54	Atotonilco de Tula, Atitalaquia, Tula de Allende.	El Gavillero. La Era, Unidad Habitacional Antonio Osorio de León (Bojay), Ocampo, Bomintzha, Zacamulpa, Batha, Conejos Vito, Cuayuca, La Amistad San Antonio.	Agricultura de Temporal.	Caliza.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 2	13.4.6.1.4	Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 47

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 9	2089	47	Atotonilco de Tula, Atitalaquia.	Texas.	Agricultura de Temporal.	Toba, arenisca.	BS1kw(w) Lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 1	13.4.1.7.2	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

Documento digitalizado

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL



UGA 15

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 10	11419	15	Ajacuba.	San Nicolás Tecomatlán, Santo Niño, El Gorrion, Tolancalco, Ajacuba, Emiliano Zapata.	Agricultura de temporal.	Toba, arenisca.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Agrícola crítica 2	13.4.1.3	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 31

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 11	657	31	Tlaxcoapan.		Agricultura de temporal.	Andesita	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral crassicaule.	Agrícola crítica 2	13.4.1.6.1	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

Documento digitalizado

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 95

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 12	196	95	Tepeji del Río de Ocampo.		Agricultura de temporal.	Andesita.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Ecología crítica 2	13.4.7.2	Sierras y Bajadas cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

UGA 96

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 13	34	96	Tepeji del Río de Ocampo.		Agricultura de temporal.	Andesita.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Vegetación secundaria.	Ecología crítica 1	13.4.7.2	Sierras y bajadas cañadas, con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 104

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 14	512	104	Tepeji del Río de Ocampo.		Agricultura de temporal.	Andesita.	C(w2)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Pastizal inducido.	Ecología crítica	13.4.7.2	Sierras y bajadas cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

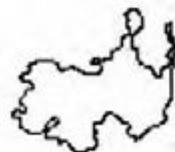


UGA 107

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 15	423	107	Tepeji del Río de Ocampo.		Agricultura de temporal.	Andesita.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología critica 3	13.4.7.2	Sierras y bajadas cañadas con bosque de encino, pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 65

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 16	1967	65		Las Calabazillas, El Godo, El Cerrito Colonia 62, Colonia Nva. Sta Maria, Colonia 61 (Letra), Colonia El Saabi, San Idelfonso.	Agricultura de temporal.	Lutita.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	NIVEL REGIONALIZACIÓN	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Ecología crítica 4	7	13.4.5.4.1	Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 1

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 17	9803	1	Tepetitlán.	José María Juárez, Xithi 1ª Sección, Estación Sayula, Palo Alto, Encillas, Sayula, Cuarta Manzana.	Agricultura de temporal.	Arenisca Conglomerado.	BS1kw(w) Semiseco templado lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Agrícola crítica 2	13.4.3.4.2	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

Documento digitalizado

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 25

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AT 18	495	25	Tula de Allende.	Xiteje de la Reforma.	Agricultura de Temporal.	Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal .	Agrícola crítica 2	13.4.4.1	Lomeríos y mesetas con agricultura de temporal, matorral xerófilo y pastizal.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

UGA 33

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AP 1	150	33	Tula de Allende.		Área perturbada.	Andesita.	C(w0)(w) Semiseco templado con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona erosionada.	Ecología crítica 4	13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 9

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AP 2	460	9			Área perturbada.	Andesita.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5. Verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	NIVEL REGIONALIZACIÓN	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona erosionada.	Ecología critica 4	6	13.4.3.1	Sierras, bajadas y lomerios con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

UGA 37

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AP 3	90	37	Tula de Allende.	San Miguel de las Piedras	Área perturbada.	Andesita.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Zona erosionada.	Agrícola crítica 4	13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 91

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AP 4	607	91	Tepeji del Río de Ocampo.	Melchor Ocampo, Lumbrera.	Área perturbada.	Toba.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, con % precipitación invernal menor de 5.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA		REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN	
Agricultura de riego.			Ecología crítica 4		13.4.8.3.2	Mesetas y lomas con pastizal, matorral xerófilo y agricultura de temporal.	

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

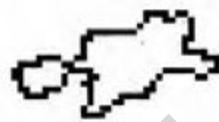


UGA 2

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AP 5	567	2	Tepetitlán.	Xithi 2ª. Sección.	Área perturbada.	Andesita.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Bosque de encino.	Ecología crítica 2	13.4.3.1	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 45

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AP 6	276	45	Ajacuba.		Área perturbada.	Basalto.	BS1kw (w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Pastizal inducido.	Área perturbada.	13.4.1.8.5	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

Documento digitalizado

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

UGA 73

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AP 7	99	73	Tepeji del Río de Ocampo.		Área perturbada.	Toba, basalto.	Bs1kw(w) Semiseco templado con lluvias en verano, con % de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de riego.	Agrícola crítica 3	13.4.6.1.1	Cerros y lomeríos con vegetación xerófila, pastizal y agricultura de temporal.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 117

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AP 8	217	117	Tepeji del Río de Ocampo.		Área perturbada.	Toba.	C(w1)(w) Templado subhúmedo con lluvias de verano, % de preicitación invernal menor de 5.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Agricultura de temporal.	Agrícola crítica 4	13.4.9.1	Mesetas y cañadas y valles con vegetación de matorral xerófilo pastizal y agricultura de temporal y vegetación de galería.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 27

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	DESCRIPCIÓN	GEOLOGÍA	CLIMA
AP 9	485	27	Tula de Allende.		Área perturbada.	Andesita.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA		REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN	
Zona erosionada.			Ecología crítica 3		13.4.3.3	Sierras, bajadas y lomeríos con encino, matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**



UGA 32

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	GEOLOGÍA	CLIMA
MC 1	332	32	Tezontepec de Aldama.		Toba.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5. Verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral crassicaule	Ecología crítica 1	13.4.2.6.1	Llanuras y cerros con agricultura de riego, temporal y matorral xerófilo.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.



UGA 29

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	GEOLOGÍA	CLIMA
MC 2	559	29	Tlaxcoapan.		Andesita.	BS1kw(w) Semiseco templado con lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5. Verano cálido.

VEGETACIÓN	ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN
Matorral crassicaule.	Ecología crítica 1	13.4.1.6.2	Sierras, mesetas y llanuras con matorral xerófilo, pastizal y agricultura.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN TULA-TEPEJI
ATRIBUTOS DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

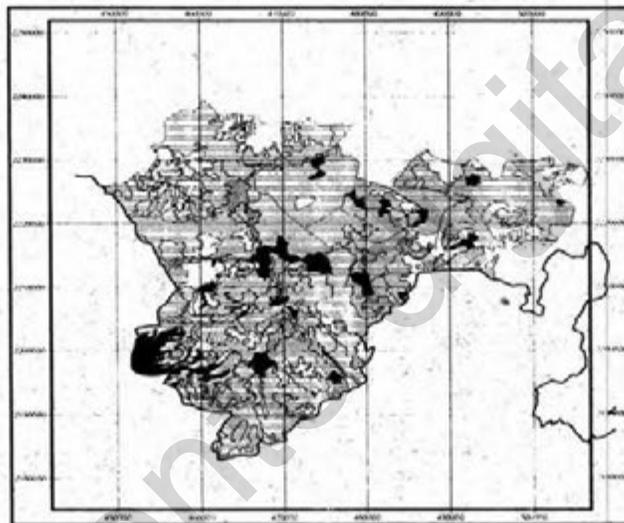


UGA 49

No. UGA POR GRUPO	SUPERFICIE Has	No. DE UGA GENÉRICA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	GEOLOGÍA	CLIMA
MC 3	706	49	Tula de Allende.		Basalto.	C(w0)(w) Templado subhúmedo con % de precipitación invernal menor de 5.
VEGETACIÓN			ZONA CRÍTICA	REGIONALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REGIONALIZACIÓN	
Agricultura de temporal.			Agrícola crítica 2	13.4.5.4.3	Lomeríos, cañadas y mesetas con matorral xerófilo, pastizal y agricultura de temporal.	

Criterios Ecológicos

(Anexo)



ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

Criterios Ecológicos

Agricultura (Ag)

1	Evitar la competencia de cultivos exógenos de acuerdo al potencial agrícola existente.
2	No deberán competir los cultivos tradicionales con cultivos exógenos de mayor exigencias nutricionales.
3	Evitar la sustitución de cultivos que afecten el desarrollo de la agricultura tradicional.
4	Aplicar tecnología adecuada para evitar la erosión del suelo (obras de conservación de suelo).
5	Evitar la introducción de cultivos exógenos que incidan negativamente en la producción tradicional.
6	Establecer plantas de tratamiento de agua residual previo a la descarga en terrenos de cultivo.
7	Evitar la contaminación de cuerpos de agua con fertilizantes químicos.
8	Deberá promoverse el desarrollo de especies forrajeras que permitan la conservación de suelos y beneficiar así a los cultivos.
9	No se deberá competir entre los cultivos de riego con la introducción de forrajes.
10	La introducción de pastos no deberá competir con la agricultura de temporal.
11	Dada la fuerte actividad agrícola, establecer estrategias de mejoramiento y consolidación de la estructura edáfica.
12	Establecer barreras rompevientos. Plantación en terrazas contra pendientes. Plantación en cepas trincheras en terrenos abruptos.
13	Los agricultores temporaleros deberán evitar ampliar la frontera agrícola a costa del deterioro ecológico.
14	Promover el establecimiento de cortinas rompevientos en los perímetros de áreas agrícolas.
15	Delimitar los terrenos de cultivos de temporal por medio de setos vivos que impidan la deforestación de la zona.
16	Evitar la contaminación con plaguicidas y fertilizantes químicos en las áreas dedicadas a la agricultura de riego.
17	Establecer cortinas rompevientos en áreas de cultivo para evitar el arrastre de suelo y la formación de tolveneras.
18	Establecer cortinas rompevientos para impedir la erosión eólica del suelo.
19	Evitar la ampliación de la frontera agrícola que incida en los escasos rodales de encino o matorral.
20	Evitar los incendios forestales por la apertura de nuevas áreas agrícolas.

21	Verificar que los cultivos regados con aguas negras sean los permitidos por la Normas Oficiales Mexicanas.
22	No expandir la frontera agrícola.
23	Promover el desarrollo de cultivos con bajos insumos externos.
24	Promover la rotación de cultivos.
25	Promover el uso de ecotecnías agrícolas.
26	Promover el cultivo de especies frutales.
27	Promover el uso de plantas nativas.
28	Impulsar la actividad agrícola de tipo intensivo.
29	Promover la construcción de infraestructura para riego.
30	Promover el riego nocturno.
31	No se permite el monocultivo con gramíneas.
32	Promover el uso de plantas nativas de zonas áridas.
33	Prohibido utilizar fuego.
34	Incorporar en el suelo los esquilmos agrícolas.
35	Mantener la vegetación nativa.
36	Se permite la agricultura en áreas con pendientes inferiores a 8%, mediante la construcción de terrazas y otras prácticas de conservación.
37	Establecer barreras arbóreas con especies nativas para la conservación del suelo.
38	Se deben desarrollar prácticas mecánicas y vegetativas.
39	Se prohíbe las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en sentido de la pendiente.
40	Impulsar el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
41	Utilizar paja picada para el control de malezas (labranza de conservación).
42	Se deben sembrar especies mejoradas para evitar disminuciones en la producción.

43	Inducir el desarrollo de sistemas de captación de agua.
44	Sujetarse a los criterios de la NORMA 001-ECOL-1996 y consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente el manejo y disposición final de desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados
45	Permitir la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
46	Se prohíbe la aplicación de herbicidas residuales.
47	Tener un riguroso control en el uso de agroquímicos.
48	No utilizar fertilizantes de reacción ácida.
49	Reforestar con especies tolerantes en las áreas donde la salinización del suelo no permita el cultivo.
50	Prohibir la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente.
51	No permitir la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
52	Inducir la inversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
53	No se permite la expansión de áreas agrícolas sobre terrenos con suelos delgados.
54	Incorporar a las tierras de cultivo los sedimentos extraídos de los canales de riego.
55	Se deberá efectuar la rotación de cultivos la siguiente sucesión: gramíneas-leguminosas.
56	Conectar a un solo colector las descargas de unidades de producción y drenes, y cumplir las especificaciones de la NOM-001-ECOL-1996 .
57	Promover la siembra de leguminosas leñosas.
58	Sujetar las unidades de producción a un programa de manejo integral.
59	Los canales de riego deberán contar con una trampa de sedimentos antes de su salida a las corrientes y cuerpos de agua.
60	Elaborar un inventario de suelos y un programa de monitoreo de los predios con agricultura intensiva.
61	Establecer cultivos de cobertura en la unidades de producción temporal.
62	Realizar bajo las disposiciones de la NOM-015-SEMANARP/SAGAR-1997 las quemas para apertura o reutilización de terrenos.
63	Plantar especies nativas y/o frutales en los linderos de las parcelas.

64	El manejo (aplicación, control y almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos. Deberá realizarse conforme a la NOM-001-ECOL-1996
65	Las quemas para la apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la norma NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 .
66	Se prohíbe el uso de plaguicidas no especificados en el catálogo oficial de plaguicidas (CICLOPLAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el ambiente.
67	Promover la introducción de especies no sólo acorde a la demanda sino al tipo de suelo apropiado.
68	Se deberá promover la continuidad de la agricultura tradicional conservando la estabilidad del agrosistema.
69	Promover la diversificación de la producción agrícola sin afectar agricultura tradicional.
70	Concientizar a la población en el uso de tecnologías alternativas para consolidar cultivos.
71	Sensibilizar a los productores agrícolas sobre los daños causados al suelo por el riego con aguas negras.
72	Promover la participación de campesinos para evitar descargas de aguas contaminadas.
73	Capacitar a los campesinos para conocer las especies forrajeras más convenientes a introducir.
74	Establecer programas conjuntos entre agricultores y ganaderos para establecer forrajes en áreas propicias.
75	Definir áreas de producción prioritarias sin afectar otras ramas de producción.
76	Evitar generar el conflicto de cambio de uso de suelo entre los agricultores y ganaderos.
77	Introducir especies forrajeras para desarrollar una ganadería adecuada.
78	Promover la participación de los habitantes en la integración de brigadas campesinas ecológicas.
79	Sensibilizar a los campesinos para aplicar nuevas técnicas de producción que reduzcan el arrastre del suelo.
80	Los productores deberán respetar los usos actuales del suelo.
81	Se deberán conformar grupos sociales de participación para planear el establecimiento de cultivos de acuerdo al potencial del suelo.
82	Intensificar campañas de reforestación en zonas productoras en vez de abrir nuevas áreas al cultivo.
83	Promover tecnologías adecuadas socialmente aceptadas para tratar el agua negra.
84	Promover la creación de grupos compactos de campesinos donde del uso de suelo sea común.
85	Capacitar a los campesinos para establecer prácticas de control de erosión eólica.

86	Promover el desarrollo de pastos inducidos en áreas perimetrales de zonas de cultivo.
87	Sensibilizar a los campesinos sobre el valor ambiental de la vegetación de encino y matorral xerófilo.
88	Sensibilizar a los agricultores sobre la importancia de no reducir la cobertura de bosques por medio de la ampliación de la frontera agrícola.
89	Reducir costos de producción utilizando especies autóctonas.
90	Revalorar la posibilidad de que nuevos cultivos complementen la diversidad agrológica.
91	Se deberán gestionar el apoyo económico para consolidar los cultivos básicos.
92	Se deberá gestionar recursos para mejorar la agricultura tradicional y evitar cultivos exógenos.
93	A catar las recomendaciones del INIFAP para la mejora de cultivos.
94	Gestionar recursos económicos para desarrollar alternativas de producción sin alterar la producción básica.
95	Promover la gestión de recursos para la instalación de plantas de tratamiento de aguas negras.
96	Promover ante la SAGARPA el otorgamiento de apoyos al campo.
97	Gestionar apoyos económicos para promover actividades agrícolas y pecuarias.
98	Consolidar una estrategia de establecimiento múltiple de recursos.
99	Promover incentivos para productores agropecuarios que favorezcan el equilibrio entre la ganadería y la agricultura.
100	Gestionar recursos económicos ante instancias nacionales o internacionales para construir represas.
101	Gestionar los recursos económicos para apoyar labores de conservación.
102	Promover la integración de cooperativas para la conservación de áreas productivas.
103	Promover la aplicación de la Ley ante quienes realicen cambios drásticos de uso del suelo.
104	Propiciar la estimulación de aquellos grupos sociales que incidan en la conservación de las condiciones ecológicas y ambientales
105	Promover la diversificación de actividades productivas.
106	Promover el financiamiento para proyectos de rotación de cultivos.
107	Promover el financiamiento para programas productivos.

108	Fomentar la planeación económica territorial.
109	Potencializar la superficie agrícola con un uso agrológico múltiple.
110	Regular la agricultura de riego y en su caso sancionar la agricultura que incida sobre masas forestales o de vegetación xerófila.
111	Revalorizar el potencial productivo del bosque con la finalidad de no afectar el potencial que lo caracteriza.
112	Gestionar los recursos económicos para apoyar labores de conservación.
113	Se deberá promover la continuidad de la agricultura tradicional conservando la estabilidad del agrosistema.
114	Evitar generar el conflicto de cambio de uso de suelo entre los agricultores y ganaderos.
115	Promover la construcción de coronas de contención para evitar la erosión por riego.
116	Promover la integración de cooperativas para la conservación de áreas productivas.
117	Se deberán aplicar los riegos en función de la lamina de riego que se determinen para cada tipo de cultivo.
118	Tecnicar los sistemas de riego con aguas negras.

Pecuario (P)

1	Promover la estabulación del ganado para evitar la compactación de suelos.
2	La estabulación del ganado deberá estar inserta en una producción de cultivos forrajeros para evitar insumos externos.
3	Tratar y aprovechar los desechos orgánicos para incrementar rendimientos agrícolas.
4	Evitar el pastoreo en zonas de cultivo para prevenir la compactación del suelo.
5	Se deberá evitar que el pastoreo extensivo afecte predios agrícolas y forestales.
6	Evitar el pastoreo de rastrojo y acahuales en terrenos de cultivo.
7	Evitar que los animales abreen en cuerpos contaminados.

8	Evitar que los desechos animales de ganado estabulado se depositen en cuerpos de agua.
9	Evitar el sobrepastoreo y el pisoteo de pastos naturales.
10	La introducción de pastos se deberá hacer por medio de la rotación de potreros para favorecer la ganadería intensiva.
11	Promover la diversificación de forrajes para fortalecer la productividad ganadera.
12	Promover la ganadería extensiva con pastos inducidos.
13	Controlar el ramoneo de vegetación primaria y capacidad de carga.
14	Respetar el índice de agostadero asignado a la zona.
15	Los pequeños productores de ganado deberán evitar el pastoreo de ganado criollo en zonas de importancia ecológica.
16	Evitar que el ganado ramonee y consuma plántulas de especies locales para evitar la sustitución de la vegetación primaria.
17	Establecer rotación de áreas de pastoreo para evitar el deterioro del suelo.
18	Promover el establecimiento de ganadería estabulada para operar potreros controlados y rotativos que impidan el agotamiento de pastos.
19	Controlar la incidencia de pastoreo en potreros cercanos a bosque para evitar la destrucción de plántulas silvícolas.
20	Establecer estrictas medidas de control de pastoreo extensivo en áreas que aún cuenten con vegetación primaria.
21	Promover los sistemas silvopastoriles.
22	Promover los sistemas agrosilvopastoriles.
23	Evitar la quema de vegetación para promover el crecimiento de renuevos para el consumo ganadero.
24	Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas planas y alejados de corrientes superficiales
25	Promover el desarrollo pecuario de tipo intensivo.
26	Permitir el desarrollo pecuario de tipo semintensivo.
27	Prohibir la expansión de las zonas de agostadero.
28	Permitir el pastoreo de aves de corral y ovinos.
29	Mantener al menos el 15% de superficie de la vegetación original en terrenos de uso pecuario.

30	Mantener al menos el 5% de la superficie de la vegetación original en terrenos de uso pecuario.
31	Promover la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en zonas de agostadero o praderas artificiales.
32	Promover la introducción de especies de pastos, arbustos y árboles de alto valor forrajero.
33	Tener un riguroso control en el uso de agroquímicos conforme a lo establecido en el Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.
34	Los pastizales deberán contar con una cerca perimetral de árboles y arbustos nativos.
35	Las unidades de protección practícola estarán sujetas a un programa de manejo.
36	Establecer sistemas de manejo de pastizales en unidades de producción practícola de riego.
37	Deberán sembrarse las especies y variedad recomendadas por el programa de manejo en unidades de producción practícola sin riego.
38	Emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.
39	Mantener una franja mínima de 20 m de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.
40	No permitir el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.
41	Tratar los residuos de la ganadería estabulada para la elaboración de composta.
42	No permitir el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30%.
43	Permitir la ganadería intensiva en las zonas con pendientes menores a 15%
44	Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes mayores al 15%, sólo podrán utilizarse para el pastoreo en época de lluvias.
45	Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para esta región.
46	Sensibilizar a los ganaderos para introducir gramíneas que no compitan con los cultivos locales.
47	Establecer cultivos de forrajes sin competir con los cultivos tradicionales para el ganado.
48	Promover el uso de ecotecnias para la generación de composta y biodigestores.
49	Capacitar a los ganaderos sobre la importancia de la conservación de las áreas de cultivo.
50	Promover la rotación de potreros colindantes que favorezcan el flujo de agua en cultivos de temporal.
51	Definir la rotación de cultivos que favorezcan el desarrollo de la ganadería extensiva.

52	Fomentar el desarrollo de composta para la optimización de esquilmos.
53	Promover la filtración de aguas negras para abrevadero de animales.
54	Sensibilizar a los ganaderos para que el ganado se estabule de manera adecuada.
55	Promover la estabulación de ganado para evitar la compactación de potreros que afecten la producción ganadera.
56	Programar la producción ganadera en relación al índice de agostadero y complementarlo con pastos inducidos.
57	Capacitar a los ganaderos para aplicar nuevos insumos y tecnología para el desarrollo de pastizales.
58	Los ganaderos deberán considerar los índices de agostadero y capacidad de carga de los suelos de la región
59	Sensibilizar a los ganaderos sobre la importancia de la rotación de potreros para evitar su compactación.
60	Se deberá optar preferencialmente por rastrojos, residuos orgánicos y vegetación secundaria para alimentar al ganado.
61	Promover cursos a ganaderos sobre los servicios ambientales que produce un bosque y que estos pueden ser afectados por una ganadería intensiva.
62	Sensibilizar a los campesinos para aplicar nuevas técnicas de producción que reduzcan el arrastre del suelo.
63	Promover la creación de grupos compactos de campesinos donde del uso de suelo sea común y practiquen la rotación de potreros.
64	Capacitar a los campesinos para realizar reforestaciones periódicas y continuas en zonas sujetas a pastoreo.
65	Reducir costos de producción aprovechando los rastrojos y la vegetación secundaria achicalada.
66	Promover la comercialización de forrajes diversos excedentes.
67	Gestionar los recursos necesarios para buscar formas alternativas de aprovechamiento de subproductos.
68	Promover la gestión de recursos para el establecimiento de potreros controlados que eviten la dispersión de ganado.
69	Solicitar apoyos económicos para el manejo de ganado.
70	Sancionar económicamente la práctica ganadera donde no está permitida, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas.
71	Promover el desarrollo de cultivos múltiples alternativos que reduzcan costos de producción.
72	Aplicar las sanciones correspondientes para evitar la contaminación de ríos con desechos animales, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas.

73	Solicitar apoyo a las instancias del sector agropecuario para el manejo estabulado de ganado y evitar el deterioro de pastos.
74	Solicitar apoyos para insumos práticos.
75	Promover cursos de capacitación y de gestión para la utilización de las praderas.
76	Solicitar apoyo para la adquisición de semillas de pastos mejorados.
77	Introducir pastos de acuerdo al tipo de ganado.
78	Reducir las áreas de afectación por pisoteo para evitar costos de restauración.
79	Reducir costos de producción ganadera por medio de la introducción de especies forrajeras mejoradas.
80	Fomentar el trabajo colectivo para producir ganado de doble o triple propósito y obtener más ganancias.
81	Se aplicarán las sanciones correspondientes en caso de no respetarse el uso del suelo asignado.
82	Promover la integración de cooperativas para la conservación de áreas productivas.
83	Aplicar el cobro de impuestos ecológicos para la actividad ganadera.
84	Evitar el libre pastoreo.
85	Promover ante la SAGARPA la introducción de pastos propios de la zona.

Forestal (Fo)

1	Evitar que la agricultura incida negativamente en la frontera forestal.
2	Evitar que los caminos de extracción de maderas afecten cultivos de temporal o de riego.
3	Evitar la sobreexplotación de recursos maderables para reducir la degradación de los suelos en zonas boscosas.
4	Evitar que los cultivos tradicionales incidan en áreas donde se desarrollan plantas herbáceas de uso medicinal o alimenticio.
5	Aprovechar en lo posible material muerto para la protección de cultivos y no generar la deforestación.

6	Evitar la sobreexplotación de recursos no maderables.
7	Evitar la tala irracional de bosque para no generar azolvamiento en cuerpos de agua.
8	Evitar la tala de árboles y vegetación de galería para no provocar el azolvamiento de ríos.
9	Utilizar los residuos maderables para el cercado de potreros.
10	Evitar la extracción de subproductos, hierbas medicinales, etc. sin el debido control para un buen manejo del bosque.
11	Establecer plan de manejo de rodales.
12	Evitar introducir especies exógenas que compitan con la vegetación primaria y se reduzca así el potencial maderable.
13	Evitar la extracción de leña, hojarasca y plantas herbáceas, que puedan incidir en la erosión del suelo boscoso.
14	Evitar que el bosque espinoso caducifolio y el matorral xerófilo, sean sustituidos por vegetación alóctona que modifique condiciones ecológicas.
15	Fomentar una reforestación masiva en toda el área prioritaria para evitar la erosión remontante característica de toda el área.
16	Evitar la destrucción de vegetación primaria para la obtención de leña o subproductos vegetales que incidan en la erosión del suelo.
17	Evitar la extracción sin control de leña y plantas herbáceas fijadoras de suelo.
18	No se deberán deforestar las áreas boscosas para la introducción de pastizales.
19	Evitar la destrucción de los escasos bosques de la zona por medio de la introducción de especies externas a la región.
20	Extraer solo madera con la autorización correspondiente y de acuerdo al plan de manejo forestal.
21	Evitar incendios forestales y la extracción indiscriminada de material vegetativo.
22	Promover la reforestación masiva para favorecer la recarga de acuíferos.
23	No se permite la extracción de agua de manantiales localizados en bosques circundantes.
24	Las unidades de producción deberán de contar con un programa de manejo autorizado por SEMANART.
25	Promover el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables.
26	Garantizar la permanencia de corredores faunísticos durante los aprovechamientos forestales.
27	Crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.

28	En las áreas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberán permanecer en el sitio y seguir los lineamientos de la normatividad forestal vigente.
29	Llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales.
30	Deben estar acompañados los aprovechamientos forestales de un programa de reforestación.
31	Prevenir los incendios forestales.
32	No se permitir en las plantaciones comerciales monoespecíficas.
33	Alentar la conversión de terrenos agrícolas y ganaderos hacia usos forestales
34	Promover el enriquecimiento de los acahuals .
35	Prohibir la conversión de tierras agrícolas a costa de predios forestales.
36	Seguir un programa de manejo integral autorizado para la regeneración efectiva del bosque en las zonas de aprovechamiento, conservación y restauración.
37	Contar con sistemas de prevención y control de erosión en las áreas de corta.
38	Se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa a autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.
39	Los productores forestales deberán respetar la producción de subsistencia.
40	Sensibilizar a los productores forestales para no eliminar plantas útiles y fauna local.
41	Optimizar materiales no leñosos como hierbas y arbustos para generar abono orgánico y compostas.
42	Promover la participación ciudadana para no extraer recursos sin autorización.
43	Promover la participación ciudadana para la reforestación perimetral de los cuerpos de agua.
44	Sensibilizar a los productores forestales de la importancia de conservar la vegetación para la protección de ríos.
45	Promover la reforestación perimetral en los potreros.
46	Promover que la protección de los bosques representa una posible remuneración económica para la captura de bióxido de carbono.
47	Establecer grupos solidarios o brigadas ecológicas de vigilancia en apoyo a la protección de áreas boscosas.
48	Promover cursos de capacitación a madereros y silvicultores para la selección adecuada de especies de extracción.

49	Fomentar la participación ciudadana para la extracción controlada de volúmenes de leña y de plantas herbáceas comestibles o medicinales.
50	Promover la capacitación de campesinos para establecer programas de manejo y conservación de bosques y matorrales espinosos.
51	Promover la coordinación entre productores forestales y ganaderos para propiciar la conservación del suelo con reforestación y siembra de pasto.
52	Promover entre los campesinos forestales el evitar la introducción de especies agresivas que afecten la estructura de los bosques locales.
53	Promover la organización de sociedades de producción forestal.
54	Promover entre los productores el uso alternativo de combustible para evitar la continua extracción de leña.
55	Consolidar sociedades cooperativas para alternativas de producción con aspectos no maderables.
56	Sensibilizar a la población para proteger los recursos forestales por la construcción de obras hidráulicas.
57	Promover el diseño y la construcción de viveros para la producción de cultivos de plantas medicinales.
58	Diversificar la actividad forestal en beneficio de agro sistemas.
59	Gestionar ante diversas instancias el pago por conservación de bosques para la captura de carbono.
60	Promover planes de manejo acordes a las perspectivas de desarrollo micro regional.
61	Se aplicaran las sanciones correspondientes para aquellos que explotan al bosque sin un plan de manejo.
62	Promover apoyos crediticios para la correcta distribución y comercialización de productos no leñosos de manera regularizada.
63	Se aplicarán las sanciones económicas por la tala clandestina, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas.
64	Establecer vínculos entre productores para la adquisición de especies maderables para la reforestación masiva de la zona.
65	Promover el aprovechamiento múltiple de plantas forrajeras y para mejoramiento de suelos.
66	Promover la gestión de cursos para establecer programas de manejo en las zonas forestales escasas que aún quedan en la región.
67	Sancionar a las constructoras que alteren los bosques escasos de la zona.

Pesca y Acuicultura (Pe A)

1	Evitar que estanques rústicos incidan negativamente en áreas de cultivos.
2	Los esquilmos agrícolas se pueden usar para alimentación de peces herbívoros.
3	Consolidar áreas de cultivo doméstico de peces para optimizar el recurso suelo no aprovechado.
4	Evitar cualquier tipo de actividad de pesca comercial en estos embalses.
5	Aprovechar de manera múltiple los recursos hídricos disponibles para la producción piscícola.
6	Aprovechar los pastos naturales como alimento forrajero para especies herbívoras cultivadas.
7	Se prohíbe establecer áreas de acuicultura en terrenos agrícolas.
8	Desarrollar piscicultura extensiva en presas no contaminadas.
9	Solo se permitirá la pesca de tipo artesanal, la pesca deportiva se permitirá mediante la evaluación del impacto ambiental y conforme a lo establecido en la norma. NOM-017-PESC-1994.
10	Se prohíbe el uso de explosivos, sustancias químicas y artes de pesca que puedan afectar permanentemente las comunidades acuáticas.
11	No se permite la utilización del arte de pesca conocido como red de arrastre.
12	Se prohíbe la actividad pesquera en los periodos de veda establecidos.
13	El desarrollo de la actividad pesquera estará sujeto a una autorización, de preferencia asociados en cooperativas.
14	El desarrollo de la pesca comercial estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y a las regulaciones ambientales establecidas.
15	Se fomentará la reproducción y liberación de especies nativas.
16	Se prohíbe el depósito de desperdicios producto de la actividad pesquera sobre cuerpos de agua.
17	En la acuicultura se prohíbe la utilización de especies transgénicas.
18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua naturales.
19	No se permite la acuicultura donde existan ecosistemas o hábitats únicos en su género, áreas sujetas a restauración ambiental o zonas de interés arqueológico, ceremonial o religioso.
20	Se dará preferencia al cultivo de especies nativas.

21	No se permite la introducción de especies exóticas donde existan especies incluidas en la NOM- ECOL- 059-1994 .
22	No se permite la creación de estanquería de asfalto sobre lagunas y cuerpos de agua naturales.
23	No se permite crear proyectos acuícolas en sitios donde el agua disponible tenga un nivel de contaminación fisicoquímicas y microbiológicas que rebasen los niveles definidos en las NOM ecológicas aplicables.
24	La obtención de agua para los cultivos acuícolas deberán garantizar la permanencia de los patrones geohidrológicos.
25	No se permite el desvío y/o modificación de cauces de ríos.
26	Solo se permite la acuicultura en manantiales, si ésta, utiliza las especies ahí existentes y además se evita la afectación de los ecosistemas acuáticos.
27	Las aguas de retorno de los cultivos acuícolas deberán cumplir con la NOM-001-ECOL-1996 .
28	En la creación de acuicultura con estanques menores a una hectárea, deberá evaluarse a través de un informe preventivo.
29	En la creación de acuicultura con estanques de más de una hectárea, deberá evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental y elaborar un estudio de caracterización fisicoquímica, microbiológica y de diversidad biológica como base para la presentación de un plan de monitoreo y atención de impactos ambientales que surjan durante la operación.
30	Se deberán llevar registros de los procesos de alimentación, medicación y fertilización en granjas semintensivas e intensivas, que servirá de base para una auditoría ambiental.
31	La extensión, tipo y manejo de estanques para la acuicultura, dentro de las Areas Naturales Protegidas, deberá de estar debidamente normada y autorizada como una Unidad de Manejo Sustentable (UMA).
32	No se permite dentro de Areas Naturales Protegidas, la descarga de agua de recambio sin tratamiento proveniente de los proyectos de acuicultura.
33	No se permite la introducción de especies exóticas para la acuicultura extensiva dentro de Areas Naturales Protegidas.
34	En la acuicultura se promoverá la sustitución de especies exóticas por especies nativas.
35	Solo se permite la acuicultura extensiva.
36	Sólo se permite la acuicultura de especies exóticas por medio de encierros rústicos.
37	El área ocupada por cultivos en encierros no deberá exceder el 20% de las presas o lagunas.
38	Solo se permite la instalación de encierros rústicos elaborados con material de la región y el uso de mampostería se restringirá a la creación de cimientos para su instalación.
39	Sólo se permite la acuicultura de especies nativas por medio de encierros rústicos.

40	En los encierros que aprovechen cuerpos de agua temporales, se podrán introducir especies exóticas de rápido crecimiento, siempre que no tengan la capacidad de migrar vía terrestre de un cuerpo de agua a otro o que los ejemplares y huevecillos puedan sobrevivir en el lecho del cuerpo de agua desecada, tomando las medidas necesarias para evitar que los alevines migren aguas abajo.
41	Previo a la época de lluvias y a la aplicación de cal en los cuerpos de agua temporales aprovechados en la acuicultura, deberá evitarse el azolvamiento removiendo los sedimentos para aprovecharlos como mejoradores de suelos agrícolas.
42	En el caso del cultivo de especies exóticas se dará preferencia a las variedades estériles y/o aquellas que no tengan capacidad para trasladarse vía terrestre de un cuerpo de agua a otro.
43	No se permite la acuicultura.
44	Durante el período de secas se extraerán los sedimentos limosos del fondo de las áreas adyacentes a los encierros, para evitar su azolvamiento y poder aprovecharlos como mejoradores de suelos agrícolas.
45	Sólo se permite la acuicultura intensiva con jaulas flotantes en cuerpos naturales de agua.
46	En la introducción de especies exóticas para la acuicultura, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida la fuga de organismos en cultivo.
47	Se permite la construcción de bordos cercanos a los ríos, siempre y cuando el flujo de agua desviado no exceda el 15% y no afecte significativamente los procesos hidrológicos e hidrobiológicos.
48	Los productos del dragado de estanques, deberán ser tratados y depositados en sitios donde no formen bordos que interrumpan el flujo superficial de agua y que no azolven los canales naturales, las lagunas y los cauces de arroyos o ríos.
49	El material excavado y/o dragado que no se utilice para la construcción de los terraplenes de los estanques y canales, deben esparcirse uniformemente en sitios donde no formen bordos que interrumpan el flujo superficial de agua y que no azolven los canales naturales.
50	No se permite disponer de agua en la acuicultura en pozos de absorción.
51	No se permite la extracción de agua para la actividad acuícola semintensiva e intensiva en sitios en donde ésta se extraiga para el consumo humano.
52	Se llevará un monitoreo periódico para evitar que la acuicultura contribuya significativamente en la eutroficación del cuerpo de agua receptor de las descargas de recambios y en las modificaciones de la diversidad biológica asociada.
53	En la etapa de abandono del proyecto, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas.
54	Promover el establecimiento de granjas integrales para el desarrollo de poli cultivos.
55	Evitar el consumo de posibles especies contaminadas.
56	Capacitar a los habitantes de la zona para incrementar el potencial piscícola de la región.
57	Capacitar a los campesinos en la acuicultura intensiva para evitar la degradación del suelo.

58	Solicitar el apoyo económico a la SAGARPA para la introducción de especies mejoradas.
59	Establecer criterios para la expansión y delimitación de la actividad pesquera.
60	Promover la organización de campesinos para la explotación piscícola regional.
61	Gestionar los recursos necesarios para establecer módulos de producción piscícola.

Industria (In)

1	Evaluar posibles daños a cultivos por contaminación a distancia.
2	Establecer mecanismos de vigilancia para detectar posibles efectos de contaminación a distancia.
3	Establecer estrategias de inspección y vigilancia para evitar que la lluvia ácida afecte a los cultivos.
4	Evitar que la extracción petrolera incida con derrames o descargas en los cultivos temporaleros o de riego.
5	Evitar que el almacén de hidrocarburos incida con derrames o descargas en el suelo y agua.
6	Instalar los mecanismos de control para evitar la contaminación de cuerpos de agua con hidrocarburos.
7	Evitar que las descargas de la refinería y las plantas de almacenamiento petrolero lleguen a cuerpos de agua.
8	Evitar que gases y partículas de la refinería se acumulen en forrajes y estos pierdan su palatabilidad.
9	Evitar derrames y descargas de crudo en áreas cercanas a cultivos y suelos agrícolas.
10	Evitar la emisión de gases y descargas de aguas contaminadas en suelos dedicados a la producción agrícola.
11	Evitar la extracción de petróleo en zonas de riesgo urbano.
12	Evitar que posibles descargas, derrames o fugas durante la extracción de petróleo incidan negativamente en las condiciones edáficas de los bosques de la región.
13	Evitar la posibilidad de fugas y derrames de petróleo en tanques de almacenamiento.
14	Controlar las emisiones atmosféricas de la refinería que puedan dañar las propiedades físico químicas del suelo, del agua y a la población.

15	Establecer mecanismos de vigilancia con participación ciudadana para evitar fugas y derrames en centros de acopio.
16	Evitar la extracción de minerales no metálicos en áreas boscosas.
17	La práctica de la curtiduría artesanal deberá evitar derrames de tinturas y ácidos que puedan afectar cultivos.
18	Evitar que ácidos y sustancias usadas en curtidurías afecten las áreas de cultivo.
19	Se deberán controlar emisiones atmosféricas y descargas de aguas residuales que incidan directamente en agrosistemas.
20	Evitar que tintas y sustancias usadas en la industria textil incida de manera directa en el suelo y agua.
21	Evitar las descargas de industrias textiles en cuerpos y corrientes de agua.
22	Evitar descargas de agua con productos de teñido.
23	Las industrias de la zona deberán contar con su evaluación de impacto ambiental para no dañar los recursos edáficos.
24	Evitar descargas de industrias con sustancias contaminantes en suelos agrícolas.
25	Las actuales empresas de manufactura textil deberán controlar emisiones de partículas sólidas como la borra.
26	Evitar que empresas textiles eliminen desechos e incineren material textil en áreas boscosas.
27	Toda industria deberá presentar su evaluación de impacto ambiental para evitar el cambio de uso de suelo.
28	Ingresa al procedimiento de evaluación de impacto ambiental todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar.
29	Establecer instalaciones de servicios relacionados con hidrocarburos de acuerdo con la NOM-001-ECOL-1996 .
30	Prohibido ubicar instalaciones termoeléctricas o subestaciones a menos de 10 km. de distancia de asentamientos humanos.
31	Prohibido ubicar industrias cementeras a menos de 19 km. de distancia de asentamientos humanos.
32	Prohibido instalar depósitos de combustibles a menos de 10 km. de distancia de asentamientos humanos.
33	La industria deberá rodeada por barreras de 10 metros como mínimo de vegetación.
34	Promover el desarrollo de la actividad agroindustrial.
35	Las industrias que se establezcan deberán apegarse a las normas especificadas. NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996
36	Tanto en la etapa de planeación, diseño y construcción de obras destinadas para la industria, deberán incluirse provisiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular. NOM-001-ECOL-1996

37	Podrán establecerse instalaciones de servicios relacionados con hidrocarburos, contando con un sistema de colección, manejo y disposición de desechos. NOM-001-ECOL-1996
38	Los residuos peligrosos generados por las industrias a establecerse deberán cumplir con los parámetros establecidos en las normas NOM-052-ECOL-1993 y NOM-087-ECOL-1995
39	La instalación de hornos para la elaboración de piezas fabricadas con arcilla deberán sujetarse a lo establecido en la norma. NTEE-SOEDE-004/2000
40	Las emisiones de gases, humos, polvos y partículas suspendidas a la atmósfera por fuentes fijas y móviles deberán cumplir con los parámetros establecidos en las normas, NOM-039-ECOL-1993; NOM-050-ECOL-1993; NOM-075-ECOL-1995; NOM-076-ECOL-1995; NOM-085-ECOL-1994, NOM-043-ECOL-1993.
41	Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
42	Se prohíbe ubicar instalaciones termoeléctricas o subestaciones a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos. Las instalaciones de fuentes de energía no convencionales (solar, eólica) podrán hacerse dentro del área que se pretende desarrollar.
43	Se prohíbe ubicar industrias cementeras a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos.
44	Se prohíbe instalar depósitos de combustibles a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos.
45	No se permiten las instalaciones de infraestructura y depósitos de la industria petroquímica, de extracción, conducción o manejo de hidrocarburos.
46	La industria deberá estar rodeada por barreras de 10 metros como mínimo de vegetación nativa como áreas de amortiguamiento.
47	Se permiten instalaciones y equipos de comunicación y generación de energía eléctrica, basados en recursos renovables.
48	Las industrias que se pretendan asentar en esta zona, serán del tipo ligero que demanden bajos volúmenes de agua y que generen una mínima contaminación al aire. Asimismo, los procesos productivos tendrán un diseño que optimice el uso del agua a través de su tratamiento físicoquímico y biológico y su posterior rehuso. En el caso de que empleen sustancias clasificadas como tóxicas y/o peligrosas deberán contar con la infraestructura necesaria para su almacenamiento, uso y disposición final.
49	Previo al establecimiento de instalaciones industriales deberán rescatarse las especies vegetales nativas, presentes en los predios donde se ubicarán las empresas. El o los sitios de reubicación deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de donde se extrajeron. La extracción, trasplante y la definición de las áreas de reubicación deberá hacerse bajo la coordinación de la empresa promotora, municipio, gobierno estatal y federal. Además, se promoverá la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan trasplantarse.
50	No se permitirá la instalación de infraestructura industrial en esta unidad.
51	Sólo se permite el asentamiento de las industrias mencionadas en el Diario Oficial de la Federación publicado con fecha del 3 de diciembre de 1993; referente a la micro, pequeña y mediana industria.

52	No se permite la instalación de industrias fuera de los corredores y áreas destinados para éstas en el plan de desarrollo urbano.
53	Sensibilizar a la población para denunciar cualquier pérdida de productividad por posible contaminación.
54	Fomentar la participación industrial en las medidas preventivas para evitar la contaminación con hidrocarburos.
55	No se permite extraer del suelo, arena o piedra.
56	Los curtidores locales deberán establecer medidas de control para derrames y descargas.
57	Evitar la extracción de material arcilloso destinado a artesanías y que pudiera afectar la estabilidad micro climática.
58	Sensibilizar a la población para que haga uso de materiales alternativos que no afecten al bosque.
59	Aplicar las sanciones correspondientes a PEMEX en caso que se detecten alteraciones en los cultivos agrícolas, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas.
60	Diseñar y aplicar técnicas de remediación por parte de los responsables para sanear suelo por contaminación de crudo en caso de derrames.
61	Promover la implantación del Sistema de Administración Ambiental ISO 14001.
62	Financiar procesos de producción más limpia.
63	Promover la integración de cooperativas de productores artesanales para reducir la presión sobre los recursos del bosque.

Minería (Mi)

1	Evitar que la extracción de minerales no metálicos incida por azolvamiento en áreas de cultivo agrícola.
2	Promover acciones de inspección y vigilancia para que cultivos agrícolas no se contaminen con metales pesados.
3	Evitar la dispersión y acumulación de metales pesados en cultivos agrícolas.
4	Evitar el azolvamiento de cuerpos de agua por extracción de minerales no metálicos.
5	Evitar la extracción de minerales no metálicos sin las medidas de protección contra deslaves.
6	La extracción de minerales no metálicos no debe afectar la producción de pastizales en potreros.

7	Evitar que las actividades mineras provoquen alteraciones en Áreas Naturales.
8	Evitar la extracción de material no metálico en áreas boscosas.
9	Evitar la extracción de minerales no metálicos en pendientes abruptas y cerca de cuerpos de agua.
10	Evitar que los procesos extractivos de minerales no metálicos incidan de manera negativa en suelos productivos.
11	Evitar contaminación de cuerpos de agua por sustitución químicas extractoras de metales.
12	Evitar la extracción masiva de minerales no metálicos ya que actualmente se hace sin ningún control reglamentario.
13	Evitar que la extracción de minerales no metálicos incida de manera directa en suelos de cultivo y evitar la dispersión de partículas.
14	Evitar que la extracción minera provoque erosión laminar y en cárcavas.
15	Evitar que la extracción actual de piedras para decoración no altere las áreas boscosas de la zona.
16	Evitar que la extracción actual de metales para elaboración de productos suntuosos no altere el paisaje de las áreas boscosas de la zona.
17	La extracción de piedras de ornato se deberá hacer bajo los lineamientos normativos.
18	Se prohíbe la explotación y extracción minera.
19	Se permite sólo la extracción para el autoconsumo de las comunidades, previo acuerdo con las autoridades y la evaluación del impacto ambiental.
20	Las instalaciones ya existentes para extracción de minerales con fines comerciales podrán continuar mediante una evaluación de Impacto Ambiental.
21	Rehabilitar los caminos de acceso al área existente y prohibir nuevos caminos.
22	Establecer un sistema de disposición de desechos sólidos y líquidos producidos en los campamentos de residencia.
23	Las unidades de producción minera que cuenten con presas de jales deberán seguir los lineamientos establecidos en la NOM-090-ECOL-1994 .
24	Restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten en proyectos vitales.
25	La explotación de bancos de materiales, así como su conclusión deberán sujetarse a lo establecido en la NTEE-COEDE-001/2000 .
26	Las unidades de producción minera que cuenten con presa de jales, deberán seguir los lineamientos establecidos en la NOM-090-ECOL-1994 .
27	La explotación de bancos de materiales pétreos, así como su conclusión deberán sujetarse a lo establecido en la NTEE-COEDE-001/2000 .
28	Se prohíbe la exploración y extracción minera.

29	Solo se permite la extracción de material para el autoconsumo de las comunidades, previo acuerdo con las autoridades locales y evaluación en materia de impacto ambiental.
30	La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.
31	En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de transplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse. La extracción y trasplante, así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse bajo la coordinación del municipio, Gobierno del Estado y la Federación conforme a sus competencias.
32	Las instalaciones ya existentes para extracción de minerales con fines comerciales podrán continuar mediante una Manifestación de Impacto Ambiental.
33	Es necesario que se establezca un sistema de disposición de desechos sólidos y líquidos producidos en los campamentos de residencia. No deberán asentarse plantas de beneficio de mineral ni presas de jales. Las áreas explotadas deberán ser rehabilitadas a través de acciones de conservación de suelo y agua.
34	Las unidades de producción minera que cuenten con presa de jales, deberán seguir los lineamientos establecidos en la NOM-090-ECOL-1994 .
35	La explotación de bancos de materiales pétreos, así como su conclusión deberán sujetarse a lo establecido en la NTEE-COEDE-001/2000 .
36	La minería se deberá establecer en áreas autorizadas en función del manifiesto de impacto ambiental.
37	Capacitar a los productores de lajas para que definan el potencial del recurso disponible en la región.
38	Integración de brigadas de trabajadores para la restauración ecológica.
39	Las actividades de explotación minera directa se deberán realizar de acuerdo a las especificaciones de protección ambiental que establece la NOM-120-ECOL-1997 .

Turismo (Tu)

1	Evitar incendios y definir zonas de recreación.
2	Toda actividad turística deberá ser regulada de tal forma que no se afecten las áreas agrológicas.

3	Evitar el establecimiento de campamentos en áreas naturales protegidas, así como fogatas que propicien incendios forestales.
4	Evitar la incidencia del turismo en cuerpos de agua contaminados.
5	Toda actividad turística deberá ser regulada de tal forma que no se afecten las áreas naturales.
6	Establecer centros de educación ambiental para la promoción de proyectos ecoturísticos a nivel local.
7	Promover rutas turísticas y evitar cambio de uso de suelo.
8	Promover la conservación del bosque de encino como parte de la visita de turistas.
9	Contar con señalización para la conservación de los recursos naturales de la región.
10	Evitar las cortas y podas de plantas por parte de turistas.
11	El transporte de productos básicos agrícolas agropecuarios deberá considerar la no afectación de rutas y accesos para el turismo local.
12	El comercio de productos suntuosos en áreas turísticas deberá evitar la extracción natural sin control para evitar su deterioro.
13	Toda descarga de aguas residuales deberán de cumplir con las normas, NOM-001-ECOL-1996 Y NOM-002-ECOL-1996.
14	Los desarrollos turísticos sólo podrán aceptar una densidad de hasta 5 cuartos por hectárea.
15	Los desarrollos turísticos sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.
16	Los desarrollos turísticos sólo podrán aceptar una densidad de hasta 15 cuartos por hectárea.
17	Los desarrollos turísticos sólo podrán aceptar una densidad de hasta 20 cuartos por hectárea.
18	Se prohíbe la construcción de cuartos hoteleros.
19	Las edificaciones no deberán rebasar los 8 m de altura.
20	Se permite la construcción del 70% de las edificaciones a una altura de 8 m y el 30% restante hasta 12m.
21	Se permite la construcción del 80% de las edificaciones a una altura de 8 m y el 20% restante hasta 16m.
22	La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, no podrá modificar más del 10% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.
23	La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, no podrá modificar más del 20% de la superficie con vegetación del predio en el que se asentará.

24	La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, no podrá modificar más del 30% de la superficie con vegetación del predio en el que se asentará.
25	La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, no podrá modificar más del 40% de la superficie con vegetación del predio en el que se asentará.
26	La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, no podrá modificar más del 50 % de la superficie con vegetación del predio en el que se asentará.
27	La creación de desarrollos turísticos hoteleros en esta unidad, depende de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.
28	Las actividades turísticas recreativas y de observación de flora y fauna deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.
29	En las actividades de ecoturismo el número de visitantes y tiempo de permanencia se determinará mediante manifestación de impacto ambiental.
30	El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.
31	Solo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.
32	Las actividades ecoturísticas solo podrán realizarse utilizando los caminos existentes.
33	Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.
34	La densidad de cuartos por hectárea en los desarrollos turísticos en esta unidad, deberán estar sujetos a la normativa del plan de desarrollo urbano.
35	Sólo se permite la construcción de cabañas rústicas campestres con baja densidad y que su altura no rebase la vegetación arbórea, utilizando preferentemente materiales de la región.
36	Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
37	El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.
38	Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
39	Solo la superficie de desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo al estudio de impacto ambiental.
40	Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas jardinadas u otras áreas.
41	Los tanques, tinacos y cisternas deberán instalarse ocultos.
42	Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.

43	La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.
44	Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.
45	Toda descarga de aguas residuales deberán cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96 .
46	Los campos de golf deberán contar con un vivero de plantas nativas para la restauración de las zonas perturbadas.
47	Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.
48	El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 5% de la superficie total de la unidad de gestión.
49	Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.
50	El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando las técnicas y formas locales.
51	Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.
52	Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas jardinadas
53	Se permiten realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y con las expresiones culturales que le envuelven, con una actitud de respeto y conservación a los recursos naturales y culturales.
54	Se permiten realizar actividades de apreciación, educación ambiental y conocimiento de la naturaleza a través de la interacción con las misma sin deteriorarla.
55	Se permiten realizar actividades recreativas que involucren un nivel de habilidades físico-deportivas en contacto directo con la naturaleza, sin deterioro de la misma.
56	Se permiten realizar actividades de convivencia e interacción con las comunidades rurales, respetando las expresiones sociales, culturales y productivas cotidianas de la misma.
57	No se permiten los deportes motorizados.
58	Fomentar el cultivo de plantas ornamentales y medicinales como atractivo turístico.
59	Promover actividades no sólo de recreación sino de conservación ecológica.
60	Consolidar espacios y estrategias eco turísticas que permitan la revaloración y protección del lugar.
61	Dar a conocer la importancia de la conservación del agua.

62	Considerar la capacidad de recursos catastrales e hídricos para establecer nuevos conjuntos residenciales.
63	Integrar visitas guiadas y realizar cursos de capacitación para la reforestación del mismo.
64	Promover la capacitación lingüística para la difusión del turismo local.
65	Propiciar ámbitos de participación social para consolidar el turismo de acuerdo a la vocación del suelo.
66	Promover cooperativas de desarrollo turístico que favorezca a los habitantes locales.
67	Promover el desarrollo de viveros ornamentales como estrategia de desarrollo turístico.
68	Solicitar apoyos para el establecimiento de actividades ecoturísticas con fomento de cultivos ornamentales.
69	Gestionar el financiamiento para el establecimiento de centros recreativos con fines de educación ambiental.
70	Promover cursos y actividades de educación con relación a la importancia de la conservación de la zona.
71	Crear espacios de educación ecológica en áreas alteradas y obtener recursos que favorezcan el desarrollo rural.
72	Gestionar los recursos económicos para integrar acciones relativas al desarrollo de un turismo sustentable.
73	Introducir mecanismos e instrumentos económicos por el uso de recursos turísticos.
74	Establecer los recorridos turísticos por la zona como estrategia de captación de divisas.
75	No se permite desarrollar actividades turísticas.

Equipamiento e Infraestructura (Ei)

1	No se deberán establecer tiraderos de residuos sólidos en áreas de cultivo.
2	Definir rutas de comercio y distribución de productos básicos sin afectar áreas ecológicas.
3	Evitar tráfico intenso en zonas comerciales y urbanas.
4	Evitar que drenajes y tuberías de descarga incidan negativamente en la red fluvial.

5	Evitar la instalación de torres y líneas de conducción eléctrica en áreas de cultivo.
6	Evitar la construcción de accesos que puedan afectar las áreas de cultivo.
7	Controlar las descargas industriales, urbanas o comerciales hacia cuerpos de agua.
8	Considerar el balance hidrológico regional para el establecimiento de zonas residenciales.
9	Evitar que los desarrollos habitacionales modifiquen la vocación de uso del suelo.
10	Evitar las emisiones y descargas industriales que puedan afectar la productividad del suelo.
11	No se permiten construcciones en áreas montañosas o fuera de las áreas urbanas.
12	Se deberá diseñar la distribución adecuada de drenajes y cañerías para evitar derrumbes, erosión y azolvamiento.
13	Las obras de energía eléctrica deberán evitar la tala de vegetación primaria.
14	No se permite construir unidades habitacionales en terrenos con pendientes pronunciadas.
15	Se prohíbe la instalación de cualquier industria en las zonas montañosas.
16	No se permite la alteración de manantiales que mantienen el equilibrio hidrodinámico de las áreas boscosas.
17	Cualquier obra de electrificación sobre componentes boscosos debe contar con la evaluación en materia de impacto ambiental.
18	Los caminos de acceso en áreas boscosas deberá contar con la evaluación de impacto ambiental.
19	La planeación de unidades habitacionales en esta zona deberá considerar las posibles alteraciones a los ecosistemas predominantes, proponiendo las acciones de mitigación.
20	No se permite la construcción de caminos y vías de acceso en zonas forestales.
21	Prohibido ampliar la infraestructura comercial y de asentamientos humanos a lo ancho de cien metros después del derecho de vía.
22	Prohibido la instalación de cualquier tipo de infraestructura, fuera de los asentamientos humanos.
23	Contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.
24	Apegarse a las especificaciones de la NOM-083-ECOL-1994 las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos.
25	Observar las disposiciones de la NOM-083-ECOL-1996 y NOM-084-ECOL-1994 , la observación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios.

26	La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios, deberán observar las disposiciones de las normas. NOM-083-ECOL-1994 y NOM-084-ECOL-1994
27	Los desarrollos turísticos deberán contar con un sistema integral de desechos biológico asociados y ajustarse a la norma. NOM-087-ECOL-1995
28	Toda la descarga de aguas residuales deberá cumplir con las normas NOM-ECOL-001-1996 y NOM-002-ECOL-96
29	Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de colecta, minimización, tratamiento y disposición de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en las normas, NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.
30	La rehabilitación de la planta de tratamiento existente deberá contemplar un diseño, que asegure que los afluentes tratados no rebasen los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los sistemas de alcantarillado o drenaje municipal NOM-ECOL-001-1996
31	Los lodos activados producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán ser usados como mejoradores de suelos, siempre y cuando no rebasen la concentración máxima permitida de los residuos peligrosos enlistados en la norma. NOM-CRP-001-ECOL/1993.
32	Las unidades medicas a establecerse deberán realizar el manejo y disposición de sus residuos biológicos e infecciosos de acuerdo a lo establecido en la norma, NOM-087-ECOL-1995.
33	Los planes de desarrollo urbano deberán de considerar la instalación de sistemas eficientes de transporte colectivo; ciclistas, calles peatonales, lineamientos ecológicos para la construcción de viviendas, áreas verdes con especies nativas; zonas de amortiguamiento en el entorno de las áreas de riesgo por fragilidad natural, las actividades peligrosas, el paso de ductos y gaseoductos, los rellenos sanitarios y otros elementos que pongan en peligro la salud, calidad ambiental o vida de la población; así mismo, la construcción de obras para prevenir estos riesgos.
34	Se prohíbe ampliar la infraestructura comercial y de asentamientos humanos a lo ancho de cien metros después del derecho de vía, respetando también las restricciones de éstas.
35	Se prohíbe la instalación de cualquier tipo de infraestructura, fuera de los asentamientos humanos, con excepción de aquella necesaria para desarrollar actividades de protección, educación ambiental, investigación y rescate arqueológico, previa manifestación de impacto ambiental y permitida en el programa de manejo.
36	La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.
37	La instalación de infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.
38	La instalación de infraestructura estará sujeta al programa de manejo.
39	Se promoverá el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura.
40	Los asentamientos humanos mayores a 2,500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos.
41	Los asentamientos humanos menores a 2,500 habitantes deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.

42	Las instalaciones construidas para los fines autorizados, deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.
43	La disposición final de lodos producto del dragado deberá hacerse en sitios alejados de cuerpos de agua.
44	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.
45	Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la NOM-083-ECOL-1996 .
46	La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios, deberán observar las disposiciones de la NOM-083-ECOL-1996 y NOM-084-ECOL-1994 .
47	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.
48	La ubicación y número de los sitios para la disposición final de desechos sólidos estará determinado por una manifestación de impacto ambiental.
49	No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.
50	Se promoverá el composteo de los desechos vegetales.
51	El manejo de envases y empaques deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.
52	La disposición de baterías y acumuladores deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.
53	Se promoverá la instalación de letrinas secas y/o la instalación de infraestructura para el manejo adecuado de las excretas humanas y animales.
54	Los desarrollos turísticos deberán contar con un sistema integral de reducción de desechos biológico infecciosos asociados y ajustarse a la NOM-087-ECOL-1995 .
55	Las descargas del drenaje en zonas naturales deberán contar con sistemas de tratamiento.
56	Los desarrollos turísticos deberán estar conectados al drenaje municipal o contar con un sistema de tratamiento de agua <i>in situ</i> .
57	Las instalaciones deberán contar con un sistema de tratamiento de agua <i>in situ</i> .
58	La recolección de residuos deberá estar separada de la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.
59	Las descargas de los asentamientos humanos mayores a 2,500 habitantes deberán dirigirse a plantas de tratamiento de aguas residuales.
60	Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-ECOL-001-1996 , NOM-002-ECOL-96 , la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.

61	En los asentamientos humanos menores a 2,500 habitantes deberán tratar las aguas grises <i>in situ</i> .
62	Las instalaciones construidas para los fines autorizados deberán tratar las aguas grises <i>in situ</i> .
63	En los asentamientos humanos menores a 2,500 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales, tales como letrinas y biodigestores.
64	Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de colecta, minimización, tratamiento y disposición de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en la NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996 .
65	Se promoverá la utilización de aguas pluviales previo tratamiento y eliminación de grasas y aceites.
66	Las nuevas plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación, desinfección y disposición final de lodos.
67	El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
68	Queda prohibido la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico.
69	Queda prohibido la construcción de pozos de absorción para el drenaje de instalaciones.
70	La rehabilitación de la planta de tratamiento existente deberá contemplar un diseño, que asegure que los afluentes tratados no rebasen los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los sistemas de alcantarillado o drenaje municipal (NOM-ECOL-001-1996).
71	Los lodos activados producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán ser usados como mejoradores de suelos, siempre y cuando no rebasen la concentración máxima permitida de los residuos peligrosos enlistados en la NOM-CRP-001-ECOL/1993 .
72	No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en lagunas, zonas inundables o en cualquier otro tipo de cuerpo de agua natural.
73	Se prohíbe la apertura y/o construcción de carreteras en esta zona.
74	Se prohíbe la apertura y/o construcción de nuevas brechas.
75	La apertura de rutas y senderos interpretativos para investigación, educación ambiental y turismo de observación, estará sujeta al programa de manejo.
76	Se promoverá la instalación de transporte alternativo, tales como: teleféricos, senderos para carretas y mulas, etc.
77	La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.
78	La construcción de infraestructura vial deberá considerar un mínimo de 10% de calles peatonales y/o ciclistas.

79	Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte de derechos de vía.
80	Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.
81	Los caminos y terracerías existentes deberán contar con un programa de restauración que garantice en las orillas su repoblación con vegetación nativa.
82	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos preferentemente nativos.
83	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.
84	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.
85	Se prohíbe la construcción de nuevos caminos vecinales.
86	La infraestructura aeroportuaria deberá contar con sistemas de recuperación de grasas aceites y combustibles.
87	Las zonas destinadas a proyectos aeroportuarios deberán definirse en el plan de desarrollo urbano en base a un estudio integral de viabilidad, así mismo, considerar medidas compensatorias.
88	Solo se permite la creación de embarcaderos rústicos.
89	La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de impacto ambiental.
90	La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.
91	Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.
92	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá considerar un periodo de retorno de 50 años.
93	En campos de golf solo se permite utilizar fertilizantes y pesticidas degradables cuya permanencia en el ambiente no sea mayor a 48 horas.
94	El área de desplante para los campos de golf deberá respetar el porcentaje de cobertura vegetal definido para la UGA.
95	La autorización de campos de golf está sujeta a una evaluación de impacto ambiental.
96	Sobre las vialidades en zonas adyacentes a los accesos de los campos de golf, se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa.
97	No esta permitida la instalación de campos de golf.
98	Para campos de golf solamente se permitirá despallar el 10 % de la superficie total del predio.

99	Se promoverá la instalación de infraestructura pública y sistemas domésticos para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.
100	Queda prohibido construir infraestructura para el abastecimiento de agua a partir de manantiales y cuerpos naturales de agua ubicados dentro de la zona núcleo.
101	Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.
102	La infraestructura hidráulica para abastecimiento de agua potable y de riego ya existente, estará sujeta a la evaluación y regulación que se establezca en un programa de manejo.
103	Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental.
104	No deben usarse productos químicos ni fuego en la reparación y mantenimiento de derechos de vía.
105	No deberán realizarse nuevos caminos vecinales sobre áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.
106	La construcción de caminos en desarrollos turísticos, deberá realizarse utilizando al menos el 50 % de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.
107	Las áreas urbanas y/o turísticas deben contar con infraestructura para la captación del agua pluvial.
108	Durante las obras de canalización y drenado, los materiales en suspensión no deben exceder el 5 % de su concentración natural en el cuerpo de agua.
109	Los productos de dragado deberán confinarse en sitios de tiro autorizados, delimitados con barreras contenedoras.
110	Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así como un drenaje adecuado.
111	Los accesos se harán a través de caminos de terracería.
112	En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes.
113	En desarrollos urbanos y turísticos, las características de las construcciones estarán sujetas a la autorización del impacto ambiental
114	Las unidades médicas a establecerse deberán realizar el manejo y disposición de sus residuos biológicos e infecciosos, de acuerdo a lo establecido en la NOM-087-ECOL-1995 .
115	Operar rutas de distribución colectivas que impidan la alteración de los escasos hábitats naturales.
116	Construir accesos sin afectar áreas de cultivo.
117	Evaluar junto con la sociedad las áreas que pueden ser afectadas por el trazado de un acceso.

118	Los productores agrícolas deberán colaborar en el diseño de los caminos de acceso para no afectar los cultivos.
119	Promover la denuncia popular en caso de detectar elementos contaminantes en los embalses de agua.
120	Evitar la extracción de agua blanca para el riego agrícola.
121	Considerar la capacidad de recursos catastrales e hídricos para establecer nuevos conjuntos habitacionales.
122	Evitar que las descargas de aguas residuales generen la pérdida del suelo.
123	Establecer brigadas de inspección y vigilancia para no introducir procesos industriales dañinos.
124	Sensibilizar a la población de que nuevas áreas habitacionales pueden afectar a los bosques.
125	Evaluar las afectaciones de tipo social que se generarían por alterar la infiltración de escorrentías.
126	Gestionar los apoyos financieros para diseño de paisaje y uso de pastizales.
127	Promover desarrollos habitacionales integrales que tomen en cuenta el componente ambiental.
128	Promover desarrollo industrial integral que tomen en cuenta el componente ambiental.
129	Gestionar los apoyos económicos necesarios para aprovechar de manera óptima los recursos hídricos.
130	Propiciar una planeación adecuada en las obras de infraestructura.
131	Desarrollar un sistema adecuado de suministro hidráulico.
132	No construir accesos sin la autorización correspondiente.

Manejo de Ecosistemas (Mae)

1	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la norma. NOM-RECNAT-012-1996.
2	Se prohíbe la captura y comercialización de las especies con status de protección incluidas en la norma. NOM-059-ECOL-1996.

3	Las descargas de aguas residuales , deberán tratarse mediante sistemas de aereación y/o fosas de oxidación, que garanticen en cumplimiento de los parámetros establecidos en las normas. NOM-001-ECOL-1996 NOM-002-ECOL-1996.
4	La realización de obras en zonas donde se encuentren especies incluidas en la norma, quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. NOM-059-ECOL-1994.
5	Se prohíbe el cambio de uso del suelo que implique eliminación de cubierta arbórea, fuera de los centros de población.
6	Se promoverá la conversión de áreas no arboladas hacia la reforestación.
7	Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático.
8	No se permite la extracción de agua de esta zona conforme a lo especificado en los decretos publicados en el Diario Oficial de la Federación, referente a la veda permanente para explotación de los mantos acuíferos; Distrito Nacional de Riego de Tula, Hgo, el 14 de septiembre de 1970; Cuenca del Valle de México en los Estados de Hidalgo y México, el 19 de agosto de 1954. Estos decretos están especificados en la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, escala 1:250,000, con clave F14-11, publicada por el INEGI y la Secretaría de Programación y Presupuesto con fecha de 1983. Así mismo, conforme al Artículo 27 constitucional y artículo 38 de la Ley de Aguas Nacionales.
9	Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por una manifestación de impacto ambiental.
10	En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.
11	No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramiento del manto freático.
12	La extracción de agua en los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante para evitar la sobreexplotación.
13	Para evitar que la sobreexplotación de acuíferos afecte a los ecosistemas acuáticos, deberá desarrollarse un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo (geohidrológico), sin que esta actividad amenace con impactos ambientales adversos.
14	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.
15	Se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua naturales a una distancia no menor de diez metros al borde del cauce.
16	Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.
17	Se prohíben las quemas en un área de 100 m alrededor de los cauces naturales.
18	Se prohíbe el desmonte, despilme y modificaciones a la topografía en un radio no menor de 50 m., alrededor de cavernas.
19	En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.
20	Se prohíbe el desprendimiento de la cubierta vegetal.

21	Se promoverá la reforestación, ésta deberá hacerse con especies nativas.
22	Se promoverá la restauración con especies productoras de madera para leña.
23	Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación, con especies arbóreas y arbustivas nativas.
24	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.
25	Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.
26	Sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.
27	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.
28	Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero
29	Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales.
30	Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
31	Toda actividad de dragado y restauración de los cuerpos de agua deberá sujetarse a un estudio de impacto ambiental.
32	Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables asociadas a los cuerpos de agua natural.
33	Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.
34	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
35	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliaciones ni remoción de la vegetación acuática nativa.
36	Se promoverá la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia <i>in situ</i> .
37	La extracción de aguas subterráneas no deberá rebasar el 50% del volumen de recarga del acuífero, de acuerdo a un estudio geohidrológico.
38	Solo se permite el uso de los bancos de material pétreo para la disposición de desechos sólidos integrado a un programa de reducción y reciclaje de desechos sólidos.
39	En los bordes de los cuerpos de agua deberá dejarse una franja de amortiguamiento con vegetación y, en su caso reforestar con árboles y arbustos.
40	En los cuerpos de agua deberá llevarse a cabo actividades de remediación cuando menos una vez por año.
41	Deberá evitarse el crecimiento de malezas acuáticas.

42	Se promoverá el tratamiento de aguas negras con métodos elementales.
43	Se prohíben las actividades deportivas motorizadas que no cuenten con equipo anticontaminante.
44	Se promoverá el uso de lanchas con remo.
45	Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme el avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.
46	Para la disposición final de plaguicidas y sus empaques se deberá observar lo dispuesto en la normatividad vigente.
47	Se deberá proteger y restaurar las corrientes, arroyos, canales y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.
48	La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
49	Se deberá dar prioridad a la aplicación de plaguicidas de baja residualidad.
50	Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión.
51	Las obras deberán implementar medidas para evitar alterar las corrientes y flujos pluviales en las pendientes.
52	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
53	Se prohíbe el uso de plaguicidas no especificados en el Catálogo Oficial de Plaguicidas (CICOPLAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el ambiente.
54	Conservar o restaurar la vegetación ribereña en una franja mínima de 50 m del cauce.
55	No se permite la deforestación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando el arbolado en una franja de 50 m en ambos lados del cauce.
56	Se deben conservar en pie los árboles muertos de la vegetación nativa que presenten indicios de utilización por parte de la fauna que habite en dichos sitios.
57	No se permite la quema de material vegetal producto del desmonte.
58	No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de protección.
59	Se deberá mantener como mínimo el 60% de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.
60	Concientizar a los productores de que el bosque de encino disponible no es apto para una extracción intensiva en la zona.
61	Evitar la cacería furtiva y la extracción de plantas sin permiso.

Asentamientos Humanos (Ah)

1	Evitar en lo posible que áreas residenciales afecten las áreas naturales.
2	Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos. NOM-084-ECOL-1994.
3	Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de residuos generados por vehículos automotores cumplan con las normas, NOM-080-ECOL-1994 y NOM-081-ECOL-1994.
4	Definir el número y densidad de población en las localidades a partir de un plan de desarrollo urbano.
5	No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.
6	No se permite construir establos y corrales dentro del área urbana.
7	La creación y ubicación de un nuevo centro de población deberá tomar en consideración el programa de monitoreo sobre la disposición de los recursos naturales.
8	Se prohíbe ampliar o crear nuevas reservas territoriales.
9	La definición de nuevas reservas territoriales deberá apegarse a los criterios y lineamientos del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial y se sujetará a la evaluación del Impacto Ambiental.
10	Se deben contemplar áreas verdes con superficie mínima de 8.17 m ² /habitante en el desarrollo de zonas residenciales.
11	Se prohíbe el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura a lo largo de autopistas y carreteras.
12	Las ampliaciones o nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con un sistema de drenaje pluvial y doméstico independientes.
13	Reforestar con vegetación nativa las vialidades y espacios abiertos.
14	Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos de acuerdo a la NOM- 84-ECOL-1994.
15	Establecer las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla lo establecido en la NOM-080 y 081-ECOL-1994.
16	EL número y densidad de población en las localidades, deberá ser definida a partir de un plan de desarrollo urbano que evalúe la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos así como el equipamiento necesario.
17	Se dará prioridad a la regularización de la situación de los asentamientos humanos, propiciando la liberación de los terrenos para dedicarlos a los fines propios de la zona núcleo.
18	Se dará prioridad a realizar los acuerdos necesarios con los ejidos y comunidades cuyos terrenos se integran a la zona núcleo, para consensar las normas necesarias, y en su caso, deslindarlos físicamente.

19	Cuando la mancha urbana alcance una población superior a 5,000 habitantes, se promoverá en ésta la realización de un plan de desarrollo urbano.
20	Solo se permite la instalación de asentamientos humanos temporales o campamentos dentro de esta unidad.
21	En los asentamientos rurales, los residuos de forrajes y desechos de alimentos humanos serán empleados para la producción de composta u otros métodos ecológicos de aprovechamiento.
22	La creación y ubicación de un nuevo centro de población está sujeto al plan de desarrollo urbano y a los estudio de riesgo a siniestros producidos por fenómenos naturales tales como inundaciones y huracanes y por actividades de alta peligrosidad.
23	La creación y ubicación de un nuevo centro de población deberá tomar en consideración el programa de monitoreo sobre la disposición de los recursos naturales, con especial atención al recurso agua.
24	Una vez establecidas las reservas territoriales por el plan de desarrollo urbano en esta unidad, queda prohibido ampliarlas o crear nuevas.
25	Las reservas territoriales deberán mantener su cubierta vegetal original.
26	No se permite la ampliación de reservas territoriales.
27	En el desarrollo de zonas residenciales deberán contemplarse áreas verdes, con una superficie mínima de 8.17 m ² /habitante.
28	En la creación de nuevas zonas residenciales se mantendrán las zonas destinadas a áreas verdes con su vegetación nativa original, perfeccionando su diseño.
29	Sólo podrán usarse fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.
30	En las áreas verdes se preferirán las especies de vegetación nativa.
31	Se deberá promover que los predios actuales no estén sujetos a lotificaciones subsecuentes.
32	Se prohíbe la creación de asentamientos humanos sobre predios agrícolas.
33	En terrenos baldíos se promoverá el diseño de jardines para evitar su deterioro con basureros y proliferación de fauna nociva.
34	Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de autopistas y carreteras.
35	No se permite el asentamiento de viviendas, desarrollos habitacionales e infraestructura de servicios públicos en los alrededores de esta unidad.
36	Las vialidades y espacios abiertos deberán reforestarse con vegetación nativa.
37	Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.

38	La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, solo se permitirá en asentamientos humanos menores a 2500 habitantes.
39	La creación de zonas de reserva urbana se efectuará de forma gradual y con base en una óptima densificación de las áreas urbanas existentes.

Flora y fauna (Ff)

1	Esta unidad se declara incluida dentro del corredor biológico.
2	Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.
3	En terrenos con pendientes mayores al 30% se prohíbe toda actividad agropecuaria y deberá propiciarse la conversión a su estado original.
4	Se establecerán zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 100 metros.
5	En una franja que tendrá un mínimo de 100 metros alrededor de la zona núcleo, se promoverán proyectos que mitiguen el impacto sobre el borde de los ecosistemas que pertenecen a ella, dando preferencia a actividades de conservación, restauración y educación ambiental.
6	Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de conservación y restauración; a partir del límite del área de conservación, con un ancho mínimo de 100 metros.
7	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-RECNAT-012-1996 .
8	El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.
9	Se prohíbe la extracción y captura de flora y fauna silvestre con fines comerciales.
10	Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos con las autoridades competentes.
11	Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-ECOL-1996 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin status comprometido.
12	Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.
13	Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales.
14	Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.
15	Todas las actividades desarrolladas deberán garantizar la estructura, tamaño y permanencia de las poblaciones de aves canoras y de ornato.
16	En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.

17	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.
18	Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.
19	Solo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
20	Se prohíbe la caza de aves migratorias.
21	Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.
22	El aprovechamiento de las hojas de palmas sólo se permitirá en las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento de la Vida Sustentable (UMAS).
23	Las autoridades, en coordinación con los centros de investigación, promoverán la reproducción de especies faunísticas en cautiverio.
24	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.
25	La introducción de especies exóticas con fines de cultivos, deberá hacerse a través de un programa de manejo.
26	Se prohíbe el uso de explosivos y dragados.
27	En las áreas de jardines se emplearán preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación este suprimida.
28	Los jardines botánicos, viveros, parques ecológicos y unidades de producción de flora y fauna deberán estar asociados a los programas y actividades de ecoturismo de aquellas zonas con potencial turístico.
29	Se deberán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales con fines comerciales.
30	El aprovechamiento de flora silvestre y hongos sin status comprometido deberá contar con un programa de manejo autorizado.
31	Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
32	En zonas de protección se prohíbe la extracción de flora y hongos silvestres, con fines comerciales.
33	Se deberá regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.

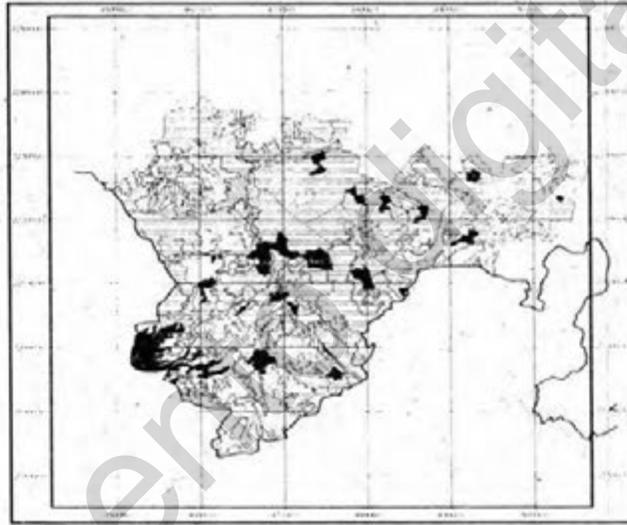
Construcción (C)

1	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.
2	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.

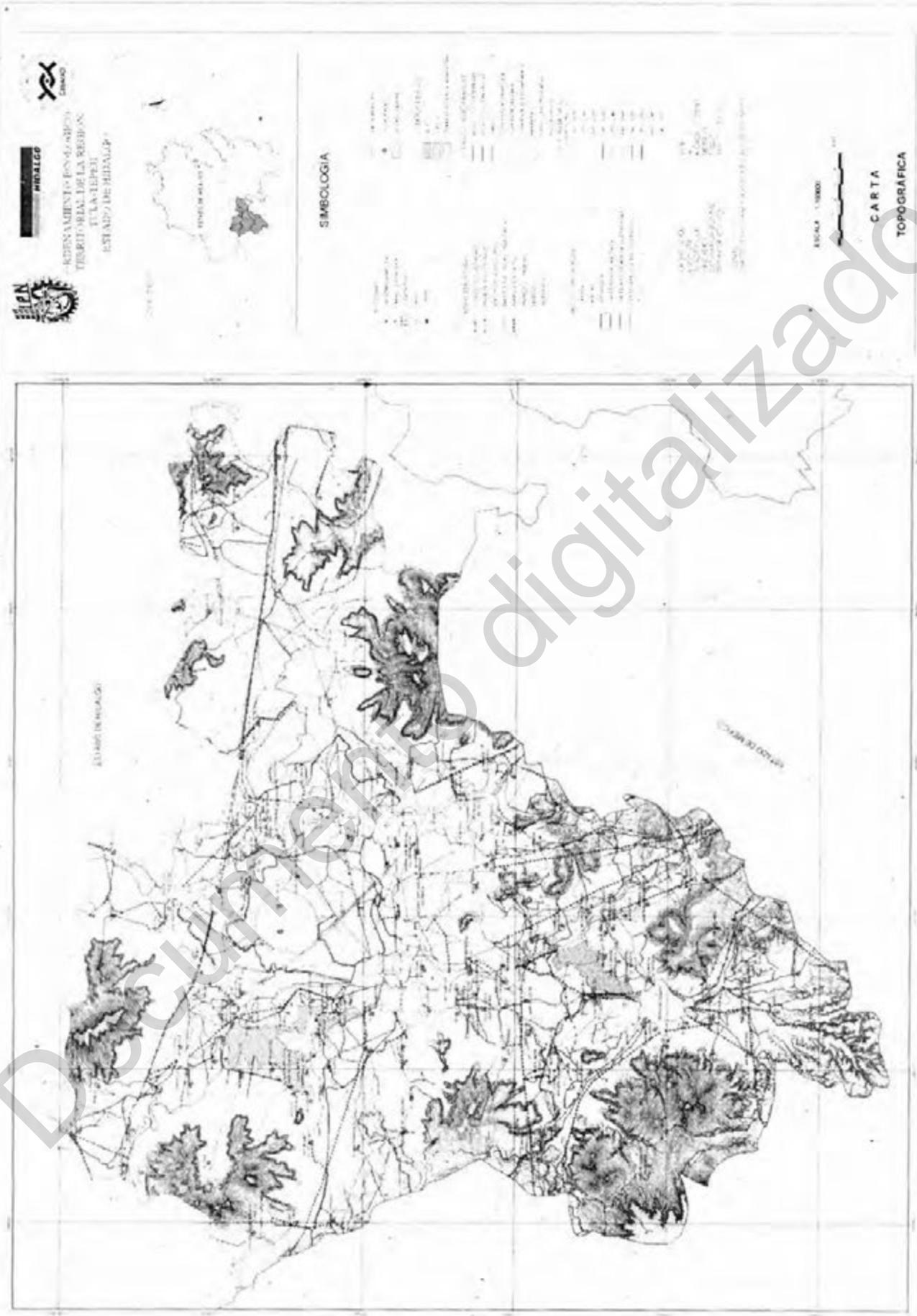
3	La construcción de cualquier edificación residencial y de infraestructura, estará sujeta a una evaluación del impacto ambiental.
4	En la construcción de zonas residenciales y viviendas deberán incluirse tecnologías ambientales tales como: plantas de tratamiento, reutilización de agua, reciclamiento de basura, aprovechamiento de energía solar, entre otras.
5	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.
6	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.
7	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.
8	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.
9	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.
10	Cualquier abandono de actividad deberá presentar un programa de restauración del sitio.
11	Se deberá elaborar un plan de restauración del sitio en los lugares en donde existen construcciones abandonadas.
12	El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa.
13	No se permite la utilización de explosivos.
14	Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deberán disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.
15	Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.
16	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.
17	Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.
18	Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.
19	Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.
20	La instalación de estaciones de servicio deberán realizarse conforme a las especificaciones generales para proyecto y construcción que emite PEMEX – Refinación.

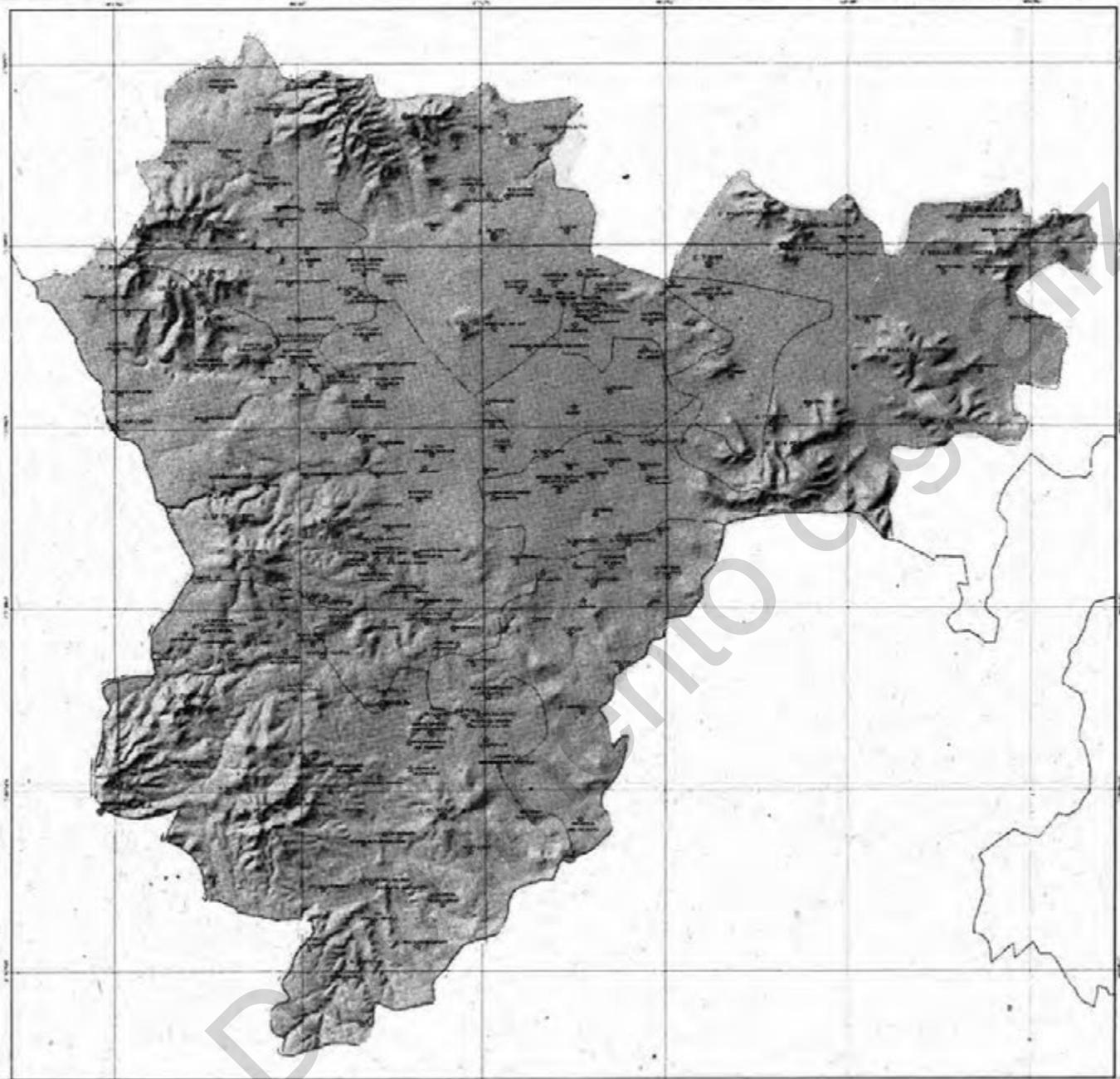
Cartografía

(Anexo)



ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL





ORDENAMIENTO ECOLÓGICO
TERRITORIAL DE LA REGIÓN
TULA-TEPEJI
ESTADO DE HIDALGO



REPRESENTACIÓN SOMBREADA DEL TERRENO
Y PRINCIPALES ELEVACIONES

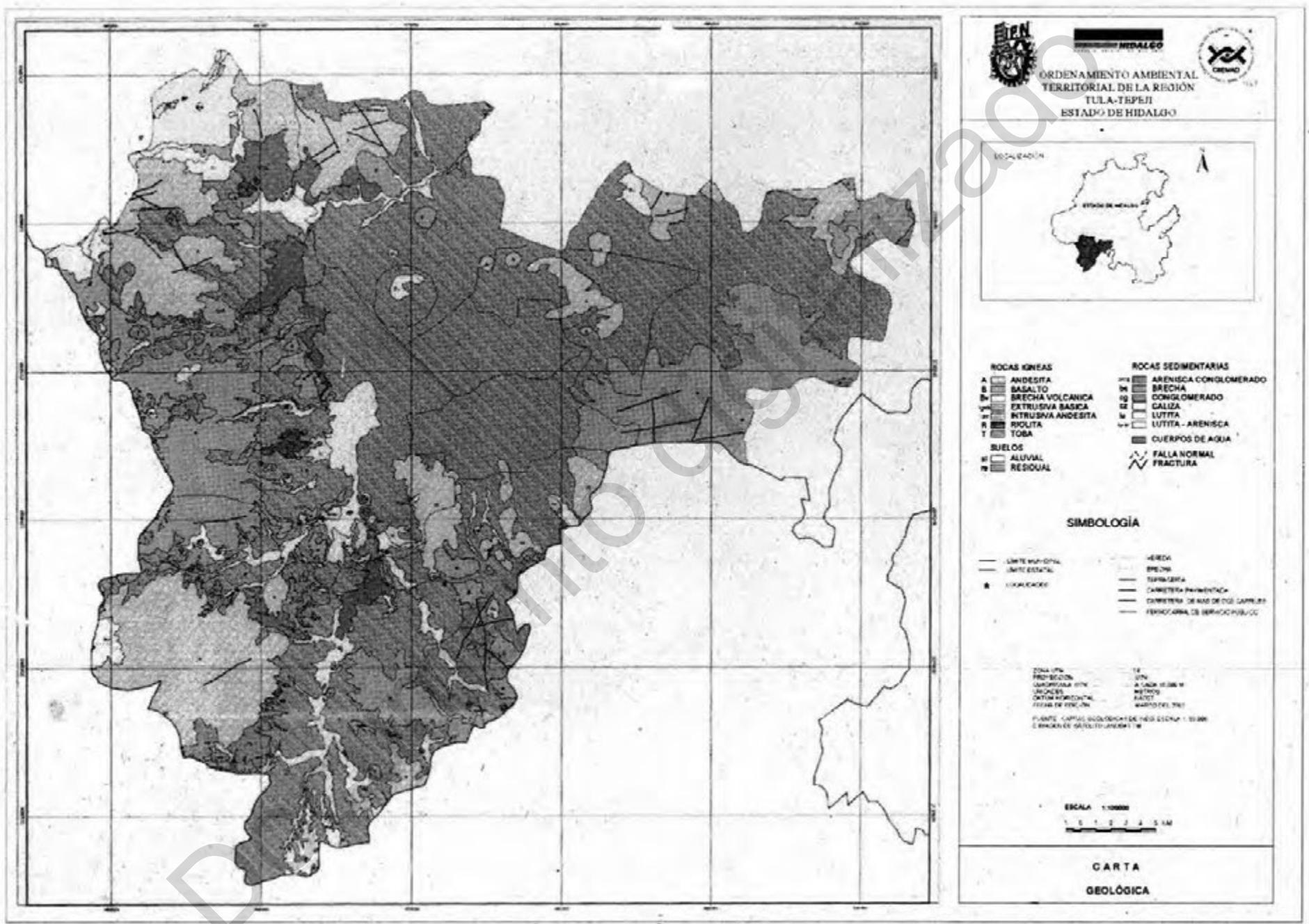
SIMBOLOGÍA

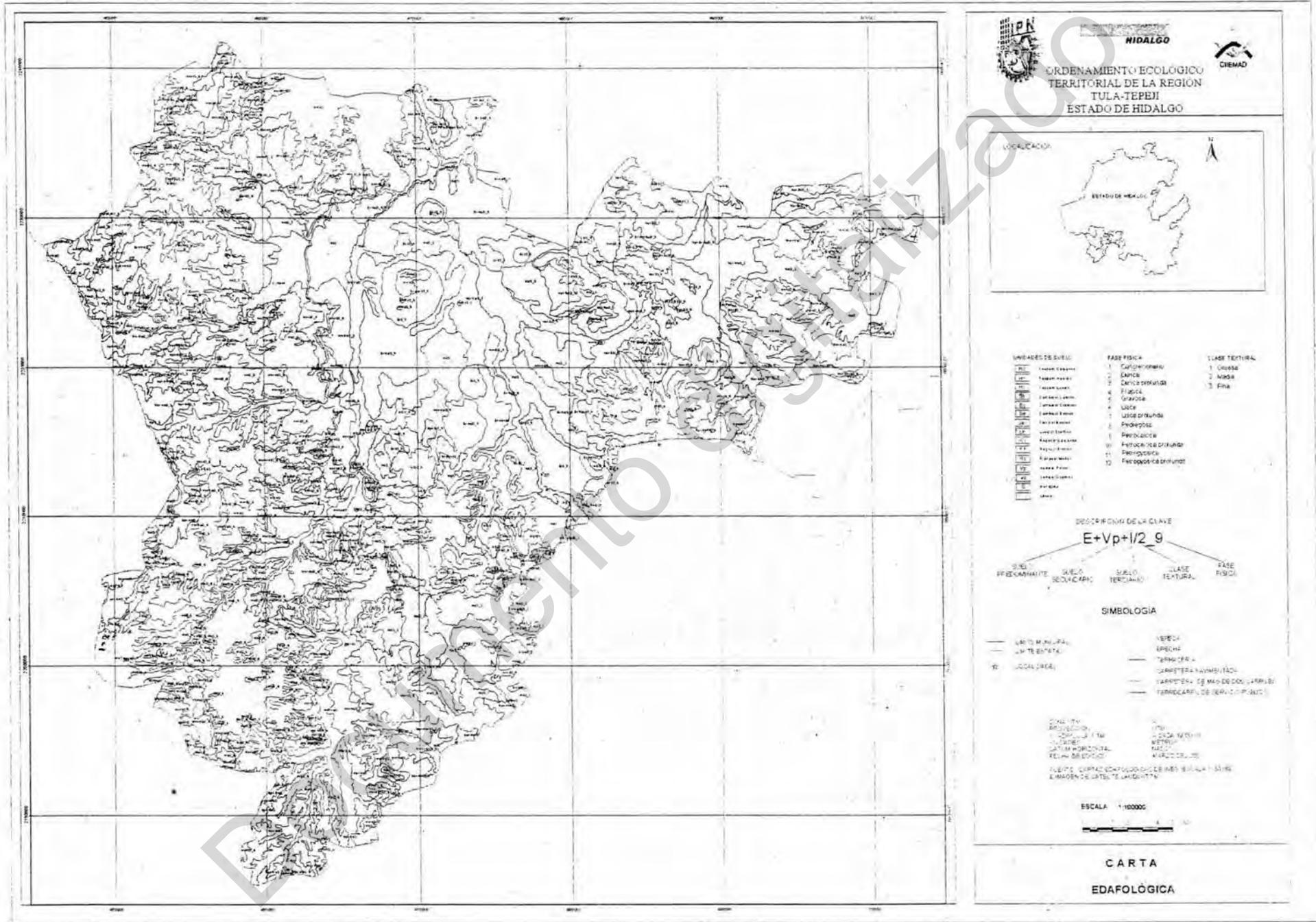
- LIMITE ESTATAL
- - - LIMITE MUNICIPAL
- LOCALIDADES
- ⊙ PRINCIPALES ELEVACIONES

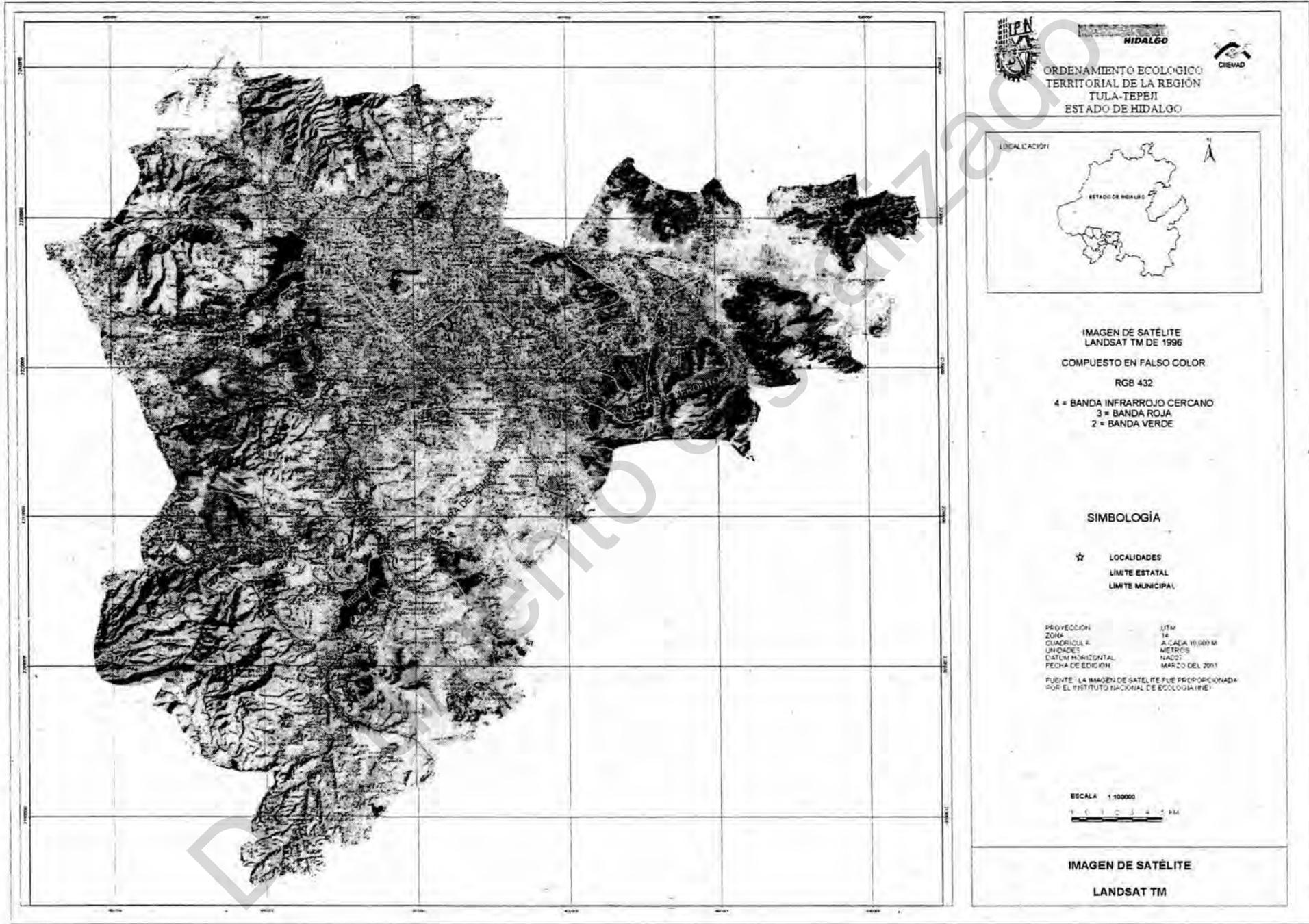
PROYECCIÓN: UTM
CÓDIGO: 18Q
DATUM: WGS 84
Escala Horizontal: 1:50,000
Escala Vertical: 1:50,000
FUENTE: LA INFORMACIÓN SATELITE FUE PROPORCIONADA POR EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

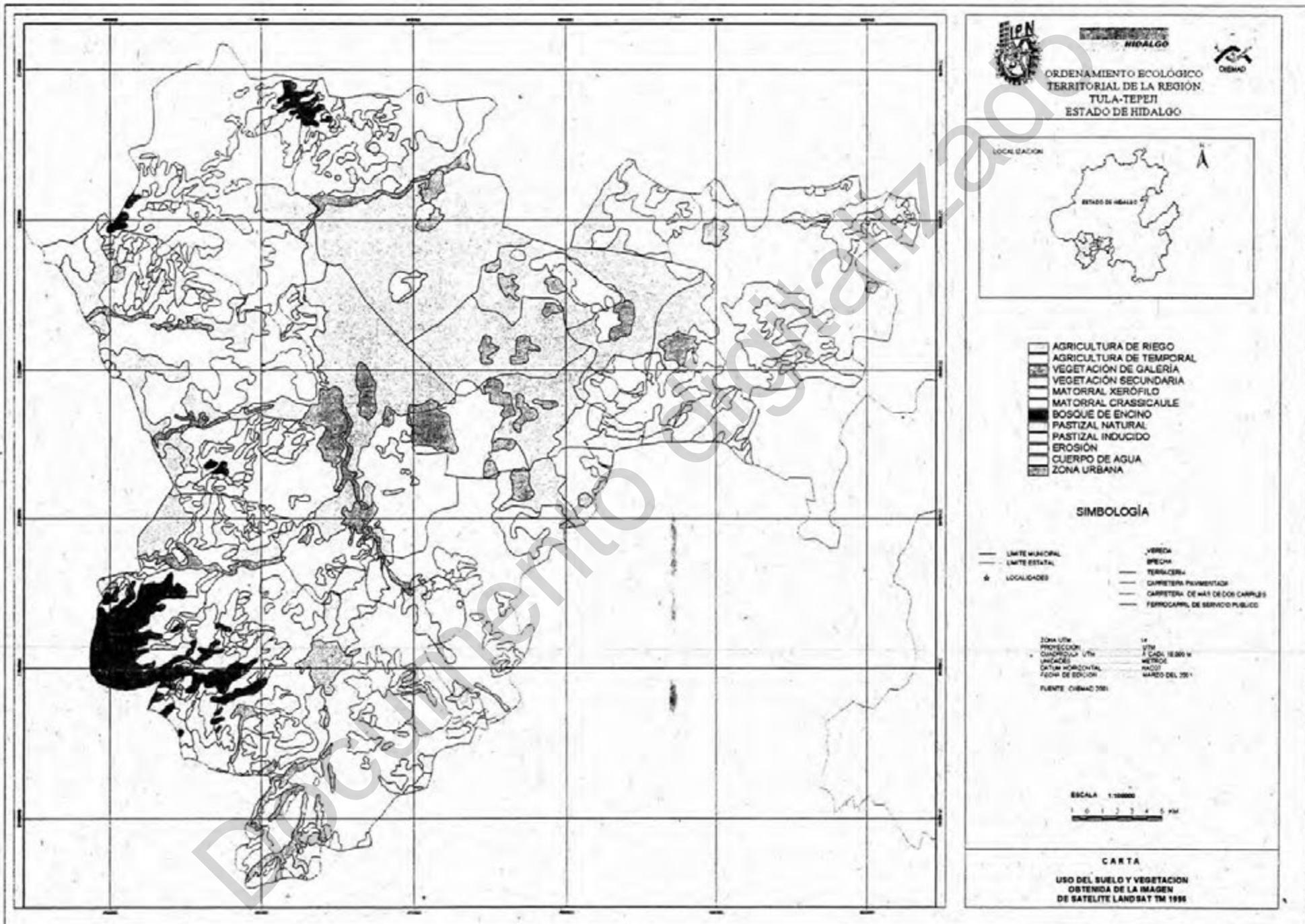


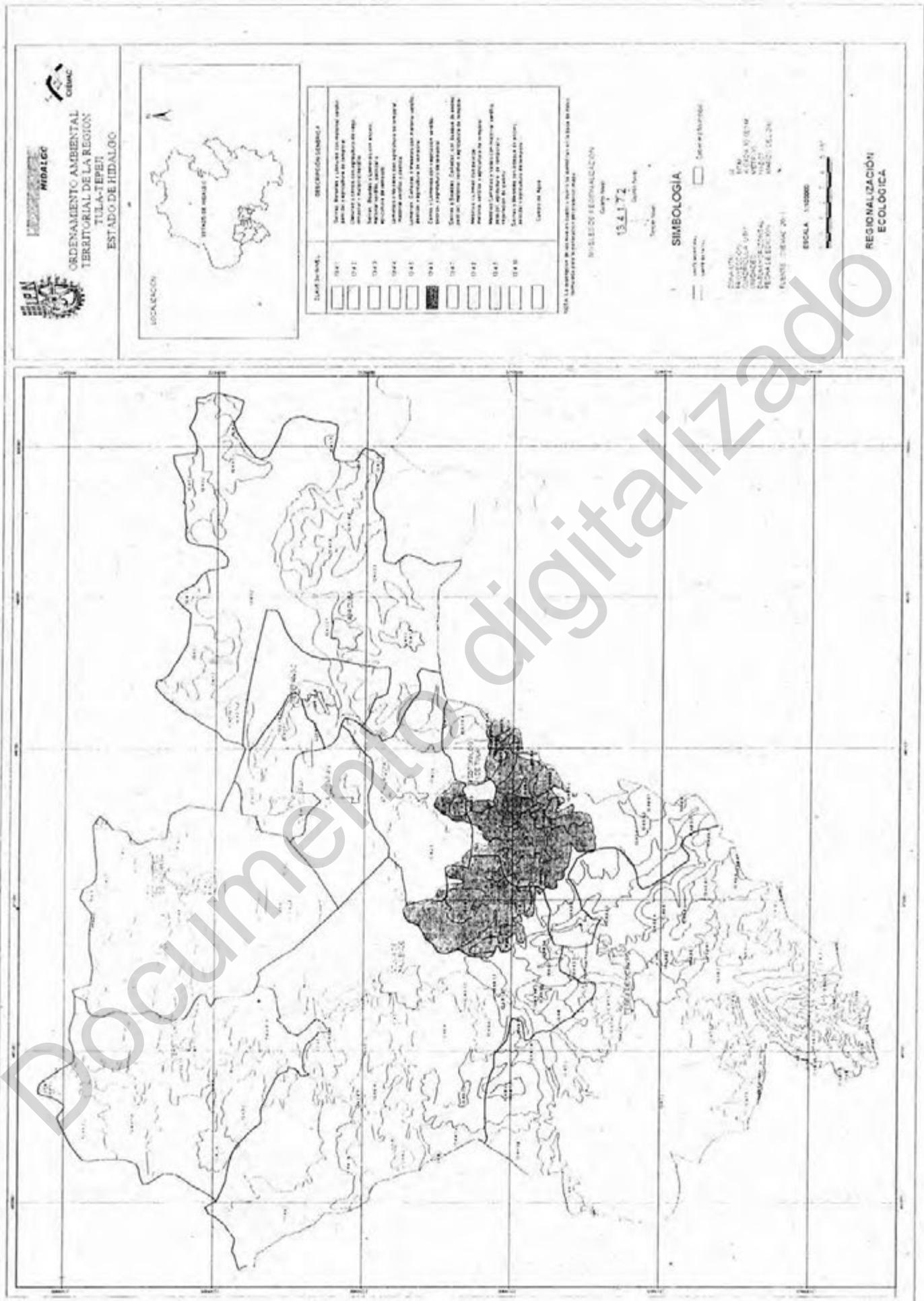
REPRESENTACIÓN SOMBREADA DEL TERRENO
Y PRINCIPALES ELEVACIONES

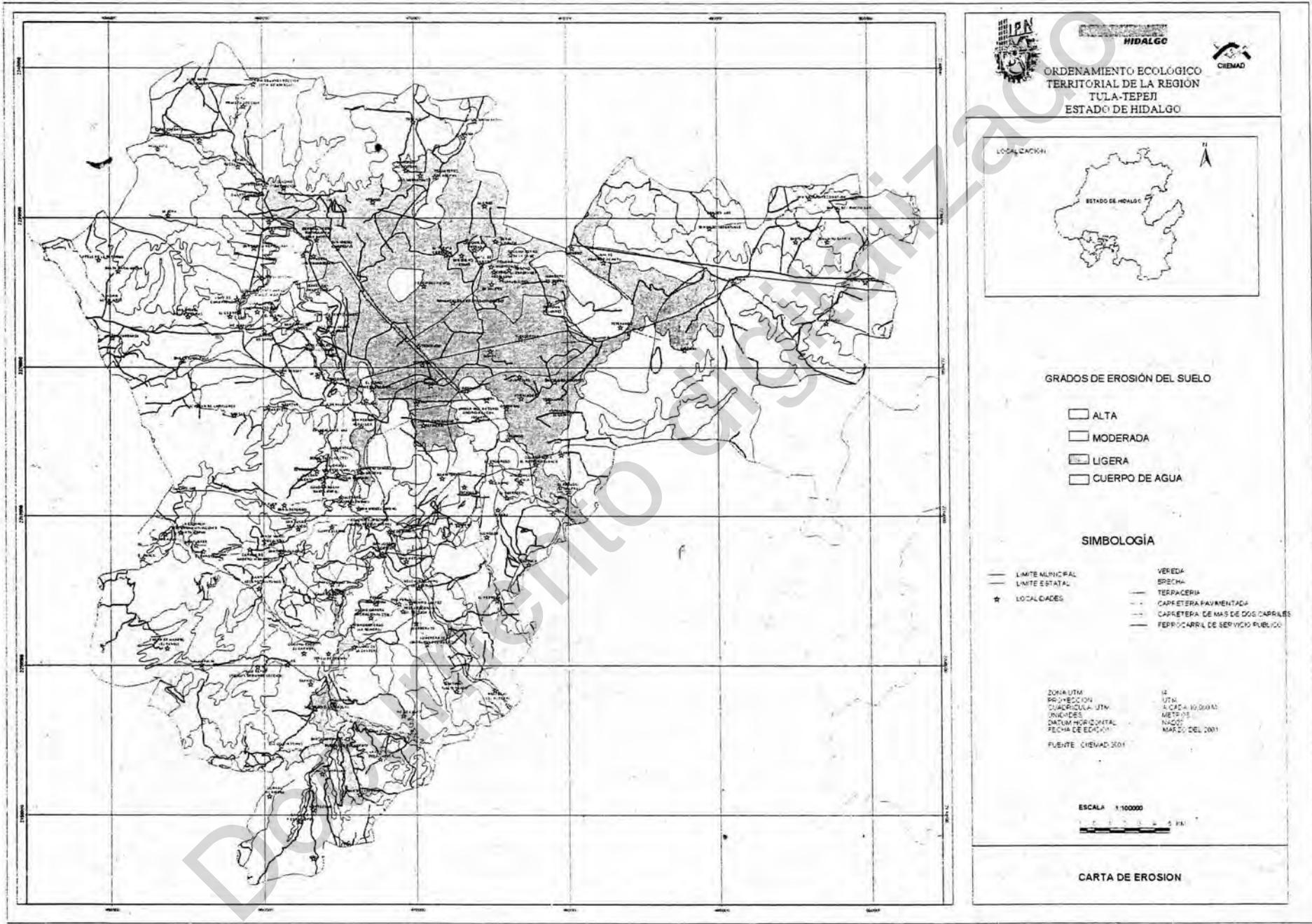


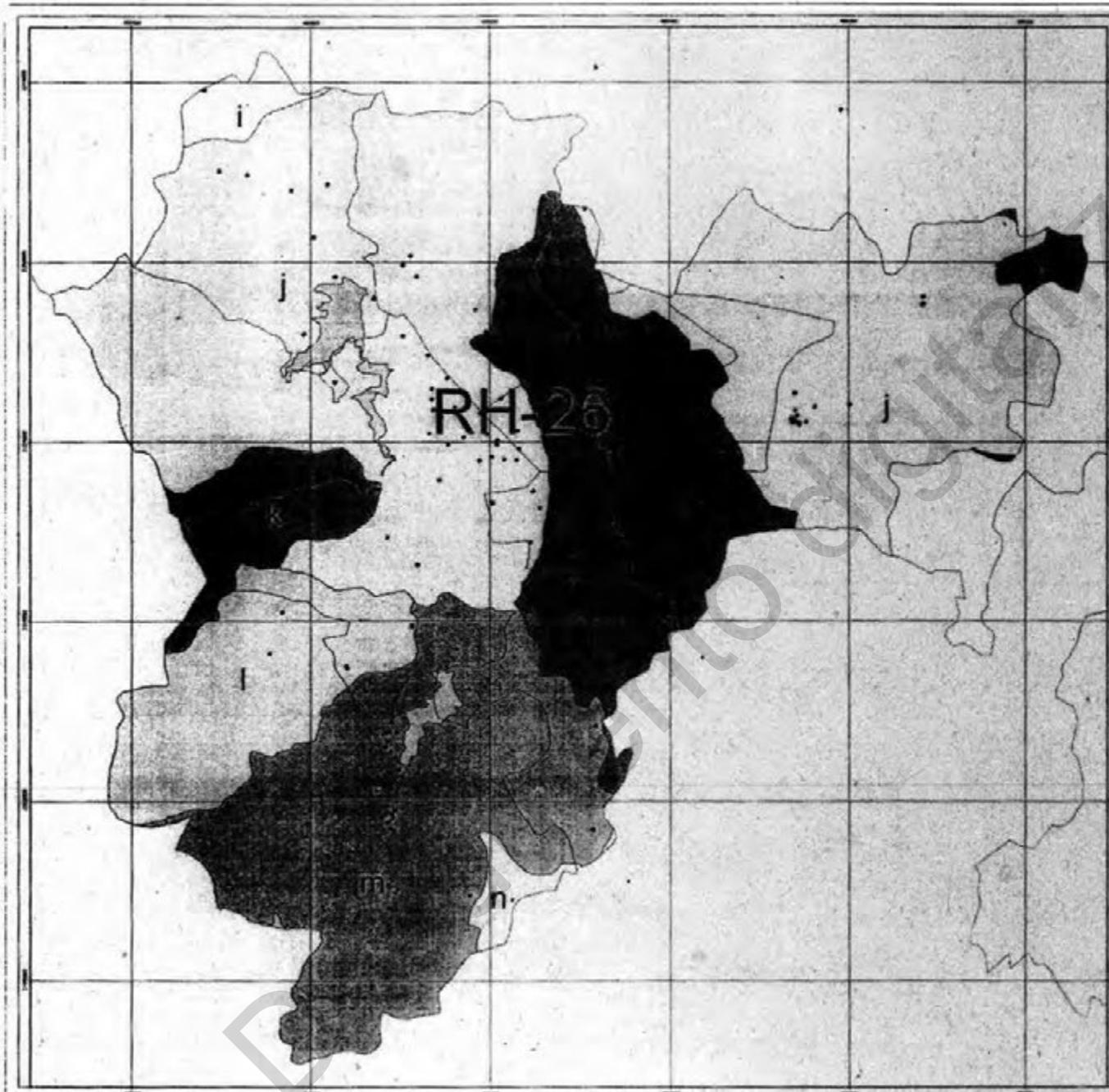












ESTADO DE HIDALGO



ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN TULA-TEPEJI ESTADO DE HIDALGO



SUBCUENCA

- i R. ALFAJAYUCAN
- j R. TULA
- k R. ROSAS
- l R. TLAUTA
- m R. EL SALTO
- n R. CUAUTITLAN
- q R. EL SALADO
- r R. ACTOPAN

SIMBOLOGÍA

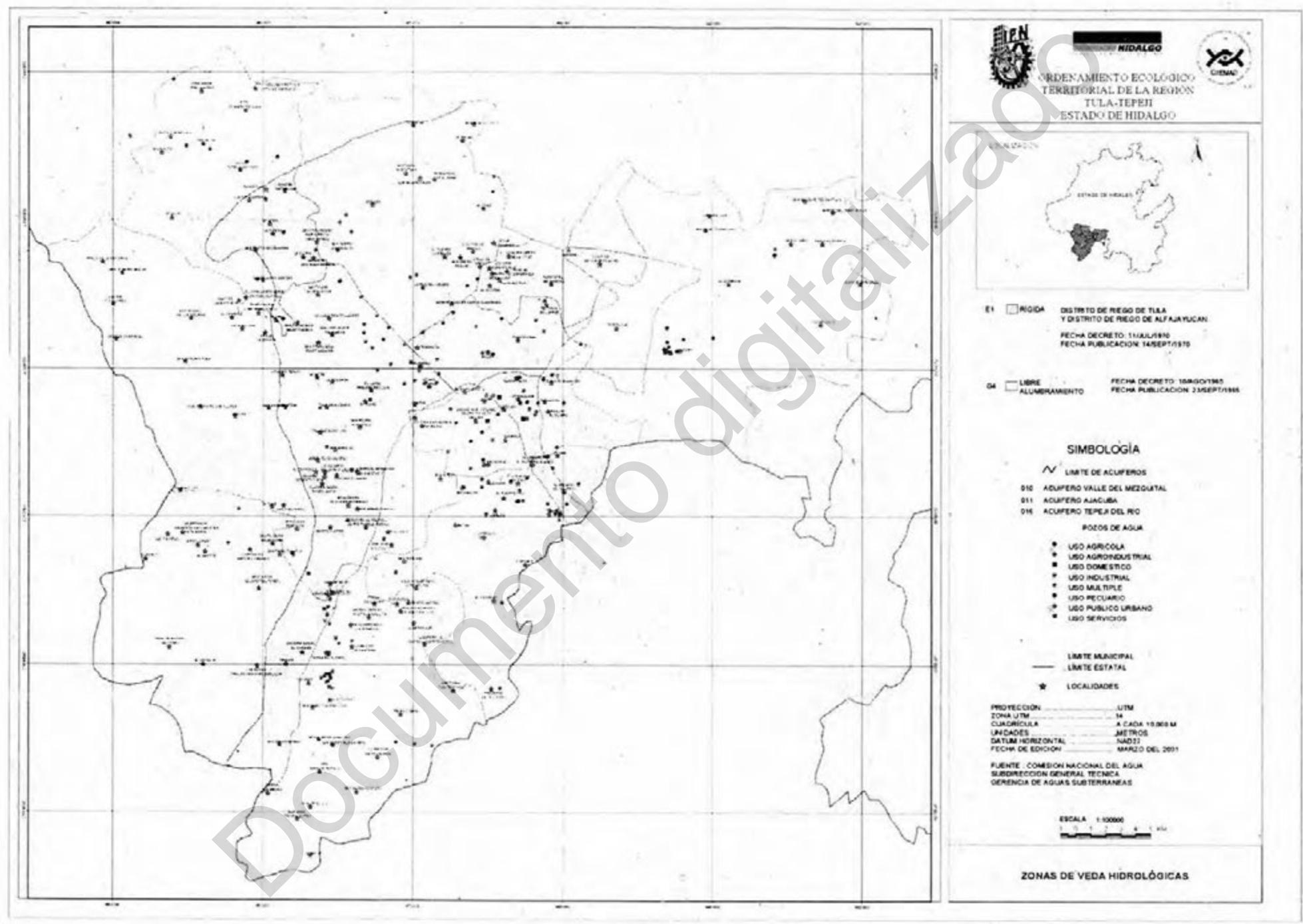
- LÍMITE ESTADAL
- LÍMITE MUNICIPAL
- CORRIENTES PERMANENTES
- CUERPO DE AGUA
- RH - REGIÓN HIDROLÓGICA
- POZOS DE AGUA
- USO AGRÍCOLA
- USO AGROINDUSTRIAL
- USO DOMÉSTICO
- USO INDUSTRIAL
- USO MULTIPLE
- USO PECUARIO
- USO PÚBLICO URBANO
- USO SERVICIOS

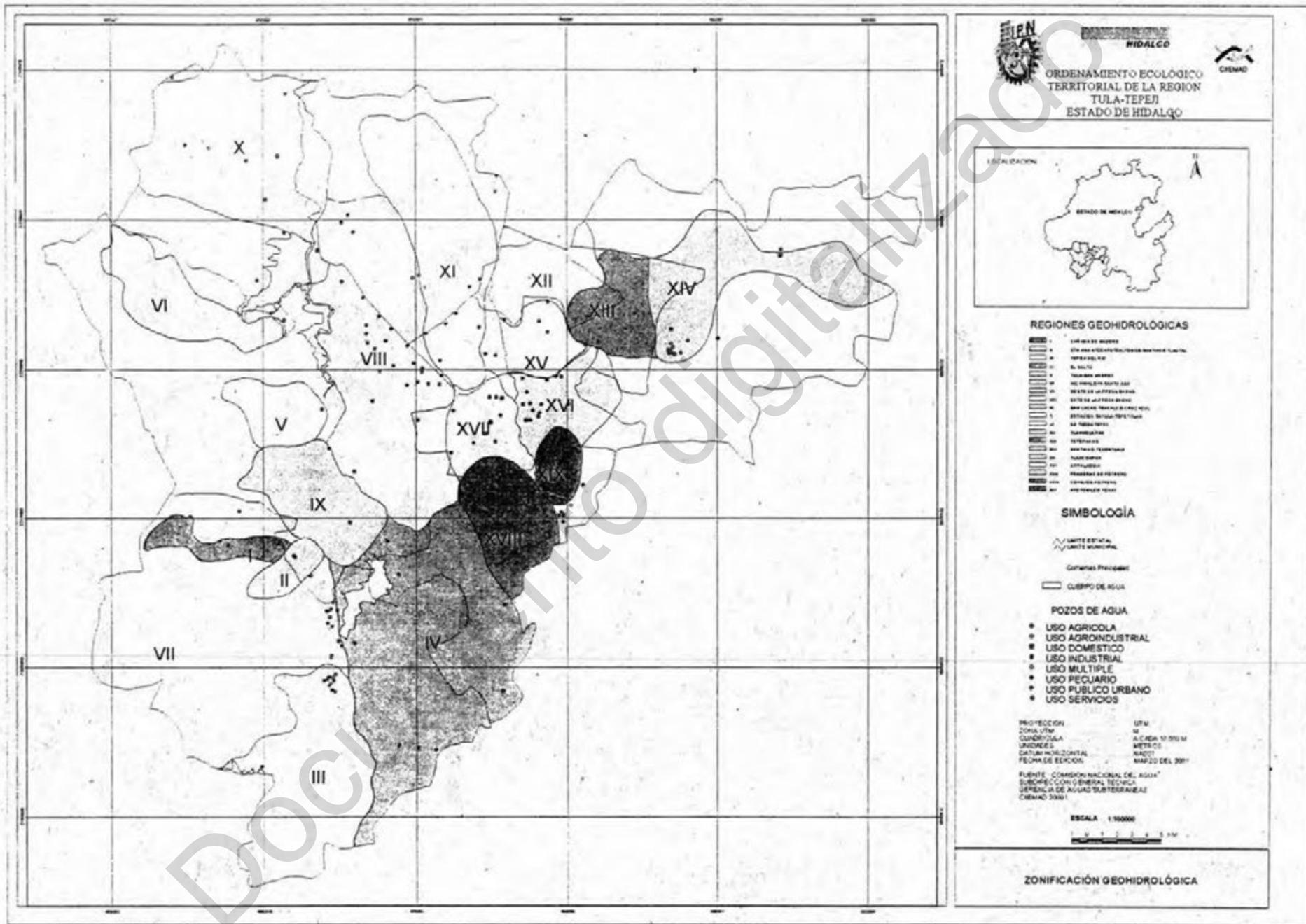
PROYECCIÓN: UTM
 ZONA: 17M
 CUADRICULA: A CADA 10 000M
 UNIDADES: METROS
 DATUM HORIZONTAL: SANGÜE
 FECHA DE EDICIÓN: MARZO DEL 2001

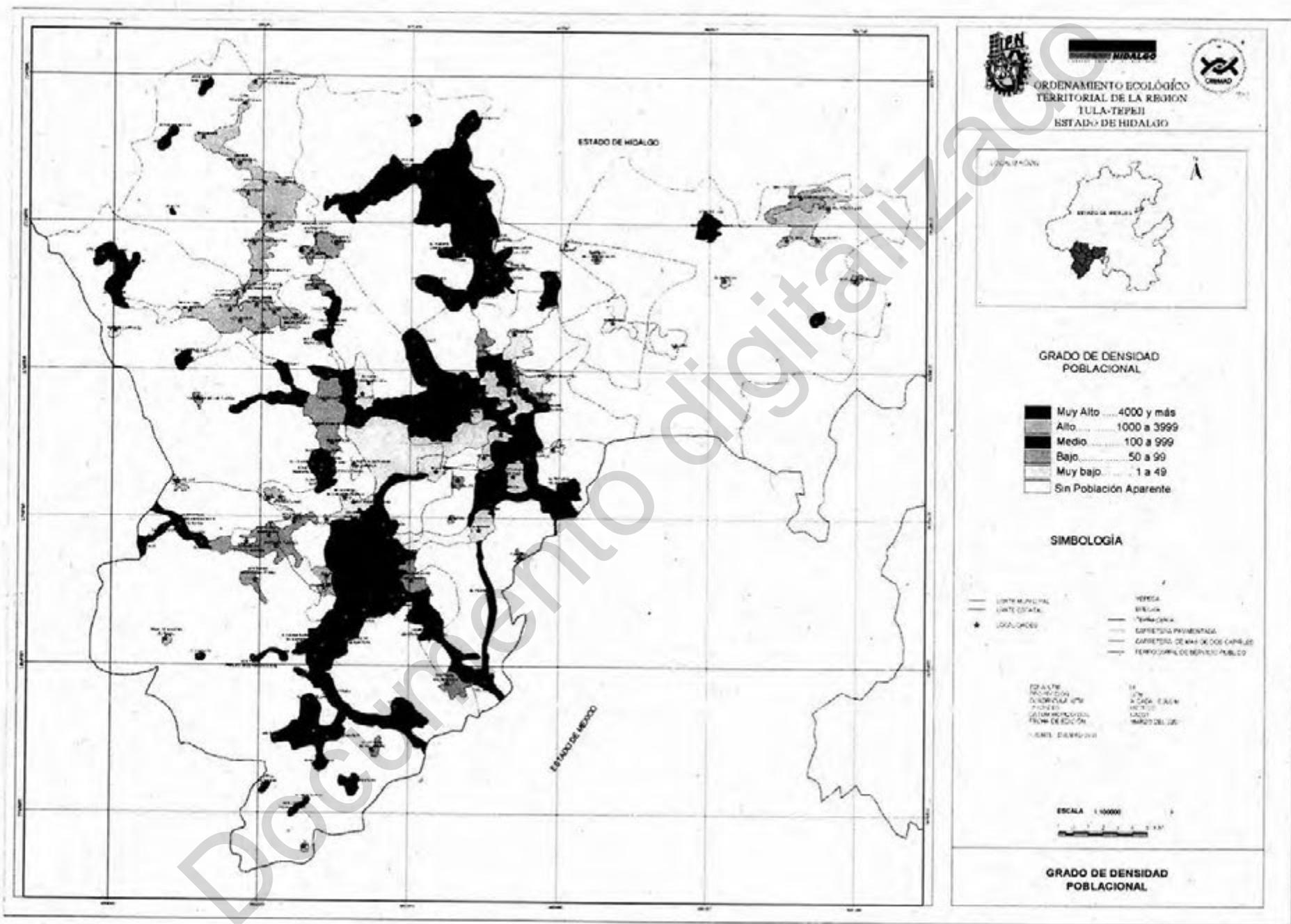
FUENTE: COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
 SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA
 GERENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

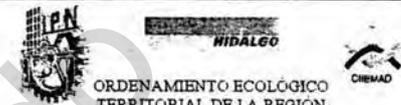
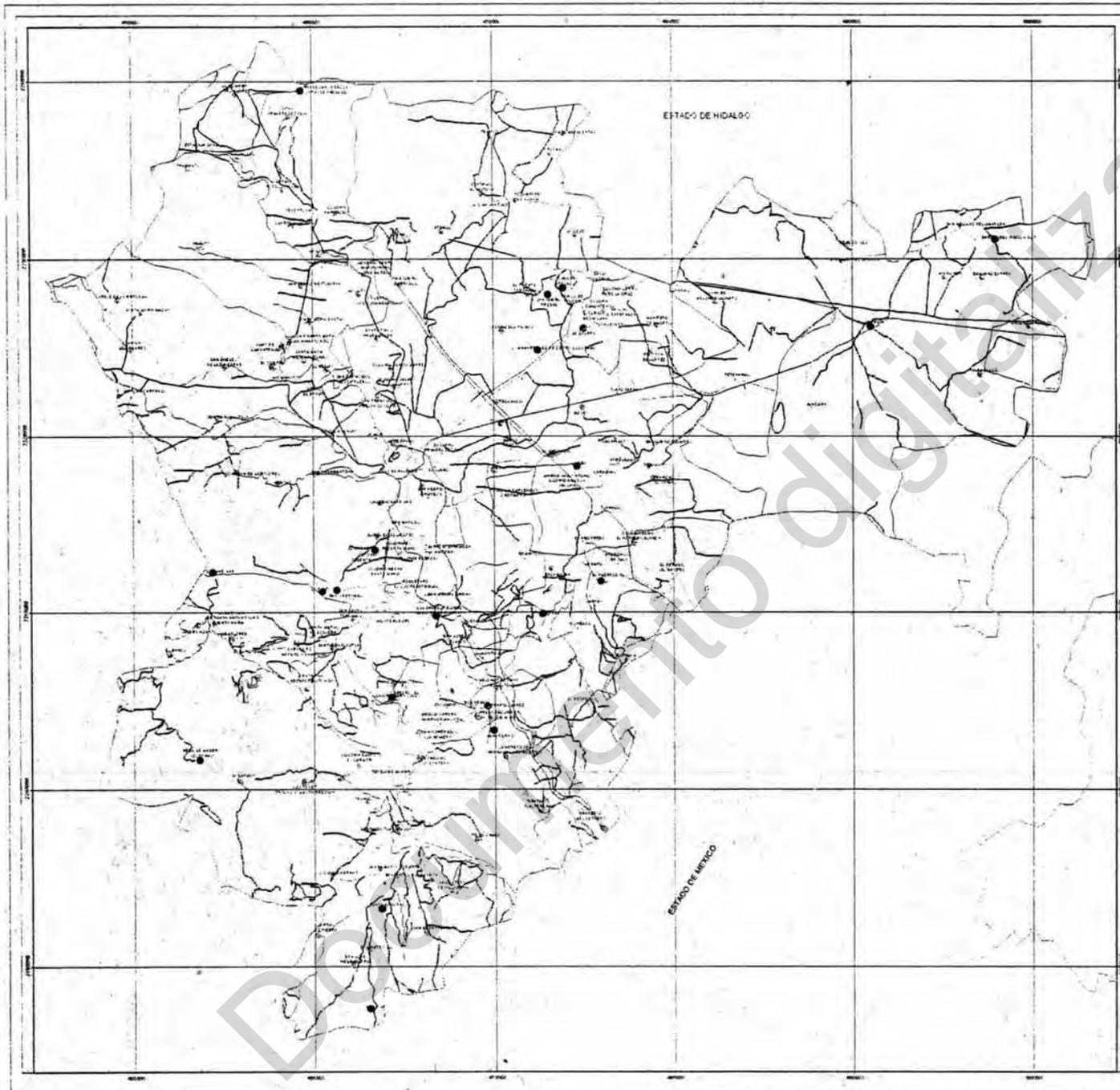
ESCALA: 1:50000

SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS









**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO
TERRITORIAL DE LA REGION
TULA-TEPEJI
ESTADO DE HIDALGO**



**GRADO DE MARGINACIÓN O
POBREZA**

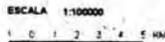
- MUY BAJO
- BAJO
- MEDIO
- ALTO
- MUY ALTO

SIMBOLOGÍA

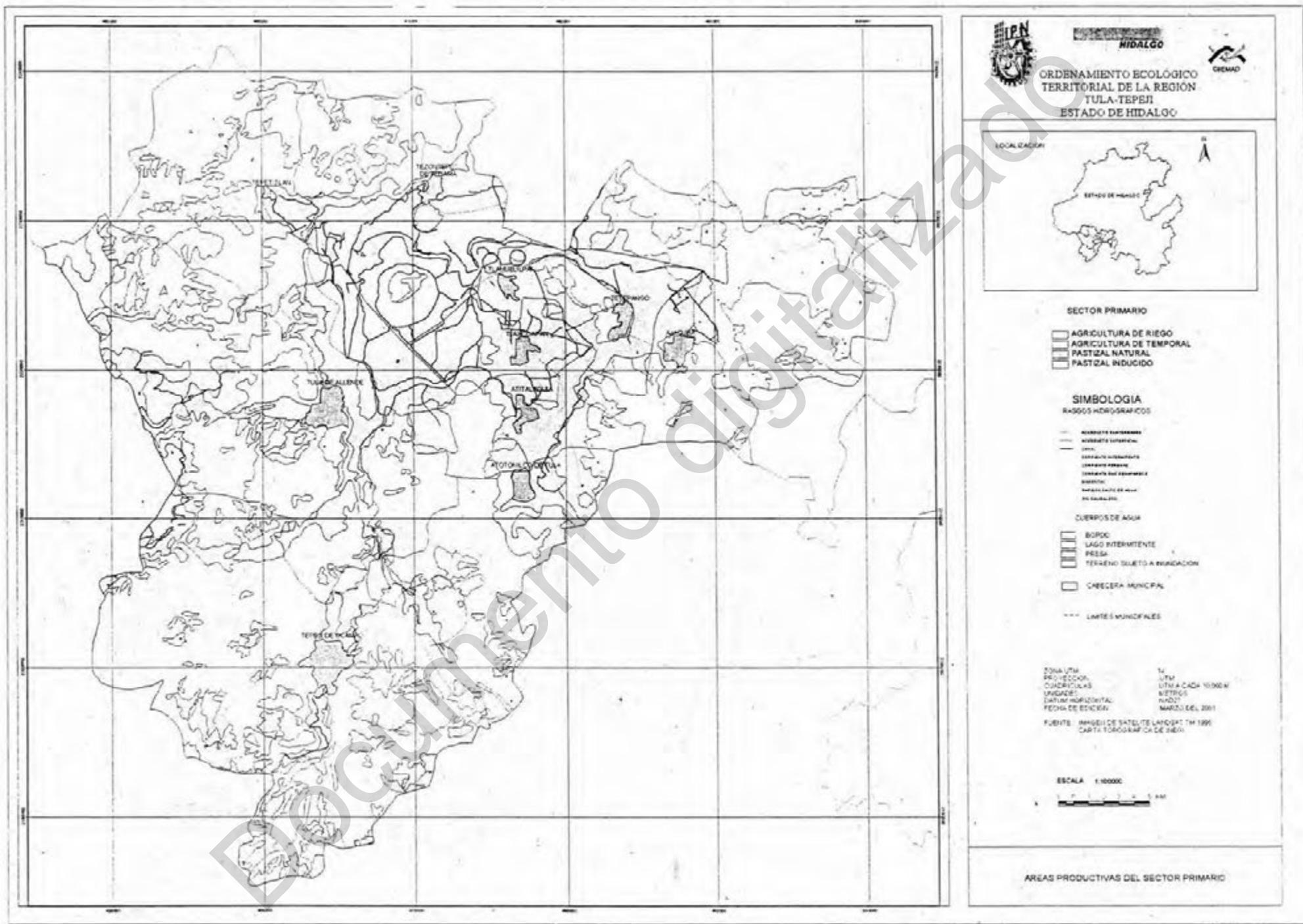
- LIMITE MUNICIPAL
- LIMITE ESTATAL
- ★ LOCALIDADES
- VEREDA
- BRECHA
- TERRACERA
- CARRETERA PAVIMENTADA
- CARRETERA DE MAS DE DOS CARRILES
- FERROCARRIL DE SERVICIO PUBLICO

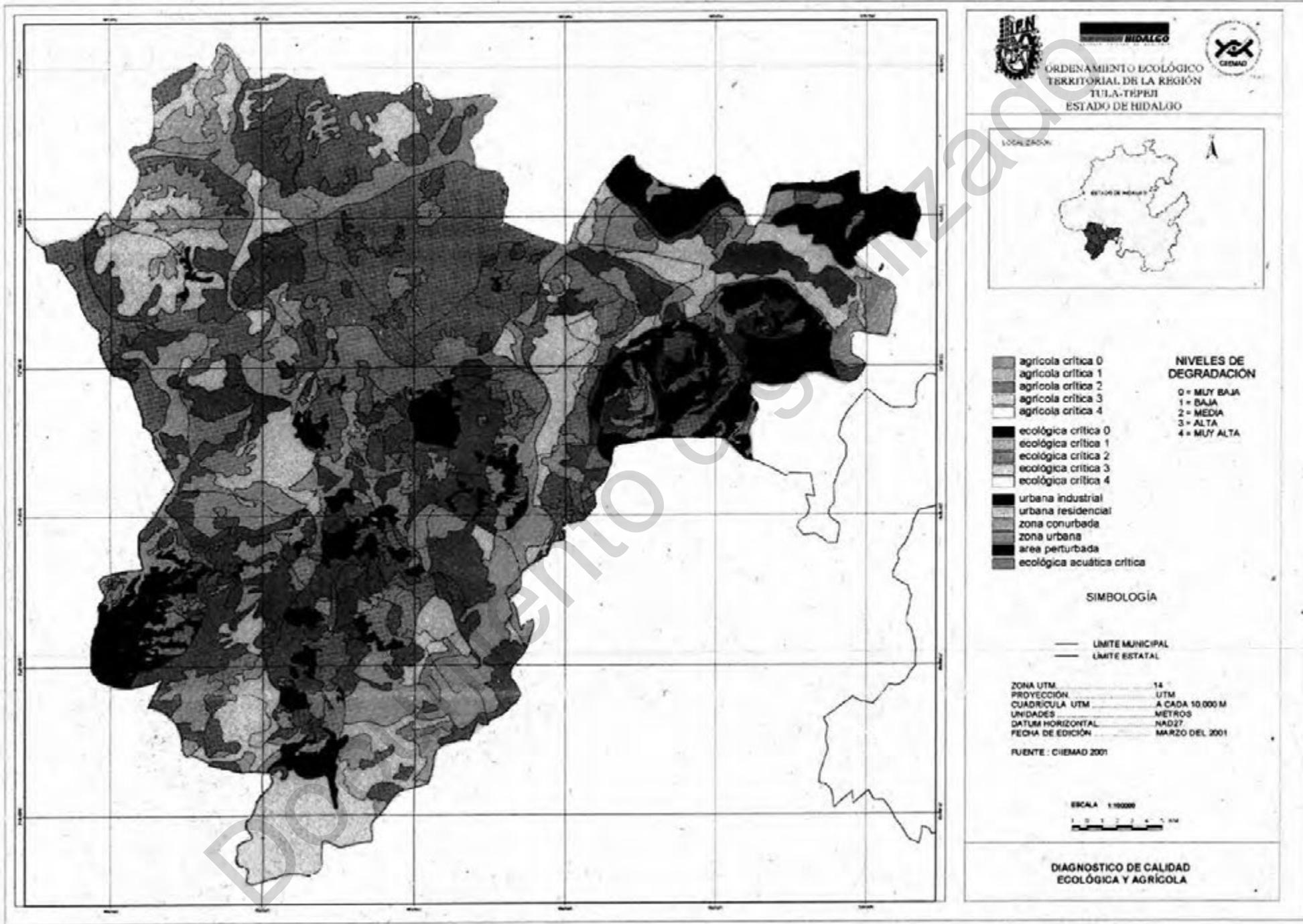
ZONA UTM: 14
 PROYECCION: UTM
 CUADRICULA UTM: A CADA 10,000 M.
 UNIDADES: METROS
 DATUM HORIZONTAL: MADRID
 FECHA DE EDICION: MARZO DEL 2001

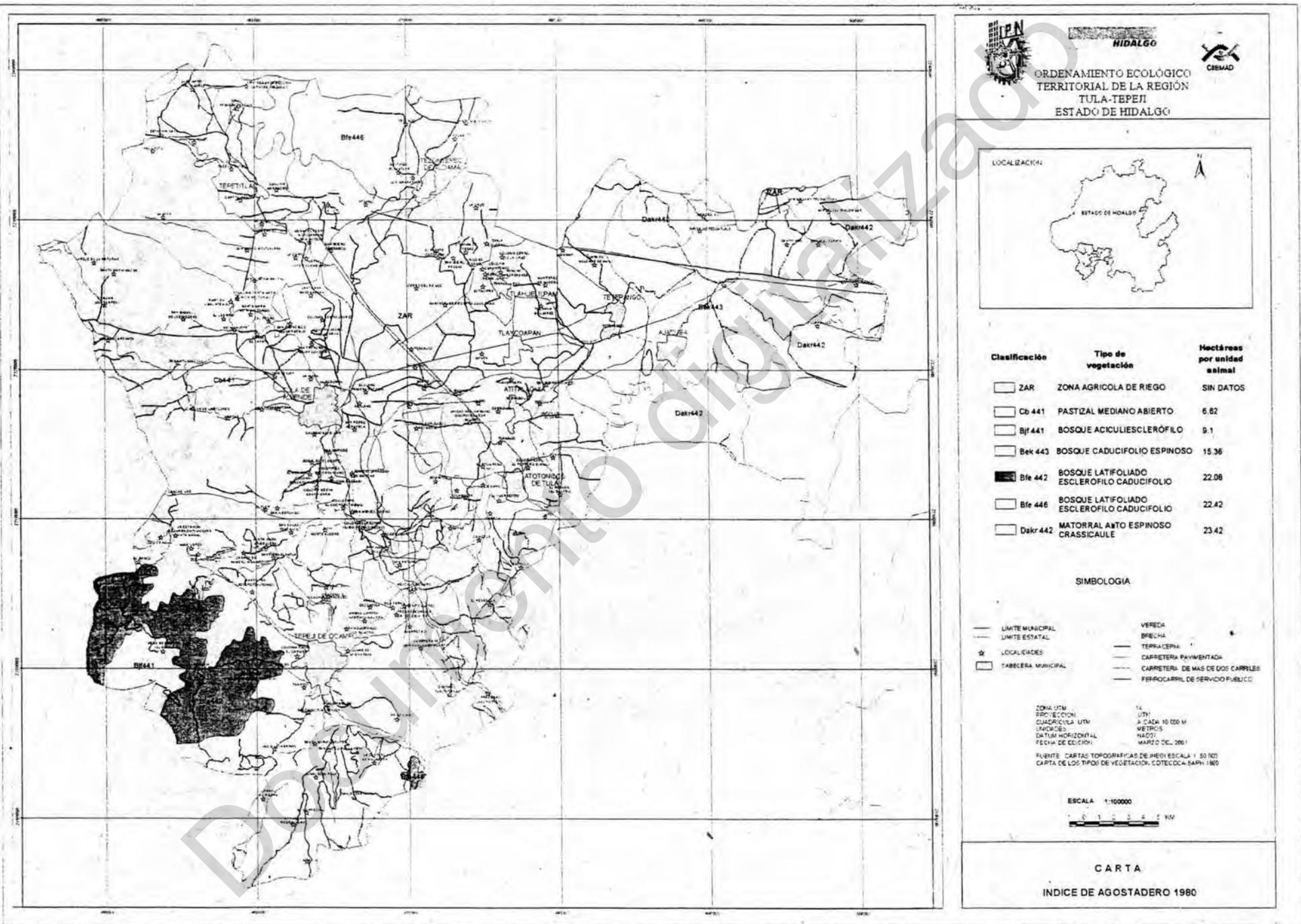
FUENTE:
 CARTAS TOPOGRAFICAS DE MEXICO ESCALA 1:50,000
 CONSEJO NACIONAL DE POBLACION (CONAPO) 1995

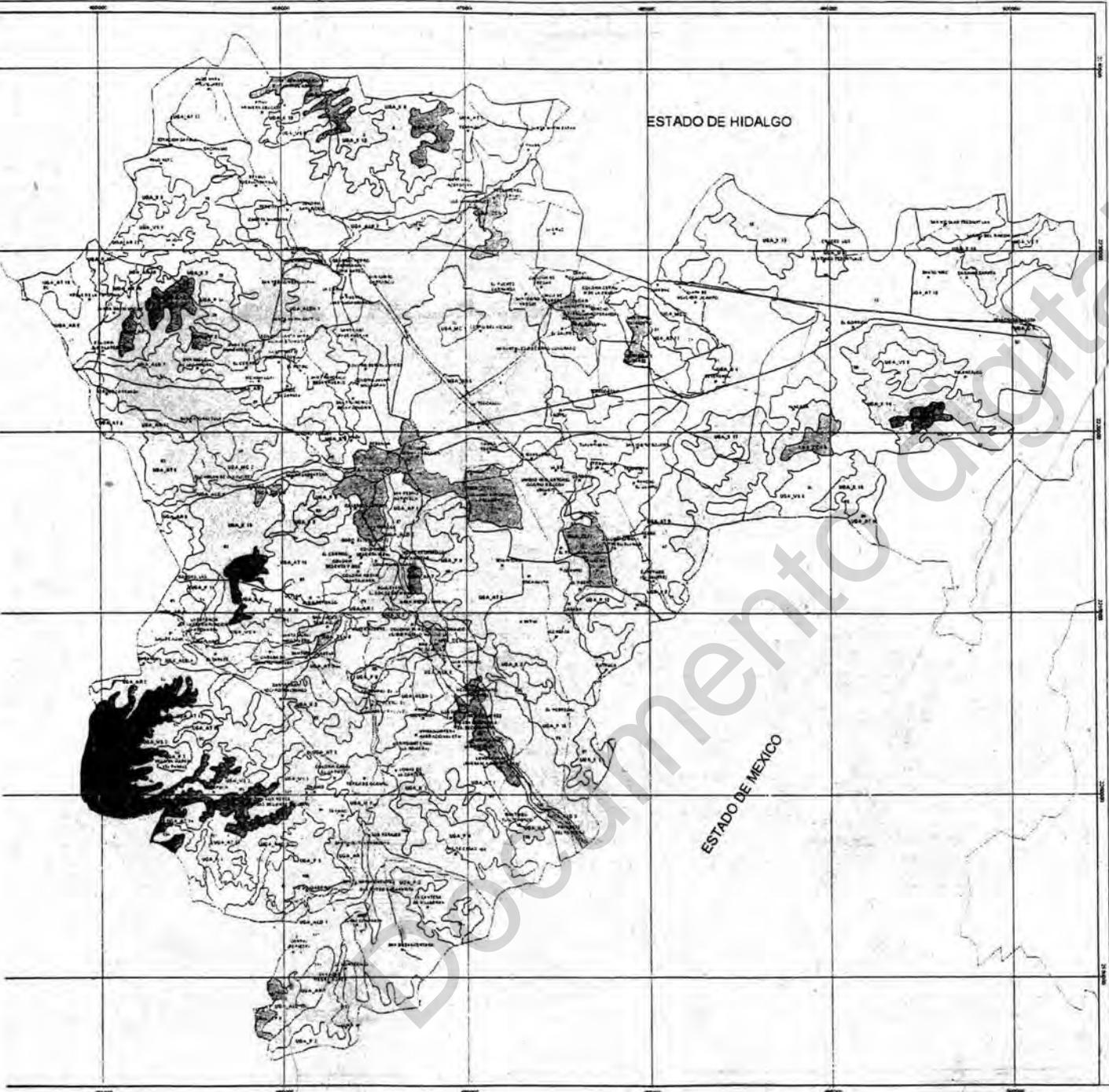


**GRADO DE MARGINACIÓN
O POBREZA POR LOCALIDAD**

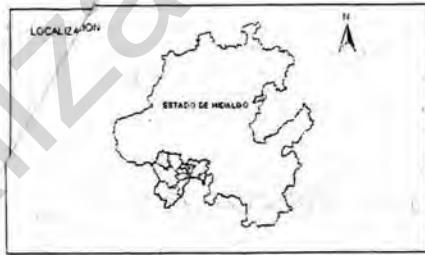








**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO
TERRITORIAL DE LA REGIÓN
TULA-TEPEJÍ
ESTADO DE HIDALGO**



Unidades de Gestión Ambiental por Grupo

CLAVE	DESCRIPCIÓN GENERAL
UGA_P	Pecesqueles incluidos útiles para actividad ganadera extensiva
UGA_X	Matorral serotino en bosques espinosos caducifolios útiles para el consumo humano y ganado doméstico
UGA_VS	Vegetación secundaria alterada sin representatividad ecosistémica útil para forraje en ganadería extensiva
UGA_ALEN	Cuerpos acuáticos lenticos con vegetación de galería útiles en el equilibrio hidrodinámico regional
UGA_ALD	Cuerpos acuáticos lóticos con vegetación de galería útiles en el equilibrio hidrodinámico regional
UGA_Q	Bosques y matorral de alto valor de importancia forestal pero altamente presionados por actividades antropicas
UGA_ZCU	Zonas de contaminación (urbana-industrial-comercial) de alta densidad poblacional
UGA_U	Zonas de desarrollo urbano con proyección comercial
UGA_AR	Agricultura de riego a base de aguas negras provenientes del drenaje del Valle de México
UGA_AT	Agricultura de temporal sustentada solo a la época de lluvias y de tipo sustancioso
UGA_AF	Áreas habitadas con fuerte potencial de perturbación socio ecológica con alto grado de erosión
UGA_MC	Matorral clasicante usado como forraje para ganado de traspase

SIMBOLOGIA

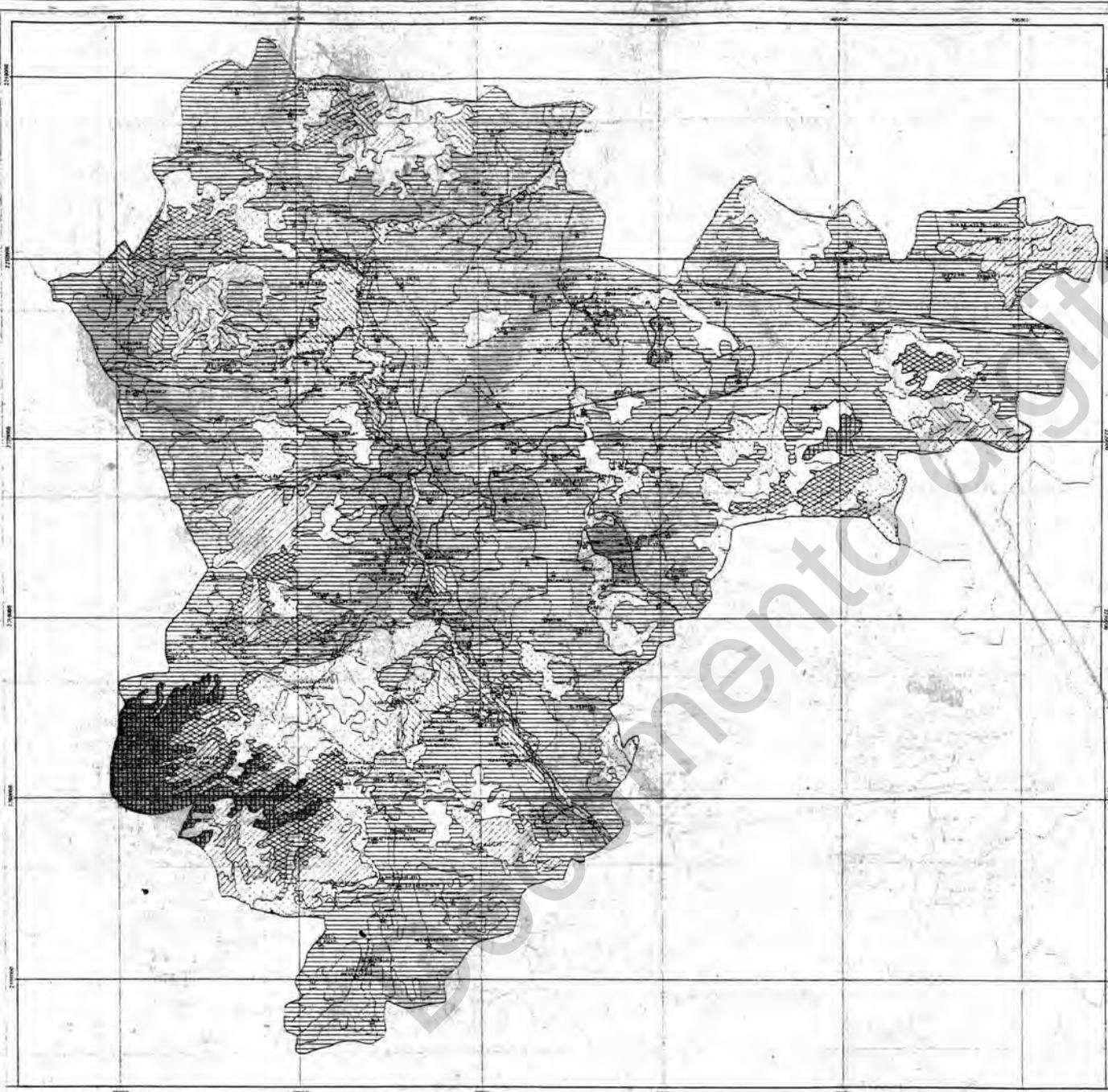
- LIMITE MUNICIPAL
- LIMITE ESTATAL
- ★ LOCALIDADES
- VEREDA
- BRECHA
- TERRACERRA
- CARRETERA PAVIMENTADA
- CARRETERA DE MAS DE DOS CARRILES
- FERROCARRIL DE SERVICIO PUBLICO

ZONA UTM: 14
 PROYECCION: UTM
 CUADRICULA UTM: A CADM 10,000 M
 UNIDADES: METROS
 DATUM HORIZONTAL: NAD83
 FECHA DE EDICION: MARZO DEL 2001
 FUENTE: CIEMAD 2001

ESCALA 1:100000



**UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
(UGAS)**






HIDALGO

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGION TULA-TEPEXI ESTADO DE HIDALGO



USOS PREDOMINANTES

-  Agricultura de nego
-  Agricultura de temporal
-  Pecuario
-  Flora y fauna
-  Forestal
-  Área Natural Protegida
-  Minería
-  Urbano
-  Cuerpo de agua

POLÍTICA AMBIENTALES

-  A - c Aprovechamiento y conservación
-  A - r Aprovechamiento y restauración
-  C - a Conservación y aprovechamiento
-  C - r Conservación y restauración
-  P - r Protección y restauración
-  R Restauración ecológica
-  R - a Restauración y aprovechamiento

A = Política prioritaria
c = Política complementaria

SIMBOLOGÍA

-  LIMITE MUNICIPAL
-  LIMITE ESTATAL
-  LOCALIDADES
-  VEPED
-  BRECHA
-  TERFACEPA
-  CARRETERA PAVIMENTADA
-  CARRETERA DE MAS DE DOS CARRILES
-  FERROCARRIL DE SERVICIO PUBLICO

ZONA UTM: 14
 PROYECCION: UTM
 CUADRIANGULO UTM: 4
 UNIDADE: METROS
 DATUM HORIZONTAL: MARZO DEL 2001
 FECHA DE EDICION: MARZO DEL 2001

ESCALA 1:100000



MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL