

# PERIÓDICO OFICIAL

**HIDALGO**  
**HIDALGO**



TOMO CXXXVII

Alcance al Periódico Oficial de fecha 28 de Junio de 2004

Núm. 26

LIC. JUAN ALBERTO FLORES ALVAREZ  
Coordinador General Jurídico

LIC. JOSE VARGAS CABRERA  
Director del Periódico Oficial

Tel. 71 7-61-58 Sótano Palacio de Gobierno Plaza Juárez S/N  
Correo Electrónico: [www.poficial@edo-hidalgo.gob.mx](mailto:www.poficial@edo-hidalgo.gob.mx)

Registrado como artículo de 2a. Clase con fecha 23 de septiembre de 1931

## SUMARIO:

Decreto Gubernamental.- Por el que se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo.

Págs. 1 - 562

**HIDALGO**  
**HIDALGO**

## GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO PODER EJECUTIVO

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

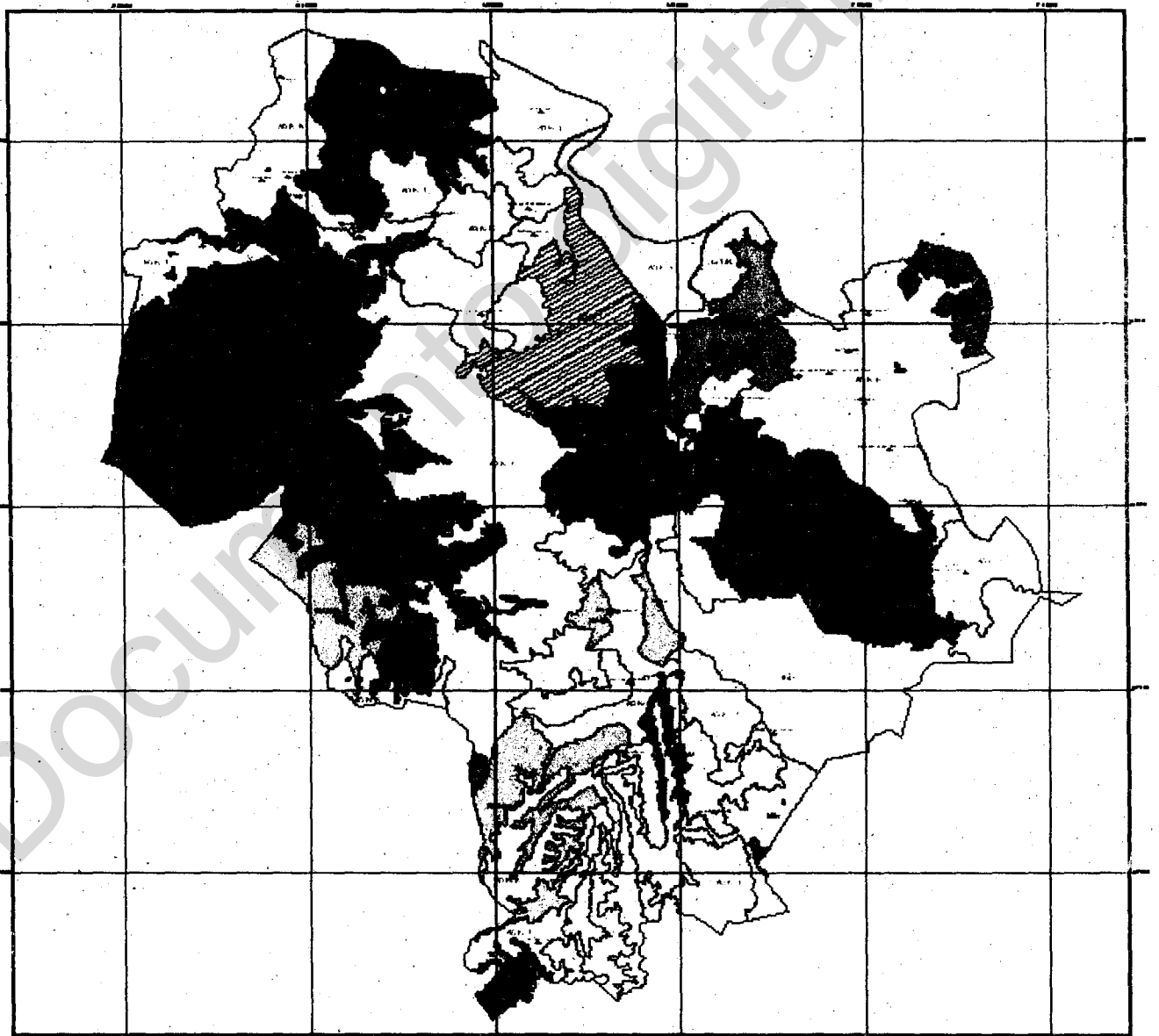
## CONSIDERANDO

- 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 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.

**HIDALGO**  
**HIDALGO**

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL**

**MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO DE**



- 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 el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, tiene por objeto: 1) Establecer las bases para proporcionar apoyo técnico a los gobiernos estatales y municipales en la formulación y en la ejecución de los programas de ordenamiento ecológico del territorio de su competencia; 2) Determinar las bases y los mecanismos para la integración y la instrumentación del Sistema Nacional de Ordenamiento Ecológico, así como para garantizar su congruencia; y 3) Asegurar la congruencia del ordenamiento ecológico con otros instrumentos de política ambiental, y específicamente con la regulación ambiental de los asentamientos humanos.
- V. Que el área de estudio, corresponde al municipio de Tepeji del Río de Ocampo, cuyo territorio alberga a una de las regiones con mayor actividad industrial dentro del Estado, dinámica ligada al crecimiento de la población por su ubicación estratégica respecto a la Zona Metropolitana del Valle de México, lo que ha derivado en un alto impacto sobre su medio natural con repercusiones sociales y económicas.
- VI. Que el Decreto Gubernamental que aprueba el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula-Tepeji del Estado de Hidalgo, escala 1:50 000, con fecha 10 de junio de 2002, señala como una de sus conclusiones y recomendaciones, la necesidad de contar con estudios de mayor detalle (1:10 000 y 1:5 000) en municipios que por sus condiciones estén catalogados como prioritarios, supuesto tal en que el municipio de Tepeji del Río de Ocampo recae.
- VII. Que el estudio se basa en la metodología descrita por la SEDUE en el año de 1988, y en nuevos conceptos metodológicos resultado de los estudios de ordenamiento ecológico a lo largo del país y del grupo interinstitucional: CONAPO, INEGI, SEMARNAT y SEDESOL, lo que permitirá promover el desarrollo sustentable para el municipio, 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, así como en otras leyes, decretos y regulaciones tanto federales como estatales.
- VIII. Que dada la necesidad de proteger el ambiente, preservar los valores naturales, la belleza paisajística, así como restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales tomando en cuenta la naturaleza de los ecosistemas, la

vocación del territorio en función de la disponibilidad de sus recursos naturales, distribución de la población, actividades económicas predominantes y los desequilibrios causados en sus ecosistemas por efecto de éstas; el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo a través de su autoridad municipal, se abocó a formular un estudio técnico que integra la determinación de las distintas áreas ecológicas, que se localizan en el municipio, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, asimismo el diagnóstico de las condiciones ambientales; soportado en un Sistema de Información Geográfica orientado a la toma de decisiones de carácter espacial en torno a la regulación de los usos del suelo.

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 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL LOCAL DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO DEL ESTADO DE HIDALGO**

**ARTÍCULO 1°.-** Se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Estado de Hidalgo.

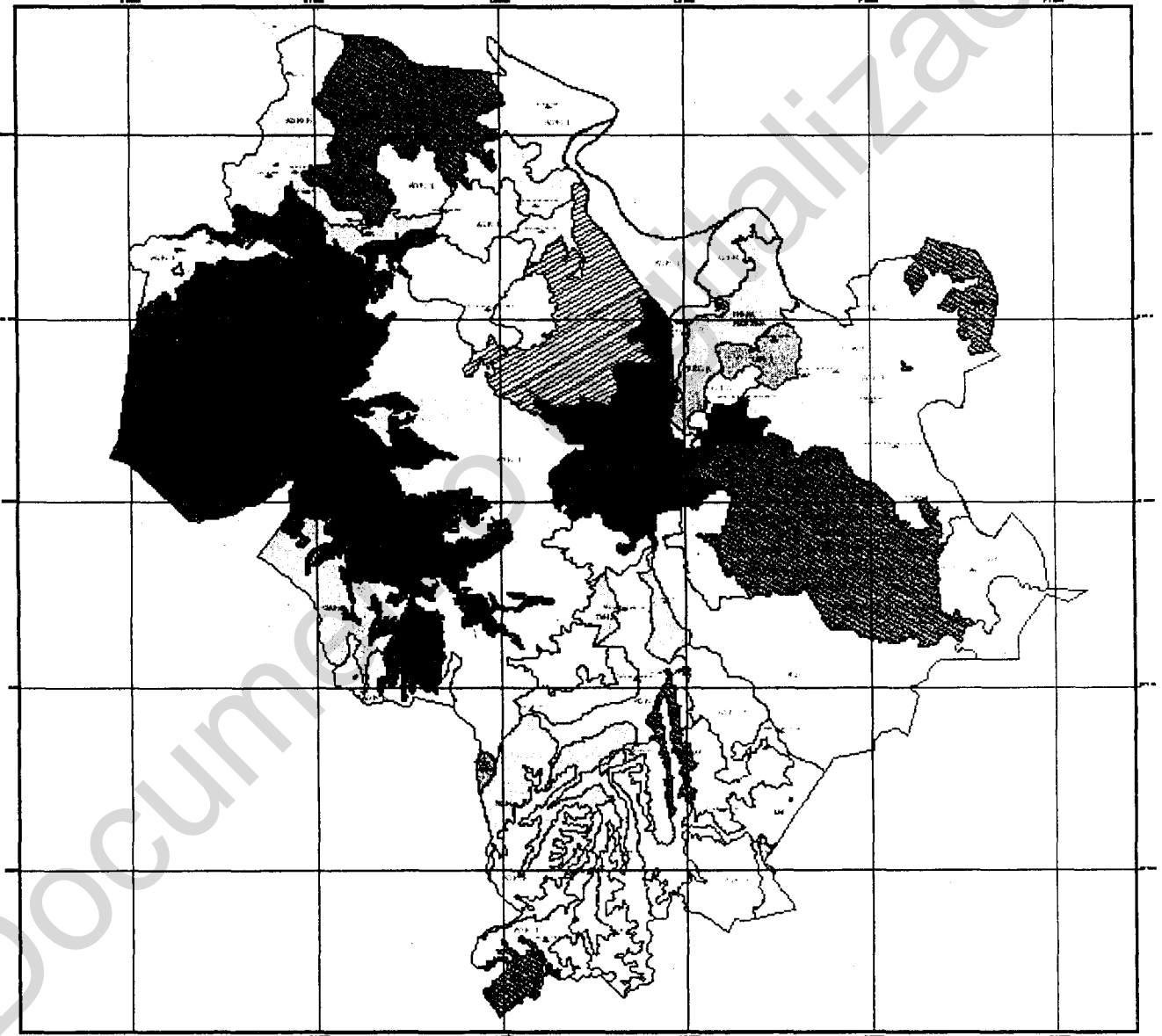
**ARTÍCULO 2°.-** El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo, se constituye como el instrumento de la política ambiental, a través de la elaboración de un estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio en cuestión, que permita aplicar criterios ecológicos de aprovechamiento racional, conservación, restauración y protección de los recursos naturales, para el logro de un desarrollo ambientalmente sustentable.

**ARTÍCULO 3°.-** La figura jurídica del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, es de carácter obligatorio para los organismos no gubernamentales, dependencias y organismos de gobierno, iniciativa privada y sociedad civil con injerencia en el municipio.

**ARTÍCULO 4°.-** El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo, se aplicará conforme a la siguiente información:

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL**

**MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO**



***Lic. Manuel Ángel Núñez Soto***  
Gobernador Constitucional del Estado de Hidalgo

**ESTUDIO TÉCNICO****H. AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE TEPEJI DEL RÍO**

**Lic. Jesús Ortiz Cano**  
Coordinación Administrativa

**TSU. Yeni Miriam Márquez Reyes**  
Coordinación Técnica

**Ing. Rosalba Morales Cervantes**  
**Arq. Juan Manuel Lara Núñez**  
**Lic. Gil Escutia Arteaga**  
**TSU. Edith Meza López**  
Revisión y Seguimiento

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**Dr. Enrique Villa Rivera**  
Rector

**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS  
SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO**

**Dr. Sergio Cruz León**  
Director

**Ing. Fernando Lozano Romen**  
Coordinación de Enlace y Seguimiento

**M. en C. Alejandro García Camacho**  
Coordinación Técnica

**Investigadores**

**M. en C. Miguel Alvarado Cardona**  
**M. en C. Rafael Navarro Nava**  
**Ing. Roberto Atenco Hernández**  
**Ing. Alejandro Ponce Ramírez**  
**Antrop. Alejandro Balcázar Vázquez**  
**Lic. Aurelio Amado Bernal Campos**

**Personal Técnico de apoyo**

**Ing. Noé Hernández Neri**  
**M. en C. Alfredo Ramírez Treviño**  
**Lic. Lourdes Susana Cruz Aguilar**  
**Lic. Raúl Hernández Medina**  
**Lic. Marco Antonio Pérez González**  
**Ing. Joaquín David Saldaña Guzmán**  
**Hidr. Laura Patricia Guzmán Uriostegui**  
**Ing. Leonor Rodríguez Crespo**  
**Ing. Víctor Oliva Aguilar**  
**Ing. Alfonso Hernández Torres**  
**C.P. Héctor Isaías Aguilar García**

**CONSEJO ESTATAL DE ECOLOGÍA**

**Lic. Juan Randell Badillo**  
Dirección General

**ASESORÍA**

**Ing. Arturo Islas Islas**  
Coordinación de Enlace y Seguimiento

**Ing. Vicente Escalante Richards**  
Coordinación Técnica

**Ing. Lisbet Sierra Badillo**  
**Geóg. Arturo Cuevas Martínez**  
**TSU. Andrea Argüelles Mota**  
**Biól. Gabriel Muñoz Roa**  
**Ing. Viacney Hernández Aragón**  
Revisión y Seguimiento

**GESTIÓN****CONCERTACIÓN SOCIAL**

Sectores Participantes

(Talleres de Planeación Participativa)

- **Empresarial**
- **Civil**
- **Comercial**
- **Agropecuario**
- **Industrial**
- **Educativo**
- **No gubernamental**

Asistencia total: 201 personas

Localidades

- **Tepeji del Río**
- **Tianguistengo**
- **El Cerrito**
- **Atenco**
- **San Mateo 1a y 2a Sección**
- **Noxtongo 1a y 2a Sección**
- **San Francisco 1a y 2a Sección**
- **San Juan Otlaxpan**
- **Taxhido**
- **Tinajas**
- **El Paraíso**
- **Tlaxinacalpan**
- **El Salto**
- **Santiago Tlaltepoxco.**

- *Dos Peñas*
- *Presa Escondida*
- *Santiago Tlapanaloya*
- *Santa María Quelites*
- *San Ignacio Nopala*
- *San José Piedra Gorda*
- *Montecillo*
- *La Loma*
- *Santa Ana Azcapotzaltongo*
- *Santiago Tlautla*
- *Cañada de Madero*
- *Santa María Magdalena*
- *San Ildelfonso*
- *El Banco*
- *Vega de Madero*
- *Ojo de Agua*
- *Cantera de Villagrán*
- *San Buenaventura*

## VALIDACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Instituciones participantes

Gobierno del Estado

- **Secretaría de Desarrollo Social**
- **Secretaría de Finanzas y Administración**
- **Secretaría de Desarrollo Económico**
- **Secretaría de Obras Públicas**
- **Secretaría de Agricultura**
- **Secretaría de Turismo**
- **Sistema de Educación Pública del Estado**
- **Secretaría de Contraloría**
- **Instituto de Vivienda, Desarrollo Urbano y Asentamientos Humanos**
- **Comisión Estatal del Agua y Alcantarillado**
- **Servicios de Salud de Hidalgo**

Delegaciones en el Estado

- **Comisión Nacional del Agua**
- **Consejo de Recursos Minerales**
- **Comisión Nacional de Zonas Áridas**
- **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática**
- **Procuraduría Federal de Protección al Ambiente**
- **Procuraduría Agraria**
- **Secretaría de Desarrollo Social**
- **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**
- **Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación**



## AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

DE MANERA MUY ESPECIAL POR SU INICIATIVA Y GESTIÓN.

- Lic. Adriana Durán García
- Lic. Araceli Velázquez Ramírez
- Ing. Antonio Urquiza Quiroz

POR SU VALIOSA APORTACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO.

*ASOCIACIÓN PROTECTORA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DEL VALLE DE SANTIAGO TLAPANALOYA, SANTA MARÍA QUELITES, SAN IGNACIO NOPALA, SAN BUENA VENTURA MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO ESTADO DE HIDALGO, A.C.*

- Joaquín Vargas Guajardo
- Luis Felipe González Zabalegui
- Prudential Apolo Servicios, S.A de C.V.
- Inmuebles AC, S.A. de C.V.
- Xavier Deciderio Autrey Maza
- Carlos González Nova
- Vace Publicidad, S.A. de C.V.
- Luis Orvañanos Lascurain
- Aceros La Ideal, S.A. de C.V.

*ASOCIACIÓN ECOLÓGICA DE LA CAÑADA DE MADERO, SANTIAGO TLAUTLA Y ANEXAS, A.C.*

- Arturo Zapata Gil
- Pedro Vera Cervera
- Guillermo Noriega Velazco
- Eduardo Cortina Icaza
- Raúl Sanché del Hoyo
- Miguel Guichard Michel
- Graciano Guichard Michel
- Bernard Multhoff Salentin
- Rodrigo Galindo Rodríguez
- Raúl Borja Navarrete

## ÍNDICE

|  |               |
|--|---------------|
| <b>CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>24</b>     |
| 1.1. JUSTIFICACIÓN .....   | 24            |
| 1.2. ANTECEDENTES .....  | 25            |
| 1.3. MARCO JURÍDICO Y ADMINISTRATIVO .....                                       | 26            |
| 1.3.1. <i>Antecedentes jurídicos (Internacional y Nacional)</i> .....            | 26            |
| 1.3.2. <i>Marco Administrativo</i> .....   | 31            |
| 1.3.2.1. Instrumentos de Planificación Nacional .....                            | 31            |
| A) Plan Nacional de Desarrollo (2001-2006) .....                                 | 31            |
| B) Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales .....                | 31            |
| 1.3.2.2. Instrumentos de Planificación Estatal .....                             | 32            |
| A) Plan Estatal de Desarrollo (1999-2002) .....                                  | 32            |
| B) Programa Institucional de Desarrollo de Medio Ambiente .....                  | 33            |
| C) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo .....    | 33            |
| 2001 .....   | 33            |
| D) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula-Tepeji ..... | 33            |
| E) Diversos programas .....  | 34            |
| 1.4. OBJETIVOS .....   | 35            |
| 1.4.1. <i>Objetivo General</i> .....   | 35            |
| 1.4.2. <i>Objetivo Específico</i> .....  | 35            |
| 1.4.3. <i>Objetivos Específicos por fase</i> .....                               | 35            |
| <br><b>CAPITULO 2. FUNDAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO.....</b>                      | <br><b>38</b> |
| 2.1. METODOLOGÍA .....   | 38            |
| 2.1.1. <i>Fase de caracterización</i> .....                                      | 38            |
| 2.1.2. <i>Fase de diagnóstico</i> .....  | 38            |
| 2.1.3. <i>Fase de retrospectiva dinámica</i> .....                               | 39            |
| 2.1.4. <i>Fase prospectiva</i> .....   | 39            |
| 2.1.5. <i>Fase propositiva</i> .....   | 39            |
| 2.1.6. <i>Fase Ejecutiva o Gestión</i> .....                                     | 40            |
| 2.2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL .....                                       | 40            |
| <br><b>CAPITULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....</b>                 | <br><b>47</b> |
| 3.1. SITUACIÓN ACTUAL, EXTENSIÓN TERRITORIAL Y LÍMITES .....                     | 47            |
| 3.2. MEDIO FÍSICO .....  | 48            |
| 3.2.1. <i>Geología</i> .....   | 48            |
| 3.2.1.1. Geología Histórica .....  | 49            |
| 3.2.1.2. Geología Estructural .....  | 50            |
| 3.2.1.3. Estratigrafía .....   | 52            |
| 3.2.1.4. Geología Local .....  | 54            |
| 3.2.1.5. Geología Económica .....  | 59            |
| 3.2.2. <i>Relieve</i> .....  | 59            |
| 3.2.2.1. Fisiografía .....   | 60            |
| 3.2.2.2. Morfología .....  | 60            |
| 3.2.2.3. Geomorfología .....   | 60            |
| 3.2.2.4. Unidades Geomorfológicas .....  | 61            |
| 3.2.3. <i>Clima</i> .....  | 62            |
| 3.2.3.1. Temperatura .....   | 62            |
| 3.2.3.2. Precipitación .....   | 64            |
| 3.2.3.3. Evaporación .....   | 65            |
| 3.2.3.4. Viento .....  | 65            |
| 3.2.3.5. Latitud .....   | 66            |
| 3.2.3.6. Altitud .....   | 66            |
| 3.2.3.7. Intemperismos severos .....   | 66            |
| 3.2.3.8. Clasificación del clima .....   | 67            |
| 3.2.3.9. Tipos de clima .....  | 68            |
| 3.2.4. <i>Hidrología</i> .....   | 69            |
| 3.2.4.1. Hidrología Superficial .....  | 69            |
| Cuenca hidrológica .....   | 69            |

|   |     |
|---|-----|
| Subcuenca .....   | 70  |
| Subcuenca del Río Tepeji (I) .....                                    | 70  |
| Río Tlautla (II) .....  | 70  |
| Río Cuautitlán (III) .....  | 71  |
| Microcuencas .....  | 71  |
| Estaciones hidrométricas y climatológicas .....                       | 72  |
| Almacenamientos .....   | 72  |
| Presa Requena .....   | 73  |
| Presa Taxhimay .....  | 73  |
| Presa Peña Alta .....   | 73  |
| Cuerpos de agua pequeños .....  | 74  |
| Calidad del agua superficial .....                                    | 74  |
| 3.2.4.2. Hidrología Subterránea .....                                 | 74  |
| 3.2.4.3. Unidades Hidrogeológicas .....                               | 75  |
| A) Acuíferos .....  | 76  |
| B) Acuífero Tepeji .....  | 79  |
| C) Balance de aguas subterráneas .....                                | 81  |
| D) Zonas de veda .....  | 81  |
| E) Calidad de agua subterránea .....                                  | 82  |
| F) Infraestructura para el tratamiento de aguas residuales .....      | 82  |
| 3.2.5. Suelos .....   | 85  |
| 3.2.5.1. Factores formadores del suelo .....                          | 86  |
| Clima .....   | 86  |
| Material parental .....   | 86  |
| Relieve .....   | 86  |
| Tiempo .....  | 87  |
| 3.2.5.2. Procesos formadores del suelo .....                          | 87  |
| Melanización .....  | 87  |
| Vertolización .....   | 87  |
| Argilización .....  | 87  |
| 3.2.5.3. Clasificación de los suelos .....                            | 87  |
| Leptosol (LP) .....   | 88  |
| Leptosol Lítico (Lpli) .....  | 88  |
| Leptosol Rendzico (Lprz) .....  | 88  |
| Phaeozem (Ph) .....   | 89  |
| Phaeozem Háplico (Ph ha) .....  | 89  |
| Phaeozem Lúvico (Ph lv) .....   | 89  |
| Phaeozem Calcárico (Phca) .....                                       | 90  |
| Vertisol (Vr) .....   | 90  |
| Vertisol pélico (Vrpe) .....  | 90  |
| Fluvisol (Fl) .....   | 90  |
| Fluvisol Eútrico (Fleu) .....   | 90  |
| Cambisol (Cm) .....   | 91  |
| Cambisol crómico (Cm cr) .....  | 91  |
| 3.2.6. Flora y Vegetación .....                                       | 97  |
| 3.2.6.1. Caracterización de los ecosistemas terrestres .....          | 99  |
| 3.2.6.2. Especies florísticas .....                                   | 102 |
| Extracto arbóreo .....  | 102 |
| Extracto arbustivo .....  | 102 |
| Extracto herbáceo .....   | 102 |
| 3.2.7. Fauna Silvestre .....  | 105 |
| 3.2.7.1. Especies en estatus de protección especial .....             | 109 |
| 3.2.7.2. Identificación y análisis de la Problemática Ecológica ..... | 111 |
| 3.2.7.3. Definición de Zonas Ecológicas Críticas .....                | 113 |
| 3.2.8. Áreas Naturales .....  | 114 |
| 3.2.9. Regionalización Ecológica .....                                | 115 |
| 3.2.9.1. Niveles de Regionalización .....                             | 115 |
| Nivel I .....   | 116 |
| Nivel II .....  | 117 |
| Nivel III .....   | 118 |
| Nivel IV .....  | 119 |
| Nivel V .....   | 120 |
| 3.2.10. Regionalización Socioeconómica .....                          | 132 |
| Región I .....  | 134 |

|  |            |
|--|------------|
| Región II.....   | 135        |
| Región III.....  | 136        |
| Región IV.....   | 137        |
| Región V.....  | 137        |
| Región VI.....   | 137        |
| Región VII.....  | 138        |
| Región VIII.....   | 138        |
| Región IX.....   | 139        |
| <b>3.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....</b>  | <b>139</b> |
| 3.3.1. <i>Ocupación social del espacio</i> .....   | 139        |
| 3.3.2. <i>Población, asentamientos humanos e infraestructura social</i> .....                    | 140        |
| 3.3.2.1. Población urbana-rural.....   | 140        |
| 3.3.2.2. Distribución espacial de la población por sexo.....                                     | 143        |
| 3.3.2.3. Habitantes de Lengua Indígena.....  | 145        |
| 3.3.2.4. Estructura por edad y sexo.....   | 148        |
| 3.3.2.5. Población casada.....   | 150        |
| 3.3.3. <i>Religión</i> .....   | 151        |
| 3.3.4. <i>Educación</i> .....  | 153        |
| 3.3.5. <i>Vivienda</i> .....   | 158        |
| 3.3.5.1. Viviendas Particulares y Número de Habitantes.....                                      | 158        |
| 3.3.5.2. Materiales y componentes.....   | 160        |
| 3.3.5.3. Dotación de servicios.....  | 162        |
| 3.3.6. <i>Salud</i> .....  | 163        |
| 3.3.7. <i>Uso y tenencia de la tierra</i> .....  | 165        |
| 3.3.8. <i>Economía y la actividad productiva</i> .....   | 168        |
| 3.3.8.1. Estructura porcentual sectorial nacional.....   | 168        |
| 3.3.8.2. Dinámica Económica de la entidad 1993-1999.....   | 169        |
| 3.3.8.3. Estructura de los sistemas de producción de la actividad<br>secundaria y terciaria..... | 170        |
| 3.3.8.4. Índice de especialización por rama de actividad.....                                    | 171        |
| 3.3.8.5. Actividades económicas predominantes.....   | 172        |
| 3.3.8.6. Importancia relativa de las actividades secundarias y<br>terciarias.....                | 178        |
| 3.3.9. <i>Sector productivo primario</i> .....   | 187        |
| 3.3.9.1. Subsector agrícola.....   | 187        |
| 3.3.9.2. Subsector pecuario.....   | 192        |
| 3.3.9.3. Subsector silvícola.....  | 195        |
| 3.3.9.4. Subsector pesca.....  | 195        |
| <b>CAPITULO 4. DIAGNÓSTICO Y PRONÓSTICO AMBIENTAL.....</b>                                       | <b>198</b> |
| 4.1. <b>CONSIDERACIONES GENERALES</b> .....  | 198        |
| 4.2. <b>EVALUACIÓN DEL POTENCIAL Y COMPATIBILIDAD DEL USO DEL PAISAJE</b><br>.....               | 199        |
| 4.3. <b>ASPECTOS ABIÓTICOS</b> .....   | 199        |
| 4.3.1. <i>Geología</i> .....   | 199        |
| 4.3.1.1. Limitantes de uso pendiente del terreno.....  | 200        |
| 4.3.1.2. Problemática ambiental.....   | 201        |
| 4.3.2. <i>Agua</i> .....   | 201        |
| 4.3.2.1. Contaminación del agua.....   | 201        |
| 4.3.2.2. Calidad del agua subterránea.....   | 203        |
| 4.3.2.3. Disponibilidad del agua superficial.....  | 203        |
| 4.3.2.4. Disponibilidad del agua subterránea.....  | 204        |
| 4.3.2.5. Factores limitantes del uso y eficiencia de agua.....                                   | 205        |
| 4.3.3. <i>Suelos</i> .....   | 205        |
| 4.3.3.1. Clasificación de suelos.....  | 206        |
| 4.3.3.2. Factores limitantes.....  | 207        |
| 4.3.3.3. Erosión.....  | 207        |
| 4.3.3.4. Contaminación de suelos.....  | 209        |
| 4.3.4. <i>Calidad ecológica de los recursos naturales</i> .....                                  | 212        |
| 4.3.4.1. Clases de la calidad ecológica de los recursos naturales.....                           | 212        |
| 4.3.4.2. Fragilidad.....   | 213        |
| 4.4. <b>ASPECTOS BIÓTICOS</b> .....  | 214        |
| 4.4.1. <i>Pérdida de la biodiversidad</i> .....  | 214        |

|   |     |
|---|-----|
| 4.4.1.1. Índice de deforestación.....   | 215 |
| 4.4.1.2. Pérdida de resiliencia ambiental de los ecosistemas terrestres                                 | 215 |
| 4.4.1.3. Pérdida de resiliencia ambiental de los ecosistemas acuáticos                                  | 216 |
| 4.4.1.4. Calidad ambiental general del municipio.....   | 217 |
| 4.5. DIAGNÓSTICO DEL MEDIO SOCIAL .....   | 219 |
| 4.5.1. <i>Evaluación del desarrollo urbano regional y dinámica de las actividades productivas</i> ..... | 219 |
| 4.5.1.1. Consideraciones generales .....  | 219 |
| 4.5.2. <i>Vivienda y uso del suelo</i> .....  | 229 |
| 4.5.3. <i>Salud</i> .....   | 232 |
| 4.5.4. <i>Educación</i> .....   | 234 |
| 4.5.5. <i>Zonas de atracción y migración</i> .....  | 237 |
| 4.5.6. <i>Índices de marginación</i> .....  | 242 |
| 4.6. MEDIO ECONÓMICO .....  | 247 |
| 4.6.1. <i>Desarrollo urbano e infraestructura</i> .....   | 247 |
| 4.6.2. <i>Problemática ambiental municipal</i> .....  | 249 |
| 4.6.2.1. Emisiones a la atmósfera .....   | 249 |
| 4.6.2.2. Generación y composición de los residuos sólidos municipales.....                              | 252 |
| 4.6.2.3. Demanda de agua y descargas residuales .....   | 254 |
| 4.6.2.4. Desarrollo económico y ecología.....   | 257 |
| 4.6.3. <i>Dinámica de la actividad productiva</i> .....   | 259 |
| 4.6.3.1. Sector primario .....  | 259 |
| Subsector agrícola .....  | 260 |
| Subsector ganadero.....   | 267 |
| Subsector silvícola .....   | 270 |
| Subsector pesca .....   | 271 |
| 4.7. ÁREAS DE DIAGNÓSTICO PRIORITARIO (ADP) .....   | 273 |
| 4.7.1. <i>Área de Diagnóstico Prioritaria Cañada de Madero</i> .....                                    | 280 |
| 4.7.1.1. Características generales .....  | 280 |
| Localización del área de estudio .....  | 281 |
| 4.7.1.2. Localidades y población .....  | 281 |
| 4.7.1.3. Diagnostico por localidad.....   | 282 |
| 4.7.1.4. Problemática socioecológica .....  | 301 |
| 4.7.1.5. Criterios ecológicos .....   | 301 |
| 4.7.2. <i>Área de Diagnóstico Prioritaria Tepeji</i> .....  | 302 |
| 4.7.2.1. Características generales y delimitación del área .....  | 302 |
| Localización del área de estudio .....  | 303 |
| 4.7.2.2. Diagnóstico ecológico.....   | 304 |
| 4.7.2.3. Diagnóstico socioeconómico .....   | 306 |
| 4.7.2.4. Problemática socioecológica .....  | 312 |
| 4.7.2.5. Criterios ecológicos .....   | 314 |
| 4.7.3. <i>Área de Diagnóstico Prioritaria Melchor Ocampo</i> .....                                      | 315 |
| 4.7.3.1. Características generales y delimitación del área .....  | 315 |
| Localización del área de estudio .....  | 315 |
| 4.7.3.2. Diagnóstico socioeconómico .....   | 315 |
| 4.7.3.3. Diagnóstico por localidad.....   | 317 |
| 4.7.3.4. Diagnóstico ecológico.....   | 319 |
| 4.7.3.5. Criterios ecológicos .....   | 323 |
| 4.7.4. <i>Área de Diagnóstico Prioritaria Santiago Tlapanaloya-Quelites</i> .....                       | 324 |
| 4.7.4.1. Características generales y delimitación del área .....  | 324 |
| Localización del área de estudio .....  | 324 |
| 4.7.4.2. Diagnóstico ecológico.....   | 324 |
| 4.7.4.3. Diagnóstico socioeconómico .....   | 326 |
| 4.7.4.4. Diagnóstico por localidad.....   | 327 |
| 4.7.4.5. Problemática socioecológica .....  | 334 |
| 4.7.4.6. Criterios Ecológicos .....   | 335 |
| 4.8. DIAGNÓSTICO INTEGRADO.....   | 336 |
| 4.9. TENDENCIAS DE LA SITUACIÓN SOCIOAMBIENTAL .....  | 346 |
| 4.9.1. <i>Escenarios prospectivos. Medio Natural</i> .....  | 346 |
| 4.9.1.1. Escenario contextual .....   | 347 |
| 4.9.1.2. Escenario tendencial .....   | 348 |
| 4.9.1.3. Escenario alternativo .....  | 348 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.9.2. Escenarios prospectivos. Medio Social .....  | 350 |
| 4.9.2.1. Escenario contextual .....                 | 350 |
| 4.9.2.2. Escenario tendencial .....                 | 351 |
| 4.9.2.3. Escenario alternativo .....                | 358 |
| 4.9.3. Escenario prospectivo. Medio económico ..... | 360 |
| A. Sector Primario .....                            | 360 |
| 4.9.3.1. Escenario contextual .....                 | 360 |
| 4.9.3.2. Escenario tendencial .....                 | 364 |
| 4.9.3.3. Escenario alternativo .....                | 367 |
| B. Sector Secundario .....                          | 370 |
| 4.9.3.4. Escenario contextual .....                 | 370 |
| 4.9.3.5. Escenario tendencial .....                 | 373 |
| 4.9.3.6. Escenario alternativo .....                | 374 |
| C. Sector Terciario .....                           | 374 |
| 4.9.3.7. Escenario contextual .....                 | 375 |
| 4.9.3.8. Escenario tendencial .....                 | 377 |
| 4.9.3.9. Escenario alternativo .....                | 378 |
| 4.9.4. Escenario Prospectivo Municipal.....         | 379 |

## **CAPÍTULO V. GESTIÓN AMBIENTAL Y PROPUESTA..... 385**

|   |     |
|---|-----|
| 5.1. GESTIÓN AMBIENTAL. Aspectos conceptuales .....                               | 385 |
| 5.2. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN MUNICIPAL .....                                      | 386 |
| 5.2.1. Estrategias de instrumentación administrativa .....                        | 386 |
| 5.3. CONFLICTO DE INTERESES .....   | 388 |
| 5.4. ÁREAS DE OPORTUNIDAD.....  | 391 |
| 5.5. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL.....                            | 392 |
| 5.5.1. Usos propuestos o permitidos .....   | 394 |
| 5.5.2. Políticas Ambientales asignadas.....                                       | 397 |
| 5.5.3. Criterios Ecológicos de Regulación Sectorial.....                          | 399 |
| 5.5.3.1. Criterios Ecológicos Generales.....                                      | 400 |
| 5.5.3.2. Criterios Ecológicos por actividad productiva o condición ecológica..... | 401 |
| Agricultura (Ag) .....  | 401 |
| Ganadería (Gan) .....   | 402 |
| Forestal (For) .....  | 402 |
| Urbano, Equipamiento e Infraestructura (Ur) .....                                 | 405 |
| Turismo y recreación (Tu) .....   | 409 |
| Industria (Ind) .....   | 409 |
| Minería metálica y no metálica (Min) .....  | 410 |
| Cuerpos de agua lénticos (calen) y cuerpos de agua lóticos (calot) .....          | 411 |
| Pesca y acuacultura intensiva y extensiva (Pescacua).....                         | 412 |
| 5.6. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL .....  | 413 |
| UGA I. Corrales .....   | 415 |
| UGA II. Canoas .....  | 415 |
| UGA III. Nhañhu .....   | 415 |
| UGA IV. Ojo de Agua .....   | 416 |
| UGA V. El Zapote .....  | 416 |
| UGA VI. Quebradora .....  | 417 |
| UGA VII. Bordos de Cañada .....   | 417 |
| UGA VIII. Cañada de Madero.....   | 418 |
| UGA IX. Magdalena .....   | 418 |
| UGA X. Tlautla .....  | 418 |
| UGA XI. Requena Norte.....  | 419 |
| UGA XII. El Banco .....   | 419 |
| UGA XIII. Santa Ana .....   | 420 |
| UGA XIV. Tres Cerritos .....  | 420 |
| UGA XV. Tlaxinacalpan.....  | 421 |
| UGA XVI. Tepeji Centro .....  | 421 |
| UGA XVII. Requena Suroeste .....  | 422 |
| UGA XVIII. Presa Requena .....  | 422 |
| UGA XIX. El Tesoro .....  | 423 |
| UGA XX. Melchor Ocampo-El Salto .....   | 423 |
| UGA XXI. El Salto Conejos .....   | 424 |

|  |            |
|--|------------|
| UGA XXII. Capulín .....  | 424        |
| UGA XXIII. Agro El Carmen .....  | 425        |
| UGA XXIV. La Papa .....  | 425        |
| UGA XXV. Agro San Mateo Buenavista .....                                       | 425        |
| UGA XXVI. Epazote .....  | 426        |
| UGA XXVII. Tlaltepoxco .....   | 426        |
| UGA XXVIII. Agro Tlaltepoxco .....   | 427        |
| UGA XXIX. Vega pastizales .....  | 427        |
| UGA XXX. Pecuaria Tlapanaloya .....  | 427        |
| UGA XXXI. Tlapanaloya Quelites .....   | 428        |
| UGA XXXII. Potreros Tlapanaloya .....  | 428        |
| UGA XXXIII. Corredor Industrial .....  | 429        |
| UGA XXXIV. Agro Golondrinas .....  | 429        |
| UGA XXXV. Potreros Quelites .....  | 430        |
| UGA XXXVI. Quelites .....  | 430        |
| UGA XXXVII. Xerófila Canteras .....  | 431        |
| UGA XXXVIII. Golondrinas .....   | 431        |
| UGA XXXIX. Shajay Serranía .....   | 431        |
| UGA XL. Agro inter serranía .....  | 432        |
| UGA XLI. Agro Nopala .....   | 432        |
| UGA XLII. Costilla Nopala Buenavista .....                                     | 433        |
| UGA XLIII. Agro San Buena .....  | 433        |
| UGA XLIV. Piedra Gorda .....   | 433        |
| UGA XLV. Montecillo .....  | 434        |
| UGA XLVI. Costilla Sur .....   | 434        |
| UGA XLVII. Nopala Sur .....  | 435        |
| UGA XLVIII. Agro San Buena Sur .....   | 435        |
| UGA XLIX. Peña Alta .....  | 436        |
| UGA L. San Buenaventura .....  | 436        |
| UGA LI. Colonias .....   | 436        |
| UGA LII. La Loma .....   | 437        |
| UGA LIII. Cerril .....   | 437        |
| UGA LIV. Vindhó .....  | 438        |
| 5.7. PROGRAMAS DE OBRAS, SERVICIOS Y ACCIONES .....                            | 439        |
| <b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES .....</b>   | <b>458</b> |
| <b>CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES .....</b>                                     | <b>459</b> |
| <b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>  | <b>462</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>  | <b>466</b> |
| <b>ANEXOS</b>  |            |
| <b>I. DESCRIPCIÓN DE NOMENCLATURA .....</b>                                    | <b>479</b> |
| <b>II. ÁREAS GEOESTADÍSTICAS BÁSICAS (AGEB) .....</b>                          | <b>485</b> |
| 1. MELCHOR OCAMPO .....  | 485        |
| 2. SAN ILDELFONSO .....  | 486        |
| 3. TIANGUISTENGO .....   | 487        |
| 4. SAN BUENAVENTURA .....  | 488        |
| 5. TEPEJI DEL RÍO .....  | 490        |
| <b>III. PRIMER TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL .....</b>          | <b>492</b> |
| III.1. EJERCICIO DE RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN. PERCEPCIÓN<br>AMBIENTAL ..... | 492        |
| III.2. PRINCIPALES LOCALIDADES PARTICIPANTES .....                             | 495        |
| <b>IV. SEGUNDO TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL .....</b>          | <b>500</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>V. CUESTIONARIO SOBRE GENERALIDADES DEL MUNICIPIO .....</b>                           | <b>512</b> |
| V.1. CUESTIONARIOS. ASPECTOS NATURALES Y SOCIOECONÓMICOS ....                            | 512        |
| V.2. CONSIDERACIONES DE APLICACIÓN .....   | 520        |
| V.3. CUESTIONARIO. SECTOR INDUSTRIAL .....   | 522        |
| <b>VI. CARTOGRAFÍA.....</b>  | <b>524</b> |
| VI.1. MAPA BASE.....   | 524        |
| VI.2. MEDIO NATURAL.....   | 525        |
| VI.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....  | 535        |
| VI.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....   | 546        |
| VI.4. ÁREAS DE DIAGNÓSTICO PRIORITARIAS.....   | 553        |
| VI.5. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.....   | 561        |
| VI.6. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN VALLE<br>PACHUCA-TIZAYUCA..... | 562        |

### Índice de Esquemas

|  |    |
|--|----|
| Esquema No. 1. Diagrama de flujo Ordenamiento Ecológico Territorial..... | 41 |
|--|----|

### Índice de Cuadros

|  |     |
|--|-----|
| Cuadro No. 1. Puntos verificados y muestreados en el mapa geológico.....   | 55  |
| Cuadro No. 2. Temperatura reducida .....   | 63  |
| Cuadro No. 3. Temperatura y altitud.....   | 64  |
| Cuadro No. 4. Evaporación .....  | 65  |
| Cuadro No. 5. Principales elevaciones .....  | 66  |
| Cuadro No. 6. Estaciones meteorológicas.....   | 67  |
| Cuadro No. 7. Datos climatológicos.....  | 68  |
| Cuadro No. 8. Estaciones hidrométricas.....  | 72  |
| Cuadro No. 9. Estaciones climatológicas.....   | 72  |
| Cuadro No. 10. Presas ubicadas dentro del municipio.....   | 73  |
| Cuadro No. 11. Índice de calidad de agua.....  | 74  |
| Cuadro No. 12. Escala de valores de la calidad del agua.....   | 74  |
| Cuadro No. 13. Censo de pozos y aprovechamientos de aguas subterráneas .....   | 76  |
| Cuadro No. 14. Inventario de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Ind. ....  | 82  |
| Cuadro No. 15. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales por localidad .....  | 83  |
| Cuadro No. 16. Número de plantas de tratamiento y tipo .....   | 84  |
| Cuadro No. 17. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Gasto Instalado y<br>Cuerpo Receptor .....                          | 84  |
| Cuadro No. 18. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales por localidad, Gasto<br>y Tipo de Tratamiento.....                   | 85  |
| Cuadro No. 19. Grupos y unidades de suelo .....  | 88  |
| Cuadro No. 20. Localización de las unidades de suelo, cobertura y uso actual .....   | 91  |
| Cuadro No. 21. Características físicas de los suelos .....   | 92  |
| Cuadro No. 22. Características químicas de los suelos.....   | 96  |
| Cuadro No. 23. Tipos de vegetación.....  | 97  |
| Cuadro No. 24. Listado general de especies vegetales .....   | 103 |
| Cuadro No. 25. Listado de fauna silvestre .....  | 106 |
| Cuadro No. 26. Criterios para la regionalización ecológica.....  | 115 |
| Cuadro No. 27. Regiones para los niveles VI, VII, VIII.....  | 120 |
| Cuadro No. 28. Indicadores de Infraestructura en las mesoregiones.....   | 133 |
| Cuadro No. 29. Población Económicamente Activa.....  | 135 |
| Cuadro No. 30. Localidades mayores y menores a los 2500 habitantes.....  | 141 |
| Cuadro No. 31. Distribución de la población por sexo y densidad por localidades<br>menores a los 2500 habitantes.....          | 144 |
| Cuadro No. 32. Distribución de la población por sexo y densidad por localidades<br>mayores a los 2500 habitantes .....         | 145 |
| Cuadro No. 33. Población de cinco años y más hablante de lengua indígena en<br>localidades mayores a los 2500 habitantes ..... | 147 |
| Cuadro No. 34. Población de cinco años y más hablante de lengua indígena en<br>localidades menores a 2500.....                 | 147 |



|  |     |
|--|-----|
| Cuadro No. 35. Total de viviendas, número y ocupantes por cuarto.....                              | 159 |
| Cuadro No. 36. Total de viviendas, número y ocupantes por cuarto en localidades urbanas .....      | 160 |
| Cuadro No. 37. Número de derechohabientes por grupo quinquenal de edad.....                        | 165 |
| Cuadro No. 38. Uso de suelo del municipio .....  | 166 |
| Cuadro No. 39. Núcleos agrarios registrados en el municipio de Tepeji del Río .....                | 166 |
| Cuadro No. 40. Núcleos agrarios registrados en PROCEDE.....  | 166 |
| Cuadro No. 41. Núcleos agrarios no regularizados.....  | 167 |
| Cuadro No. 42. Superficie de las unidades de producción rural con régimen de Tenencia .....        | 167 |
| Cuadro No. 43. Tipo de usufructo de la unidad de producción rural.....                             | 167 |
| Cuadro No. 44. Tipo y número de predios en régimen de propiedad privada .....                      | 168 |
| Cuadro No. 45. Estructura porcentual del PIB Hidalgo .....   | 169 |
| Cuadro No. 46. Estructura porcentual sectorial del PIB de Hidalgo .....                            | 170 |
| Cuadro No. 47. Estructura porcentual sectorial nacional .....                                      | 170 |
| Cuadro No. 48. Índice de especialización por subsector de actividad.....                           | 171 |
| Cuadro No. 49. Índice de especialización por rama de actividad .....                               | 173 |
| Cuadro No. 50. Población ocupada en manufactura por subsector y rama.....                          | 174 |
| Cuadro No. 51. Población ocupada en comercio y servicio por subsector y rama .....                 | 176 |
| Cuadro No. 52. Población ocupada por sector productivo .....                                       | 177 |
| Cuadro No. 53. Grado de especialización de la población ocupada en el municipio .....              | 178 |
| Cuadro No. 54. Establecimientos comerciales por localidad .....                                    | 180 |
| Cuadro No. 55. Infraestructura para empresas en Canteras.....                                      | 181 |
| Cuadro No. 56. Padrón de industrias, Tepeji del Río .....  | 183 |
| Cuadro No. 57. Padrón de industrias, San Mateo.....  | 184 |
| Cuadro No. 58. Padrón de industrias, Cantera de Villagrán.....                                     | 185 |
| Cuadro No. 59. Padrón industrial, Cañada de Madero.....  | 185 |
| Cuadro No. 60. Padrón industrial, centro .....   | 185 |
| Cuadro No. 61. Superficie ocupada por actividad agrícola .....                                     | 187 |
| Cuadro No. 62. Superficie ocupada por principales cultivos .....                                   | 187 |
| Cuadro No. 63. Desglose de la agricultura de subsistencia .....                                    | 188 |
| Cuadro No. 64. Valor de la producción por cultivo principal.....                                   | 191 |
| Cuadro No. 65. Nivel de rendimiento de los principales cultivos ton/ha .....                       | 191 |
| Cuadro No. 66. Superficie de actividad pecuaria .....  | 193 |
| Cuadro No. 67. Carga animal en el municipio.....   | 194 |
| Cuadro No. 68. Cuerpos de agua y/o embalses y especies que se producen .....                       | 196 |
| Cuadro No. 69. Producción pesquera del municipio .....   | 197 |
| Cuadro No. 70. Índice de la calidad de agua .....  | 202 |
| Cuadro No. 71. Calidad de agua 2001 de cuerpos superficiales según uso .....                       | 203 |
| Cuadro No. 72. Criterios para la disponibilidad de agua superficial .....                          | 204 |
| Cuadro No. 73. Criterios para la disponibilidad de agua subterránea .....                          | 205 |
| Cuadro No. 74. Criterios de disponibilidad de suelo .....  | 210 |
| Cuadro No. 75. Uso potencial del suelo.....  | 210 |
| Cuadro No. 76. Criterios para la calidad ecológica de los recursos naturales.....                  | 212 |
| Cuadro No. 77. Fragilidad de las condiciones naturales .....                                       | 214 |
| Cuadro No. 78. Población por localidad 1960.....   | 221 |
| Cuadro No. 79. Población por localidad 1970.....   | 222 |
| Cuadro No. 80. Población por tamaño de localidad.....  | 223 |
| Cuadro No. 81. Población por localidad 1990.....   | 225 |
| Cuadro No. 82. Tasa de crecimiento anual en localidades rurales y urbanas .....                    | 228 |
| Cuadro No. 83. Tasa de crecimiento por nivel y localidad .....                                     | 229 |
| Cuadro No. 84. Cobertura en materia de salud pública por localidad.....                            | 233 |
| Cuadro No. 85. Personal médico por unidad médica.....  | 234 |
| Cuadro No. 86. Alumnos inscritos, aprobados y egresados.....                                       | 235 |
| Cuadro No. 87. Alumnos inscritos, personal docente y número de escuelas, período 1998 – 2000 ..... | 236 |
| Cuadro No. 88. Alumnos inscritos, egresados y titulados por carrera período 1999 – 2000 .....      | 237 |
| Cuadro No. 89. Población inmigrante de Tepeji del Río por lugar de origen.....                     | 239 |
| Cuadro No. 90. Inmigrantes en Tepeji del Río por zona de partida.....                              | 239 |
| Cuadro No. 91. Migración interna por localidad .....   | 239 |
| Cuadro No. 92. Tipo de transporte por ruta y destino .....   | 240 |
| Cuadro No. 93. Marginación y población por localidad según su grado de marginación 1995-2000.....  | 243 |

|   |     |
|---|-----|
| Cuadro No. 94. Comparativo (1995 – 2000) por grado de marginación por localidad ....  | 245 |
| Cuadro No. 95. Padrón vehicular 2002, Municipio de Tepeji del Río .....   | 250 |
| Cuadro No. 96. Proyección del parque vehicular de Tepeji del Río .....  | 250 |
| Cuadro No. 97. Emisiones estimadas de CO <sub>2</sub> por vehículos de gasolina .....                                       | 251 |
| Cuadro No. 98. Proyección de tortillerías y sus emisiones contaminantes .....   | 251 |
| Cuadro No. 99. Composición de RSM a nivel municipal .....   | 252 |
| Cuadro No. 100. Composición de RSM a nivel nacional .....   | 252 |
| Cuadro No. 101. Generación anual per cápita en México .....   | 253 |
| Cuadro No. 102. Proyección de generación de RSM .....   | 253 |
| Cuadro No. 103. Proyección de consumo de agua .....   | 255 |
| Cuadro No. 104. Proyección de descarga de aguas residuales .....  | 256 |
| Cuadro No. 105. Superficie ocupada por cultivo-producto .....   | 260 |
| Cuadro No. 106. Desglose en la agricultura en el municipio .....  | 261 |
| Cuadro No. 107. Superficie sembrada de maíz kilo por kilo, ciclo primavera verano .....                                     | 267 |
| Cuadro No. 108. Inventario ganadero del municipio de Tepeji del Río .....   | 267 |
| Cuadro No. 109. Superficie con actividad pecuaria .....   | 268 |
| Cuadro No. 110. Carga animal en el municipio .....  | 269 |
| Cuadro No. 111. Índice de deterioro ecológico para cada ADP .....   | 280 |
| Cuadro No. 112. Población total ADP Cañada de Madero .....  | 282 |
| Cuadro No. 113. Número de viviendas APCM .....  | 282 |
| Cuadro No. 114. Niveles educativos .....  | 285 |
| Cuadro No. 115. Superficie de predios a futuro para extracción de arena puzolana .....                                      | 288 |
| Cuadro No. 116. Niveles educativos .....  | 291 |
| Cuadro No. 117. Niveles educativos .....  | 294 |
| Cuadro No. 118. Niveles educativos .....  | 297 |
| Cuadro No. 119. Población económicamente activa ocupada por sector en el área<br>prioritaria Tepeji .....                   | 310 |
| Cuadro No. 120. Población del área prioritaria de Melchor Ocampo .....  | 316 |
| Cuadro No. 121. Número de viviendas .....   | 316 |
| Cuadro No. 122. Infraestructura por niveles educativos .....  | 316 |
| Cuadro No. 123. Clases de erosión de suelos en el Área de Diagnóstico Melchor<br>Ocampo .....                               | 322 |
| Cuadro No. 124. Clases de tierra .....  | 323 |
| Cuadro No. 125. Aspectos demográficos de la población migrante .....  | 332 |
| Cuadro No. 126. Índice de masculinidad .....  | 332 |
| Cuadro No. 127. Índice de marginación .....   | 332 |
| Cuadro No. 128. Crecimiento anual por localidad .....   | 333 |
| Cuadro No. 129. Escuelas de preescolar por localidad .....  | 333 |
| Cuadro No. 130. Escuelas primarias por localidad .....  | 333 |
| Cuadro No. 131. Escuelas secundarias por localidad .....  | 333 |
| Cuadro No. 132. Localidades y Población por sector .....  | 338 |
| Cuadro No. 133. Localidades y población por sector .....  | 341 |
| Cuadro No. 134. Localidades y población por sector .....  | 342 |
| Cuadro No. 135. Localidades y población por sector .....  | 342 |
| Cuadro No. 136. Localidades y población por sector .....  | 343 |
| Cuadro No. 137. Localidades y población por sector .....  | 344 |
| Cuadro No. 138. Localidades y población por sector .....  | 345 |
| Cuadro No. 139. Localidades y población por sector .....  | 345 |
| Cuadro No. 140. Descripción de Escenarios Ecológicos .....  | 349 |
| Cuadro No. 141. Tendencias de crecimiento de la Población por localidad 2000-<br>2030 .....                                 | 352 |
| Cuadro No. 142. Tendencias de crecimiento en vivienda por localidad al 2030 .....   | 356 |
| Cuadro No. 143. Tendencias de crecimiento espacial .....  | 357 |
| Cuadro No. 144. Población económicamente activa por sector en el municipio de<br>Tepeji del Río de Ocampo .....             | 361 |
| Cuadro No. 145. PIB y PIB per cápita de Hidalgo .....   | 370 |
| Cuadro No. 146. Infraestructura del Parque Industrial .....   | 372 |
| Cuadro No. 147. Capacidad del Parque Industrial del Tepeji .....  | 372 |
| Cuadro No. 148. Títulos expedidos a nivel Estado del 2000 al 2003 .....   | 373 |
| Cuadro No. 149. Población ocupada del sector terciario por región económica,<br>1990-2000 .....                             | 376 |
| Cuadro No. 150. Desarrollo de las actividades comerciales y de servicios del<br>municipio de Tepeji del Río de Ocampo ..... | 376 |

|  |     |
|--|-----|
| Cuadro No. 151. Población ocupada proyectada en el sector terciario por región económica.....  | 377 |
| Cuadro No. 152. Población ocupada proyectada en el sector terciario por actividad económica.....   | 378 |
| Cuadro No. 153. Escenarios del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo.....  | 381 |
| Cuadro No. 154. Políticas territoriales.....   | 397 |
| Cuadro No. 155. Criterios ecológicos por actividad económica o condición ecológica.....  | 401 |
| Cuadro No. 156. Programas, obras, servicios y acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo..... | 442 |

## Índice de Gráficas

|  |     |
|--|-----|
| Gráfica No. 1. Climograma 1, Estación Tepeji.....  | 67  |
| Gráfica No. 2. Niveles isopiezométricos.....   | 80  |
| Gráfica No. 3. Niveles isopiezométricos en 3-D.....  | 80  |
| Gráfica No. 4. Número de habitantes por tamaño de localidad.....   | 142 |
| Gráfica No. 5. Pirámide por edad y sexo por municipio.....   | 146 |
| Gráfica No. 6. Pirámide por edad y sexo a nivel municipal.....   | 149 |
| Gráfica No. 7. Población de 12 años y más soltera y casada por localidad.....  | 151 |
| Gráfica No. 8. Población por tipo de religión (grupos quinquenales de edad).....   | 152 |
| Gráfica No. 9. Población de 5 años y más católica y no católica por localidad.....   | 152 |
| Gráfica No. 10. Población de 5 años y más por instrucción primaria y posprimaria.....  | 154 |
| Gráfica No. 11. Población de 18 años y más con instrucción superior según áreas de estudio.....  | 154 |
| Gráfica No. 12. Población de 6 a 14 años (localidades ubrales).....  | 155 |
| Gráfica No. 13. Población de 6 a 14 años (localidades urbanas).....  | 155 |
| Gráfica No. 14. Material usado por viviendas paredes y techos (localidades rurales).....   | 161 |
| Gráfica No. 15. Material usado por viviendas paredes y techos (localidades urbanas).....   | 161 |
| Gráfica No. 16. Hijos fallecidos en mujeres de 12 años y más.....  | 164 |
| Gráfica No. 17. Derechohabientes por institución.....  | 165 |
| Gráfica No. 18. Población ocupada de Tepeji por unidad económica.....  | 174 |
| Gráfica No. 19. Grado de Especialización.....  | 175 |
| Gráfica No. 20. Distribución de la industria por localidad.....  | 182 |
| Gráfica No. 21. Distribución del Sector Manufacturero.....   | 182 |
| Gráfica No. 22. Crecimiento poblacional municipal 1960-2000.....   | 226 |
| Gráfica No. 23. Tasa de Crecimiento anual municipal 1960-2000.....   | 226 |
| Gráfica No. 24. Tasa de Crecimiento anual en zonas urbanas (2500 y más) y rurales (menor a los 2500) 1960-2000.....  | 227 |
| Gráfica No. 25. Número de alumnos inscritos, egresados y titulados, período 1999 y 2000.....   | 236 |
| Gráfica No. 26. Migración neta municipal 1960-2000.....  | 238 |
| Gráfica No. 27. Parque Vehicular de Tepeji del Río, período 1992-2002.....   | 250 |
| Gráfica No. 28. Proyección del Parque Vehicular de Tepeji del Río.....   | 251 |
| Gráfica No. 29. Disponibilidad de agua por región hidrológica.....   | 255 |
| Gráfica No. 30. Tendencia en el consumo doméstico de agua en función del ingreso per cápita (pesos) para el Distrito Federal.....                                      | 255 |
| Gráfica No. 31. Tendencia de consumo de agua en el año 2030.....   | 256 |
| Gráfica No. 32. Tendencia de descarga de Aguas Residuales.....   | 256 |
| Gráfica No. 33. Uso del agua con fines domésticos.....   | 257 |
| Gráfica No. 34. Incremento en el número de localidades urbanas al 2030.....  | 253 |
| Gráfica No. 35. Porcentaje de la población por localidades urbanas y rurales al 2030.....  | 354 |
| Gráfica No. 36. Tasas de crecimiento anual en localidades urbanas y rurales al 2030.....   | 354 |
| Gráfica No. 37. Porcentaje de viviendas por localidades urbanas y rurales al 2030.....   | 357 |
| Gráfica No. 38. Población ocupada base (proyecciones).....   | 375 |
| Gráfica No. 39. Población ocupada en el sector terciario en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo en los períodos 1990-2000.....                                    | 376 |
| Gráfica No. 40. Proyecciones lineales de la población ocupada en el sector terciario en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo para los períodos 2010-2020-2030..... | 378 |

## Índice de Imágenes

|   |    |
|---|----|
| Imagen No. 1. Localización del área de estudio..... | 48 |
|---|----|

|   |     |
|---|-----|
| Imagen No. 2. Columna estatigráfica del municipio de Tepeji del Río, Estado de Hidalgo.....     | 54  |
| Imagen No. 3. Ubicación de la Fisiografía en la zona de estudio.....                            | 60  |
| Imagen No. 4. Regionalización de América del Norte.....   | 117 |
| Imagen No. 5. Regionalización de la República Mexicana.....                                     | 118 |
| Imagen No. 6. Subprovincias de lagos y volcanes de Anáhuac.....                                 | 119 |
| Imagen No. 7. Paso de los emisores del drenaje profundo del Valle de México.....                | 262 |
| Imagen No. 8. Áreas de Diagnóstico Prioritaria del Municipio de Tepeji del Río.....             | 274 |
| Imagen No. 9. Área de Diagnóstico Prioritaria Cañada de Madero.....                             | 281 |
| Imagen No. 10. Área de Diagnóstico Prioritaria Tepeji.....                                      | 303 |
| Imagen No. 11. Área de Diagnóstico Prioritaria Melchor Ocampo.....                              | 315 |
| Imagen No. 12. Área de Diagnóstico Prioritaria Tlapanaloya.....                                 | 324 |
| Imagen No. 13. Diagnóstico Integrado.....   | 337 |
| Imagen No. 14. Distribución por número de empresas.....   | 371 |
| Imagen No. 15 Regionalización por sectores de actividad del Municipio.....                      | 375 |
| Imagen No. 16 Unidades de Gestión Ambiental.....  | 394 |
| Imagen No. 17. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Tepeji del Río de Ocampo..... | 441 |

### Índice de Fotografías

|   |     |
|---|-----|
| Fotografía No. 1. Vista desde el parte aguas de la Sierra Vieja de las Cruces, donde se origina la falla Iglesia Vieja – Cerro Grande.....  | 51  |
| Fotografía No. 2. Banco de material petreo del Ejido de Los Conejos, donde se observan las calizas con espesores regulares, intensamente plegadas debido a esfuerzos comprensivos.....  | 56  |
| Fotografía No. 3. Afloramiento de estratos de andesitas sobre yaciendo a un estrato de bentonitas petrofísicas de la roca.....  | 56  |
| Fotografía No. 4. Se observa la amplia gama de aguas turbias de desecho que son transportadas desde la Ciudad de México.....  | 57  |
| Fotografía No. 5. Parte aguas de la Sierra de las Cruces, donde se expone la alta influencia hidrológica de la subcuenca del Río Tula.....  | 58  |
| Fotografía No. 6. Zona de recarga del acuífero de Tepeji del Río en el Municipio de Jilotepec en el cerro de Iglesia Vieja Estado de México.....  | 75  |
| Fotografía No. 7. Afloramiento de tobas andesíticas, cuyo grado de fractura (permeabilidad secundaria) muestra la capacidad de almacenamiento de agua, para constituir un acuífero..... | 81  |
| Fotografía No. 8. Pseudo-estratificación de los flujos piroclásticos en un corte expuesto que aflora en el trayecto de la carretera Golondrinas – San Luis Taxhimay.....                | 81  |
| Fotografía No. 9. Localidad rural, Cantera de Villagrán.....  | 141 |
| Fotografía No. 10. Localidad rural, Taxhido.....  | 141 |
| Fotografía No. 11. Localidad urbana, Tepeji cabecera.....   | 141 |
| Fotografía No. 12. Localidad urbana, San Ildefonso.....   | 141 |
| Fotografía No. 13. Cabecera Municipal.....  | 144 |
| Fotografía No. 14. Localidad urbana, San Buenaventura.....  | 144 |
| Fotografía No. 15. Asentamientos en la colonia La Flor, San Ildefonso.....  | 145 |
| Fotografía No. 16. Vista de viviendas en San Ildefonso.....   | 145 |
| Fotografía No. 17. Población Infantil, El Carmen.....   | 150 |
| Fotografía No. 18. Población menor a 20 años, cabecera municipal.....   | 150 |
| Fotografía No. 19. Templo católico, localidad Tlaltepoxco.....  | 153 |
| Fotografía No. 20. Templo evangelista, cabecera municipal.....  | 153 |
| Fotografía No. 21. Vista interior catedral, cabecera municipal.....   | 153 |
| Fotografía No. 22. Iglesia católica, Santiago Tlautla.....  | 153 |
| Fotografía No. 23. Nuevas instalaciones Universidad de Tepeji frente a unidad deportiva.....  | 156 |
| Fotografía No. 24. Instalaciones preescolar, unidad El Paraíso, localidad Tinajas.....  | 156 |
| Fotografía No. 25. Panorámica de viviendas cabecera municipal.....  | 161 |
| Fotografía No. 26. Panorámica de viviendas Melchor Ocampo.....  | 161 |
| Fotografía No. 27. Panorámica de viviendas San Buenaventura.....  | 161 |
| Fotografía No. 28. Panorámica de viviendas San Ildefonso.....   | 161 |
| Fotografía No. 29. Servicio de electrificación pública, localidad Benito Juárez.....  | 162 |
| Fotografía No. 30. Servicio de electrificación pública, localidad de Dos Peñas.....   | 162 |
| Fotografía No. 31. Descarga de aguas residuales domiciliarias, barrios de San Francisco, Tepeji cabecera.....   | 163 |

|  |     |
|--|-----|
| Fotografía No. 32. Descarga drenaje público en río, barrio de San Francisco, Tepeji cabecera Francisco, Tepeji cabecera.....                     | 163 |
| Fotografía No. 33. Descargas domiciliarias a cielo abierto, localidad Las Golondrinas Francisco, Tepeji, cabecera.....                           | 163 |
| Fotografía No. 34. Descargas domiciliarias en río, localidad Santiago Tlautla Francisco.....   | 163 |
| Fotografía No. 35. Vista sur de Procter & Gamble.....  | 183 |
| Fotografía No. 36. Fachada poniente de distribuidora de gas.....   | 183 |
| Fotografía No. 37. Vista sur de AGA.....   | 183 |
| Fotografía No. 38. Partículas suspendidas emitidas por Maxical.....  | 183 |
| Fotografía No. 39. Horno de incineración Simari.....   | 184 |
| Fotografía No. 40. La Josefina (tubo y techumbre de sierra).....   | 186 |
| Fotografía No. 41. Producción de maíz en terreno de temporal en la localidad de San José Piedra Gorda, Tepeji del Río.....                       | 188 |
| Fotografía No. 42. Canal de riego con aguas residuales en la Lumbrera 20.....  | 189 |
| Fotografía No. 43. Cultivo de riego (alfalfa) en el Salto.....   | 189 |
| Fotografía No. 44. Cultivo de alcachofa de propiedad privada.....  | 189 |
| Fotografía No. 45. Pozo con bombeo en Santiago Tlapanaloya III.....  | 189 |
| Fotografía No. 46. Áreas de cultivo bajo riego (avena y alfalfa) en la colonia Noxtongo 2ª. Sección.....   | 190 |
| Fotografía No. 47. Canal de riego y cultivo de avena en la colonia Noxtongo, Tepeji del Río.....   | 190 |
| Fotografía No. 48. Descarga doméstica en canal de riego del pueblo en la colonia Noxtongo, Tepeji del Río.....                                   | 190 |
| Fotografía No. 49. Terrenos de cultivo aledaños a la Presa Requena en San Matero.....  | 190 |
| Fotografía No. 50. Cultivo de avena en ciclo otoño-invierno en Santa María Magdalena.....  | 192 |
| Fotografía No. 51. Área sembrada con avena bajo riego en San Buenaventura.....   | 192 |
| Fotografía No. 52. Pastoreo de ganado bovino no estabulado cerca del Capulín.....  | 193 |
| Fotografía No. 53. Instalaciones del vivero municipal en la localidad de Santa María Magdalena.....  | 195 |
| Fotografía No. 54. Captura de mojarra por medio de atarraya en aguas del Río Tula.....   | 196 |
| Fotografía No. 55. Estación de bomberos, Tepeji centro.....  | 247 |
| Fotografía No. 56. Fábrica de Cal Export.....  | 248 |
| Fotografía No. 57. Cultivo de avena bajo riego en San José Piedra Gorda.....   | 261 |
| Fotografía No. 58. Cosecha de cilantro en Santa María Magdalena.....   | 262 |
| Fotografía No. 59. Agricultura de Temporal en Santiago Tlautla.....  | 263 |
| Fotografía No. 60. Agricultura de Temporal en Santa Ana Atzacapotzaltongo.....   | 263 |
| Fotografía No. 61. Tramo del canal del Pueblo, barrio de Noxtongo, cabecera municipal.....   | 263 |
| Fotografía No. 62. Tramo del canal Caltengo cercano al fraccionamiento Praderas de Tepeji, cabecera municipal.....                               | 263 |
| Fotografía No. 63. Terrenos de humedad residual con maíz y pastoreo cerca de la presa Requena en Caltengo, cabecera municipal.....               | 264 |
| Fotografía No. 64. Canal del Pueblo en Noxtongo, cabecera municipal.....   | 264 |
| Fotografía No. 65. Tramo canal del Pueblo. Descarga doméstica en Noxtongo, cabecera municipal.....   | 264 |
| Fotografía No. 66. Práctica de surcado (a favor de la pendiente) y de barrera rompevientos inadecuada en San Ignacio Nopala, Tepeji del Río..... | 266 |
| Fotografía No. 67. Terrenos de cultivo en pendiente con maguey como cerco vivo para reducir la erosión en Dos Peñas, Tepeji del Río.....         | 266 |
| Fotografía No. 68. Granja avícola, Tlapanaloya.....  | 268 |
| Fotografía No. 69. Granja avícola Presa Escondida.....   | 268 |
| Fotografía No. 70. Cultivo de alfalfa en Taxhido.....  | 269 |
| Fotografía No. 71. Cultivo de avena, Barrio de Noxtongo.....   | 269 |
| Fotografía No. 72. Hatos ganaderos pastoreando en terrenos contiguos a la presa Requena.....   | 270 |
| Fotografía No. 73. Plantas (pino) en vivero de Santa María Magdalena.....  | 271 |
| Fotografía No. 74. Instalaciones de vivero en Santa María Magdalena.....   | 271 |
| Fotografía No. 75. Actividad acuícola en la Presa Requena, Caltengo cabecera municipal.....  | 272 |
| Fotografía No. 76. Bordo para actividad piscícola, Cañada de Madero.....   | 272 |
| Fotografía No. 77. Presa San Isidro, Tlaxinacalpan, cabecera municipal.....  | 272 |
| Fotografía No. 78. Servicio de luz eléctrica, localidad de Santa María Magdalena.....  | 283 |
| Fotografía No. 79. Servicio de luz eléctrica, colonia La Colmena, Santiago Tlautla.....  | 283 |
| Fotografía No. 80. Viviendas sobre cerros con vegetación, Cañada de Madero.....  | 283 |
| Fotografía No. 81. Asentamientos Humanos sobre cerros, Cañada de Madero.....   | 283 |
| Fotografía No. 82. Aspectos de vivienda, colonia La Cruz, Cañada de Madero.....  | 284 |
| Fotografía No. 83. Vegetación circundante a colonia La Cruz, Cañada de Madero.....   | 284 |

|  |     |
|--|-----|
| Fotografía No. 84. Calle principal en zona de ranchos particulares, Cañada de Madero.....                                      | 284 |
| Fotografía No. 85. Parcelas dedicadas al cultivo de maíz frente a ranchos particulares.....                                    | 284 |
| Fotografía No. 86. Viviendas sobre cerros, cañada de Madero.....   | 285 |
| Fotografía No. 87. Calle principal y viviendas, Cañada de Madero.....  | 285 |
| Fotografía No. 88. Viviendas ejido Cañada de Madero.....   | 285 |
| Fotografía No. 89. Servicio de luz y agua en viviendas del ejido Cañada de Madero.....   | 285 |
| Fotografía No. 90. Calles Ejido Cañada de Madero.....  | 285 |
| Fotografía No. 91. Trabajos relativos a introducción de drenaje, ejido de Cañada de Madero.....                                | 285 |
| Fotografía No. 92. Vista de lomeríos en Cañada con vegetación en buen estado.....  | 286 |
| Fotografía No. 93. Bordos con actividades acuícolas Cañada de Madero.....  | 286 |
| Fotografía No. 94. Tiraderos clandestinos cercanos a los bordos, Cañada de Madero.....   | 286 |
| Fotografía No. 95. Minas de piedra abandonadas cercanos al bordo, Cañada de Madero se<br>destina para el riego.....            | 286 |
| Fotografía No. 96. Acceso a viviendas por terracería Santiago Tlautla.....   | 287 |
| Fotografía No. 97. Viviendas colindantes con CALTEX, Santiago Tlautla.....   | 287 |
| Fotografía No. 98. Colonia La Colmena, Santiago Tlautla.....   | 288 |
| Fotografía No. 99. Zonas de cultivo compartiendo espacio con asentamientos humanos.....  | 288 |
| Fotografía No. 100. Vista del banco de material Santiago Tlautla.....  | 288 |
| Fotografía No. 101. Acceso al banco de material por colonia La Colmena, Santiago Tlautla.....                                  | 288 |
| Fotografía No. 102. Servicios de luz y carreteras.....   | 288 |
| Fotografía No. 103. Asentamientos humanos sobre cerros, Tlautla.....   | 289 |
| Fotografía No. 104. Vegetación xerófila fracturada.....  | 289 |
| Fotografía No. 105. Bosque de quercus, cerro Santa Ana.....  | 289 |
| Fotografía No. 106. Carretera de terracería rumbo a Santa Ana Azcapotzaltongo.....   | 290 |
| Fotografía No. 107. Viviendas dispersas de Tlautla rumbo a Santa Ana Azcapotzaltongo.....                                      | 290 |
| Fotografía No. 108. Central camionera, Santiago Tlautla.....   | 290 |
| Fotografía No. 109. Río de temporal, Santiago Tlautla.....   | 290 |
| Fotografía No. 110. Vivienda a pie de río de temporal.....   | 290 |
| Fotografía No. 112. Viviendas a pie de carretera, Santa María Magdalena.....   | 292 |
| Fotografía No. 113. Calles empedradas, Santa María Magdalena.....  | 292 |
| Fotografía No. 114. Potreros, Santa María Magdalena.....   | 292 |
| Fotografía No. 115. Vegetación en riberas del Río Coscomate.....   | 292 |
| Fotografía No. 116. Fuga de aguas residuales provenientes de Hadamex.....  | 292 |
| Fotografía No. 117. Contaminación de suelos por fuga de aguas residuales provenientes de<br>Hadamex.....                       | 292 |
| Fotografía No. 118. Viviendas en tierras ejidales, Santa María Magdalena.....  | 293 |
| Fotografía No. 119. Potreros ejidales, Santa María Magdalena.....  | 293 |
| Fotografía No. 120. Bordo Santa María Magdalena.....   | 293 |
| Fotografía No. 121. Vivero, Santa María Magdalena.....   | 293 |
| Fotografía No. 122. Viviendas sobre cerros, Santa María Magdalena.....   | 293 |
| Fotografía No. 123. Vegetación fracturada compartiendo espacio con viviendas.....  | 293 |
| Fotografía No. 124. Cultivo de maíz rumbo a Santa María Ilucan, municipio Tula de Allende.....                                 | 294 |
| Fotografía No. 125. Terracería rumbo a Santa María Ilucan.....   | 294 |
| Fotografía No. 126. Viviendas sobre partes altas del cerro Las Lajas, Santa Ana<br>Azcapotzaltongo.....                        | 295 |
| Fotografía No. 127. Parcelas de temporal dedicadas al cultivo de maíz sobre cerro Las Lajas,<br>Santa Ana Azcapotzaltongo..... | 295 |
| Fotografía No. 128. Suelos con erosión, cerro Las Lajas, Santa Ana Azcapotzaltongo.....  | 295 |
| Fotografía No. 129. Ganadería ovina sobre cerro Las Lajas, Santa Ana Azcapotzaltongo.....                                      | 295 |
| Fotografía No. 130. Caminos secundarios sobre cerro Las Lajas, Santa Ana<br>Azcapotzaltongo.....                               | 295 |
| Fotografía No. 131. Acceso por debajo de autopista federal a nuevos asentamientos.....   | 295 |
| Fotografía No. 132. Vista del centro de Santa Ana Azcapotzaltongo.....   | 296 |
| Fotografía No. 133. Asentamientos humanos sobre pequeños lomas.....  | 296 |
| Fotografía No. 134. Cultivo de maíz en Santa Ana Azcapotzaltongo.....  | 296 |
| Fotografía No. 135. Vegetación de galería en la ribera del río Chindeje.....   | 296 |
| Fotografía No. 136. Bomba de agua potable, Santa Ana Azcapotzaltongo.....  | 297 |
| Fotografía No. 137. Escuela primaria Santa Ana Azcapotzaltongo.....  | 297 |
| Fotografía No. 138. Aspecto de calle principal con servicio de alumbrado público, El Crucero.....                              | 298 |
| Fotografía No. 139. Expansión de asentamientos humanos sobre parcelas, El Crucero.....   | 298 |
| Fotografía No. 140. Parcelas dedicadas al cultivo de maíz. El Crucero.....   | 298 |
| Fotografía No. 141. Accesos a El Crucero por carretera libre a Tula de Allende.....  | 298 |

|  |     |
|--|-----|
| Fotografía No. 142. Viviendas de El Caracol.....   | 298 |
| Fotografía No. 143. Acceso a El Caracol por carretera libre a Santiago Tlautla.....  | 298 |
| Fotografía No. 144. Vivienda Presa Escondida.....  | 299 |
| Fotografía No. 145. Calles secundarias Presa Escondida.....  | 299 |
| Fotografía No. 146. Vista panorámica de viviendas en Presa Escondida.....  | 300 |
| Fotografía No. 147. Veleros en la ribera de la Presa Requena, Presa Escondida.....   | 300 |
| Fotografía No. 148. Manantial Presa Escondida.....   | 300 |
| Fotografía No. 149. Vegetación xerófito en pequeñas cañadas, Presa Escondida.....  | 300 |
| Fotografía No. 150. Cultivo de maíz por humedad en riberas de la Presa Requena.....  | 300 |
| Fotografía No. 151. Cultivo de maíz por humedad en riberas de la Presa Requena.....  | 300 |
| Fotografía No. 152. Presa San Isidro en Tlaxinacalpan, Tepeji de Ocampo.....   | 304 |
| Fotografía No. 153. Presa San Isidro en Tlaxinacalpan, Tepeji de Ocampo.....   | 304 |
| Fotografía No. 154. Condición del arroyo Palo Grande entre las colonias Noxtongo y Tlaxinacalpan, cabecera municipal.....  | 304 |
| Fotografía No. 155. Condición del arroyo Palo Grande entre las colonias Noxtongo y Tlaxinacalpan, cabecera municipal.....  | 304 |
| Fotografía No. 156. Vegetación de tipo xerófito predominante en sitios en Taxhido (Huizache, <i>Acacia spp.</i> ).....   | 305 |
| Fotografía No. 157. Vegetación de tipo xerófito predominante en sitios en Taxhido (Nopal, <i>opuntia spp.</i> y Maguey <i>Agave spp.</i> ).....  | 305 |
| Fotografía No. 158. Arbolado de ciprés italiano en la zona habitacional El Paraíso, Tinajas, Tepeji del Río.....   | 305 |
| Fotografía No. 159. Vegetación de galería inducida (pirul: <i>Schinus molle</i> ) cerca de Tianguistengo y la cabecera de Tepeji de Ocampo, Tepeji del Río.....                                | 306 |
| Fotografía No. 160. Drenaje a cielo abierto detrás de la zona habitacional Tinajas, Tepeji del Río.....  | 307 |
| Fotografía No. 161. Drenaje a cielo abierto detrás de la zona habitacional Tinajas, Tepeji del Río.....  | 307 |
| Fotografía No. 162. Cultivo de alfalfa en el fraccionamiento Praderas de Tepeji, Tepeji de Ocampo, cabecera municipal.....   | 308 |
| Fotografía No. 163. Tramo canal de la Romera cubierto con placas de cemento en la colonia El Edén.....   | 308 |
| Fotografía No. 164. Registro de drenaje en la colonia San Francisco 1ª. Sección.....   | 308 |
| Fotografía No. 165. Desbordamiento del canal de la Romera en la colonia San Juan Tlaxpa.....   | 308 |
| Fotografía No. 166. Áreas de cultivo (maíz) y ganadería extensiva cercanas a la Presa Requena, Caltengo.....   | 309 |
| Fotografía No. 167. Áreas de cultivo (maíz) y ganadería extensiva cercanas a la Presa Requena, Caltengo.....   | 309 |
| Fotografía No. 168. Cultivo de haba en el fraccionamiento Praderas de Tepeji, cabecera municipal.....  | 310 |
| Fotografía No. 169. Terrenos baldíos en pendiente, con escasa vegetación en la colonia Noxtongo.....   | 311 |
| Fotografía No. 170. Terreno erosionado por actividad minera cerca de la cabecera municipal en Santiago Tlautla.....  | 311 |
| Fotografía No. 171. Basurero municipal a cielo abierto.....  | 312 |
| Fotografía No. 172. Áreas de escurrimiento junto a basurero municipal.....   | 312 |
| Fotografía No. 173. Incendio de una fábrica y evidencia del riesgo potencial en la colonia Tlaxinacalpan, Tepeji.....  | 312 |
| Fotografía No. 174. Incendio de una fábrica y evidencia del riesgo potencial en la colonia Tlaxinacalpan, Tepeji.....  | 312 |
| Fotografía No. 175. Suelo vertisol pélico.....   | 320 |
| Fotografía No. 176. Río El Salto. Corriente de agua contaminada.....   | 320 |
| Fotografía No. 177. Matorral Xerófito en El Salto.....   | 321 |
| Fotografía No. 178. Lomeríos de pendientes suave con matorral xerófito alterado y potreros para ganadería extensiva cerca de Cantera de Villagran.....   | 325 |
| Fotografía No. 179 Lomeríos desmontados cerca de la localidad de Montecillos y la Loma donde se pueden dar procesos de contraminación de cuerpos de agua por el nuevo parque de Lbs Arcos..... | 325 |
| Fotografía No. 180. Grave proceso de erosión de suelos y deforestación al occidente de Santa Ma. Quelites debido a prácticas agrícolas inadecuadas.....  | 325 |
| Fotografía No. 181. Erosión laminar y en cárcavas, con fuerte afectación de biodiversidad y manantiales reocreonos en Sta. Ma. Quelites.....   | 325 |

|   |     |
|---|-----|
| Fotografía No. 182. Vegetación característica de la zona sur del área de diagnóstico prioritario de Santiago Tlapanaloya, en terrenos con fuerte erosión y pérdida de vegetación..... | 326 |
| Fotografía No. 183. Terrenos con fuertes signos de erosión laminar, remontante y en cárcavas.....   | 326 |
| Fotografía No. 184. Excavación de pozo rústico en la localidad de San José Piedra Gorda para obtención de agua para consumo humano.....   | 327 |
| Fotografía No. 185. Pozo rústico para extracción de agua para consumo doméstico en la localidad de San José Piedra Gorda, con riesgo de asolvamiento y derrumbe.....                  | 327 |
| Fotografía No. 186. Ranchos destinados para recreación familiar y fomento de la equitación en Santiago Tlapanaloya.....   | 328 |
| Fotografía No. 187. Fachadas de ranchos, haciendas y quintas en Santiago Tlapanaloya.....   | 328 |
| Fotografía No. 188. Recreación familiar dominical en cuerpos de agua con fuertes indicios de asolvamiento por erosión cerca de Santiago Tlapanaloya.....                              | 328 |
| Fotografía No. 189. Parcelas particulares con cultivos frutícolas en la localidad de Santiago Tlapanaloya.....  | 328 |
| Fotografía No. 190. Vegetación de galería al bordo de arroyos y ríos cerca de la Hacienda Xhajay, Golondrinas al oriente de Santa María Queiites.....                                 | 328 |
| Fotografía No. 191. Panorámica al sur oriente de área de cultivo de riego, colonias suburbanas y lomeríos deforestados en Santa María Quelites.....                                   | 329 |
| Fotografía No. 192. Terrenos fuertemente erosionados al lado de grandes extensiones de cultivo de riego al oriente de Santa María Quelites rumbo a Golondrinas.....                   | 329 |
| Fotografía No. 193. Valles intermontanos con agricultura de riego de gramíneas y lomeríos circundantes con matorra xerófito perturbado.....   | 329 |
| Fotografía No. 194. Valles intermontanos con agricultura de riego de gramíneas y lomeríos circundantes con matorra xerófito perturbado.....   | 329 |
| Fotografía No. 195. Nopaleras, chayales, pirules y matorral xerófito característico de la vegetación al sur de San Ignacio Nopala.....  | 329 |
| Fotografía No. 196. Vegetación de ornato e introducida en la localidad de Montecillos, cerca de San Ignacio Nopala.....   | 329 |
| Fotografía No. 197. Letreros de promoción no regulada para el desarrollo de nuevas unidades habitacionales al oriente de Santa María Quelites.....                                    | 330 |
| Fotografía No. 198. Vegetación de galería en San Mateo Buenavista.....  | 330 |
| Fotografía No. 199. Arroyo conocido por los lugareños de San Mateo Buenavista como "Los Arcos".....   | 330 |
| Fotografía No. 200. Lomeríos de pendientes suaves con matorral xerófito alterado y potreros para ganadería extensiva cerca de Cantera de Villagrán.....                               | 331 |
| Fotografía No. 201. Panorámica general de la topografía circundante de Cantera de Villagrán con terrenos deforestados y en proceso de erosión.....                                    | 331 |
| Fotografía No. 202. Panorámica de Cantera de Villagrán con grandes industrias y asentamientos sub-urbanos no planificados.....  | 331 |
| Fotografía No. 203. Vivienda suburbana de trabajadores transportistas en Cantera de Villagrán.....  | 331 |
| Fotografía No. 204. Banco de material de minerales no metálicos para construcción en Cantera de Villagrán.....  | 331 |
| Fotografía No. 205. Actividad agrícola en Santa María Quelites, Tepeji del Río.....   | 364 |
| Fotografía No. 206. Actividad agrícola en Santa María Quelites, Tepeji del Río.....   | 364 |
| Fotografía No. 207. Áreas de cultivo en laderas y lomeríos en Taxhido.....  | 364 |
| Fotografía No. 208. Terrenos de agostadero en Cañada de Madero.....   | 364 |
| Fotografía No. 209. Práctica de surcado apropiada (en contra de la pendiente) en Taxhido, Tepeji del Río.....   | 365 |
| Fotografía No. 210. Implementación del programa de cría de aves de traspatio en la cabecera Tepeji del Río.....   | 367 |
| Fotografía No. 211. Participación de la Dirección de Ecología del Municipio de Tepeji del Río.....  | 387 |
| Fotografía No. 212. Participación del Personal Técnico del Consejo Estatal de Ecología.....   | 387 |
| Fotografía No. 213. Presentación de los avances del estudio de Ordenamiento por el equipo técnico del CIIEMAD.....  | 388 |
| Fotografía No. 214. Formación de grupos de trabajo para discutir la problemática de su localidad.....   | 388 |



## CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

Una de las prioridades formuladas en el Plan Estatal de Desarrollo 1999-2005 para el estado de Hidalgo es la planificación del uso racional del suelo, a fin de explotar su potencial sin degradar sus condiciones naturales, a través de estudios detallados en áreas prioritarias.

El objetivo del programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Tepeji del Río de Ocampo, es proponer la forma más adecuada de uso del territorio municipal, de acuerdo a sus características ecológicas, su potencialidad, las actividades socio productivas prioritarias y las tendencias de desarrollo socioeconómico local, regional y nacional.

El proyecto surgió por iniciativa del Ayuntamiento Municipal de Tepeji del Río de Ocampo, a principios de abril 2002, sumándose diferentes Organizaciones No Gubernamentales y el Consejo Estatal de Ecología, vía Acuerdo de Colaboración, con la finalidad de establecer las bases generales para gestionar la elaboración y financiamiento del estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial municipal.

De acuerdo a la revisión realizada, el presente Programa es el primer estudio, a nivel nacional, auspiciado financieramente en un esquema tripartita mayoritariamente por la sociedad civil con una aportación equivalente al 51.20% del costo total, la parte complementaria en forma equitativa por el Gobierno del Estado de Hidalgo a través de la Secretaría de Desarrollo Social, y del propio Municipio. Aportación económica, que fue ejecutada por el Fondo Ambiental del Estado de Hidalgo, garantizando la utilización eficiente de los recursos financieros y el cumplimiento de los objetivos.

El elemento central para el desarrollo del estudio fue la premisa de que el uso actual del territorio del municipio, sus tendencias de ocupación por las actividades productivas y el manejo de los recursos naturales, requiere un instrumento estratégico de planificación ecológica territorial.

Con la elaboración de este estudio técnico, se consolida, una vez más, la cooperación academia-gobierno, formalizada por un Convenio Especifico entre las partes, Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, el Instituto Politécnico Nacional y el Consejo Estatal de Ecología (**Junio, 2002**).

A lo largo del proyecto **Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo**, participaron en distintas etapas y modalidades de trabajo investigadores, servidores públicos, representantes del municipio y sus localidades, lo que permitió incorporar opiniones concedadas y validadas, que sin duda enriquecieron y complementaron el trabajo.

El presente estudio **de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo**, Estado de Hidalgo, constituye un programa en la modalidad local, y se asume como instrumento jurídico de carácter obligatorio y regulatorio.

### 1.1. JUSTIFICACIÓN

Los elementos estructurales que justifican la formulación del estudio, se aprecian desde dos vertientes las actividades productivas predominantes, y la disponibilidad de los recursos naturales en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo. Sin omitir, que el dinamismo local conlleva repercusiones a otras escalas.

En el ámbito estatal<sup>1</sup>, para 1995, el municipio de Tepeji del Río, registra una concentración de población del 2.9%, que lo ubica en el sexto lugar de los nueve municipios con alta concentración. Mientras la cabecera municipal, en orden descendente ocupa el cuarto lugar de población con 29,486 habitantes, cifra que representa el 57.6% respecto a la población municipal, calificándolo como centro de urbano.

<sup>1</sup> Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, POEH, 2 de abril de 2001.

de población con 29,486 habitantes, cifra que representa el 57.6% respecto a la población municipal, calificándolo como centro de urbano.

La población económicamente activa para 1980 y 1990, destaca en el sector secundario por encima de la media del Estado (12.06% / 22.61%), con valores entre 20 y 35% (1980), y mayores a 35% (1990). Esto clasifica al municipio de Tepeji del Río, con especialización funcional Industrial.

Como factor asociado al desarrollo industrial por sus oportunidades laborales, en el periodo 1980-1990, Tepeji del Río se considera como municipio receptor moderado de población migrante, esto es, con una inmigración no mayor de 4999 habitantes.

Con esto, la ocupación del espacio, se traduce una densidad alta de población para el periodo de 1980 a 1990, cuyo índice va de 146 a 340 hab/km<sup>2</sup>, por encima de la media estatal (106 hab/km<sup>2</sup>) y la nacional (50 hab/km<sup>2</sup>). Los procesos de ocupación del territorio que se desarrollan en Tepeji, desde hace tres décadas, por parte de las actividades humanas, permitió que para 1997, un fuerte impulso en la modernización de la infraestructura carretera, con una densidad de 141.6 hab/km<sup>2</sup>, la sexta a nivel estatal para el periodo.

En la región Tula-Tepeji<sup>2</sup>, se observa que durante 5 décadas 1960 a 2000, el municipio de Tepeji registra la mayor población después de Tula de Allende, con una densidad poblacional ascendente expresada en habitantes por kilómetros cuadrados, que va de 47.7 (1960) a 171.8 (2000).

La ocupación del territorio municipal para las actividades agrícolas (21.44 %) y pecuarias (72.96%) contribuye en la región con el 17% y 37% respectivamente.

Como puede verse en Tepeji del Río, la cabecera municipal es el principal centro urbano de atracción, con una fuerte concentración poblacional, dinámica receptora de población, y alta densidad poblacional. Asimismo, el municipio se caracteriza por una baja actividad agrícola, pecuaria y por la existencia de centros de trabajo de mayor ocupación industrial y de servicios.

Sin duda, Tepeji del Río de Ocampo tiene una dinámica propia, influenciada por factores externos, que repercuten en forma bidireccional hacia la Cuenca del Valle de México, en la cual está inmersa<sup>3</sup>; cuyos niveles de contaminación ambiental sobre mantos acuíferos, bosques y suelo, requiere ser tratada bajo una perspectiva de integralidad, que subsane, la falta de aplicación adecuada de estrategias de planificación territorial.

En el afán de formular e instrumentar mecanismos básicos complementarios para la planeación intersectorial y territorial, el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio (POET) se consolida como un instrumento de política ambiental dirigido a la regulación de los usos del suelo, fuera de los centros de población, en torno a los problemas ambientales cuyo carácter integrado deriva en implicaciones evidentes sobre diversas cuestiones sociales, económicas y políticas.

En estos términos, la estructura del POET local, en contenido y fundamento jurídico, condiciona a que en la práctica operativa se articule estrechamente en forma complementaria con los instrumentos de planeación urbana aplicables para el municipio como es el caso del Programa de Centro de Población y el Programa de Desarrollo Urbano de la Región Sureste del Estado de Hidalgo.

## 1.2. ANTECEDENTES

En el campo de planificación ambiental, el Estado de Hidalgo dispone de tres instrumentos jurídicos de política ambiental, en sus modalidades regional y local, que comprenden

2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula-Tepeji, POEH, 10 de junio de 2002.

3 Acuerdo por el que se establece la Coordinación Regional de la Cuenca del Valle de México,...., DOF-31-Mar.2003

diferentes niveles de aproximación y cada uno, aborda las necesidades específicas de planeación bajo el esquema del desarrollo ambientalmente sustentable.

Los ordenamientos regionales aprobados por Decreto Gubernamental son (1) el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo escala 1:250000 (abril 2001) como el instrumento marco que integra las potencialidades del territorio, así como las causas y efectos que ha provocado el deterioro de los recursos naturales, 2) el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Región Tula – Tepeji en escala 1:50000 (junio de 2002) que define la regulación de uso del suelo a partir de la problemática específica que caracteriza a esta zona como prioritaria; incluyendo la motivación o restricción de actividades productivas, y como ordenamiento ecológico de modalidad local 3) el municipal Huasca de Ocampo, escala 1:50000 (octubre 2000).

El municipio de Tepeji del Río, registra antecedente en el esquema de ordenamiento ecológico, en dos programas; a escala estatal perfila como usos predominantes agrícola y flora y fauna, compatible con el pecuario, turismo, forestal, y condicionado para el urbano, industrial, infraestructura y minero.

Desde el contexto regional Tula-Tepeji, para Tepeji del Río se proponen como usos la agricultura de riego y de temporal; área natural protegida; flora y fauna; forestal; minería; pecuario; urbano; y la existencia de cuerpos de agua. Estos usos propuestos, se perfilan bajo las políticas de aprovechamiento en esquemas que favorezcan la conservación y restauración de los recursos naturales; asimismo están encaminados a la restauración principalmente para su conservación y protección.

De tal forma, que con la realización del ordenamiento ecológico territorial local del municipio de Tepeji del Río, se propone un modelo de mayor detalle, que brinde certidumbre de una manera ordenada al desarrollo del municipio.

Además, este instrumento técnico-normativo, posiciona al Estado de Hidalgo con dos Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial de modalidad Local.

Contar con el Ordenamiento Ecológico Territorial Municipal, ha permitido conocer la tendencia del desarrollo productivo, en función de la capacidad potencial del suelo y la vocación del mismo, así como de la disponibilidad y potencial de los recursos naturales de Tepeji del Río de Ocampo, para su aprovechamiento con racionalidad y respeto.

### 1.3. MARCO JURÍDICO Y ADMINISTRATIVO

#### 1.3.1. Antecedentes jurídicos (Internacional y Nacional)

La evolución en las técnicas de planificación, ha dado origen a diferentes alternativas de programación del desarrollo económico en nuestro país. El inicio de la planeación y la legislación ambiental en México, ha sido motivado en buena medida por previas reuniones internacionales en materia ambiental, a decir:

- **Conferencia Mundial sobre el Hombre y su Ambiente Medio Ambiente (1972), Estocolmo.** Se reconoció la necesidad de establecer la conexión entre el desarrollo, el medio ambiente y la sociedad; el principal aporte de esta reunión, fue considerar la integración de la dimensión ambiental a los procesos de planificación del desarrollo, según las formas y modos de producción de cada región.
- Declaración de Nairobi, Kenia *Carta Mundial de la Naturaleza* (1982).
- **Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Comisión Brundtland (1987).** El informe elaborado por la Comisión "Nuestro futuro común", a solicitud de la Asamblea General de Naciones Unidas, destaca el carácter global y multifacético del problema ecológico en el ámbito mundial y apoya un crecimiento equitativo.

- **Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Cumbre de la Tierra (1992), Río de Janeiro.** Hasta ese momento, se conformó un programa global –Agenda XXI– que plantea al desarrollo sustentable, como el modelo a seguir por todos los países para satisfacer las necesidades de las poblaciones actuales y de las generaciones futuras.

México respondió a los compromisos adquiridos, con la creación de algunas Secretarías de Estado como 1) Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), 2) Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE, 1982-1988); y 3) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca (1994).

La responsabilidad del manejo de los asuntos ambientales en México, y en particular del Ordenamiento Ecológico, ha transitado por varias instituciones. Existen antecedentes del Derecho Ambiental a partir del siglo XIX, sin embargo el desarrollo de la legislación en México se dio, gracias al amparo de las disposiciones relativas al derecho de propiedad, contenidas en el artículo 27 y 73 de la Constitución Política Mexicana de 1917.

Las leyes que constatan el origen y modificación del ordenamiento ecológico son:

- Ley General de Asentamientos Humanos de 1976.
- Ley de Planeación de 1983. Incorpora la planeación del territorio la política de usos del suelo a los aspectos ambientales al desarrollo urbano regional.
- Ley de Planeación (12-julio-1930), es la primera que contempla lo relativo al territorio y a los recursos naturales y da fundamento a los poderes públicos para imponer limitaciones a los intereses económicos de los usufructuarios del suelo y sus recursos en aras de un desarrollo equilibrado.
- Ley Federal de Protección al Ambiente (11-enero-1982), segunda ley nacional en materia ambiental encargada de regular los problemas ambientales más complejos y de alcance económico y social relacionados con la generación, evaluación, prevención y control de la contaminación ambiental. Sus reformas y adiciones (DOF 27-enero-1984), incluyeron el término de ordenamiento ecológico, relacionado con el diagnóstico ambiental del manejo y la conservación de los recursos en el proceso de planeación, con el objeto de lograr el mejoramiento productivo y de las condiciones de vida de la población.
- Ley de Planeación (1983), consideró entre sus principales objetivos, el desarrollo integral del país.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF 1988), tercera ley ambiental nacional estableció las pautas para manejar los conceptos de protección del ambiente, preservación del equilibrio ecológico y desarrollo equilibrado, con atribuciones generales en materia de planificación y coordinación en asuntos ecológicos. Sin embargo, no es hasta la modificación realizada a esta ley (1996), en materia de ordenamiento ecológico con adiciones en el articulado del 19 al 20.

Estos preceptos legales, se han plasmado en planes y programas con el fin de evitar el deterioro del medio ambiente, por lo que la política ambiental ha dado pasos importantes en materia de protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales lo que deberá complementarse con los programas ambientales sexenales, sin embargo el municipio, como figura autónoma, tiene la facultad de realizar reglamentos, planes y programas a favor del medio ambiente, adecuándolos a las características de sus ecosistemas y a la problemática ambiental particular que los caracteriza.

Resumiendo, la base constitucional que fundamenta la instrumentación jurídica del Ordenamiento Ecológico Territorial, se encuentra en los artículos 25, 26, 27, 73, 115, 124 y 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Las leyes que permiten dar cumplimiento a las disposiciones constitucionales para instrumentar la Política Ambiental son:

- *Ley de Planeación* (LP) artículos 23, 24, 29, 31 y 32.
- *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* (LGEEPA) artículos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 19 BIS, 20, 20 BIS, 20 BIS 1, 20 BIS 2, 20 BIS 3, 20 BIS 4, 20 BIS 5, 20 BIS 6, 20 BIS 7, 23 y 73.
- *Reglamento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de ordenamiento ecológico*
- *Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Hidalgo*(LPDEH) artículo 25
- *Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo* (LEEPAH) con reformas en 1998, en sus artículos 18, 19, 20, 21, 22 y 23.
- Reglamento Municipal de Ecología para la Protección, Prevención y Conservación del Ambiente y del Equilibrio Ecológico de Tepeji del Río de Ocampo, Hgo.

Para el ordenamiento ecológico local Tepeji del Río, la facultad expresa del municipio, se sustenta en los siguientes artículos:

- 115 en sus fracciones II y V; Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,
- 3 fracc. XXIII, 8 fracc. I y II, 20 BIS 4, 20 BIS 5 fracciones I, II, III, IV, VI y VII; Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA);
- 3 fracc. XXVIII, 7 fracc. XIX 16, 17, 20, 21, y 23; Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo (LEEPAEH).
- 3 fracc. XLIII, 9 y 11; Reglamento Municipal de Ecología para la Protección, Prevención y Conservación del Ambiente y del Equilibrio Ecológico de Tepeji del Río de Ocampo, Hgo.
- El Artículo 115 constitucional, define la figura autónoma del municipio con facultad de realizar programas a favor del medio ambiente, adecuándolos a las características de sus ecosistemas y a la problemática ambiental particular que los caracteriza. En el caso del Ordenamiento Ecológico Territorial.
- Los Artículos 3, en sus fracciones XXIII de la LGEEPA, XXVIII LEEPAEH, XLIII del Reglamento municipal, respectivamente, establecen la definición de Ordenamiento Ecológico como: *“El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”*.
- Con fundamento en el artículo 19 BIS fracc. III de la LGEEPA, el ordenamiento ecológico del territorio del municipio, aplica a un programa de ordenamiento ecológico en modalidad local, según la Ley de Planeación.
- La LGEEPA en sus artículos 8 fracc. I y II, y **20 BIS 4**, otorga la facultad a las autoridades municipales, la política ambiental en los términos de la LEEPAEH artículos **7 fracción IX, 20**.
- Es decir, la formulación, aprobación y expedición por el ayuntamiento, es conforme a las bases enunciadas en los artículos **20 BIS 5 fracciones I, II, III y IV (LGEEPA); y 21 (LEEPAEH)**.
- La formulación y expedición del ordenamiento ecológico del municipio, da cumplimiento al artículo 11 del Reglamento municipal, incorporándose a la planeación del desarrollo estatal

de conformidad con las leyes LP, LPDEH, y LEEPAEH, en sus artículos 32, 25 y 16 respectivamente.

- La formulación del ordenamiento ecológico de Tepeji del Río de Ocampo, obedece a los criterios de vocación de la región en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes, así como a los desequilibrios existentes; referidos en los artículos 19 de la LGEEPA y 18, fracc. II y IV de la LEEPAEH.
- El Programa Local de Ordenamiento, cubre el objeto planteado en la legislación ambiental LGEEPA (artículo 20 BIS 4) y LEEPAEH (artículo 20).
- El Programa de Ordenamiento Ecológico Local, cumple con las disposiciones de los artículos 17 y 23 de la LEEPAEH, como resultado de la promoción y garantía de la participación de particulares, grupos y organizaciones sociales y empresariales durante su formulación, de conformidad con la fracc. VII del artículo 20 BIS 5 de la LGEEPA, y parr. 2 del artículo 11 del Reglamento municipal.
- El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del municipio de Tepeji del Río, regulará los usos del suelo, incluyendo a ejidos, comunidades y pequeñas propiedades según se estipula en la LGEEPA (artículo 20 Bis 5, fracc. VI), es decir, fuera de los centros de población, con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos (artículos 20 BIS 4 fracc. II, LGEEPA; y 20 fracc. II, LEEPAEH).
- El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del municipio de Tepeji del Río, preve los mecanismos de coordinación, entre las autoridades involucradas durante su formulación y para su inmediata ejecución como se señala en la LGEEPA (artículo 20 Bis 5, fracc. IV parr. 2).

Asimismo, como parte del marco jurídico en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial se debe contemplar una amplia gama de disposiciones legales complementarias que intervienen en la regulación del territorio y sus actividades, que guardan corresponsabilidad con el proceso de Ordenamiento Ecológico Territorial, a decir, las más elementales:

#### A) Generales

- Ley de Planeación, DOF 5 de enero de 1983.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, DOF 28 de enero de 1988 con reformas del 13 de diciembre de 1996.
- Ley Minera, DOF 26 de junio de 1992.
- Ley de Aguas Nacionales, DOF 1 de diciembre de 1992.
- Ley General de Asentamientos Humanos, 21 de julio de 1993.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, DOF 12 de enero de 1994.
- Ley General de Vida Silvestre, DOF 03 de julio de 2000.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, DOF 8 de agosto de 2003.
- Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable, DOF 25 de febrero 2003.
- Ley Agraria, DOF 26 de febrero de 1992.
- Reglamento en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural

- Ley de Desarrollo Rural Sustentable, DOF 7 de diciembre de 2001.
- Ley General de Asentamientos Humanos, DOF 21 de julio de 1993.
- Ley Minera, DOF 26 de junio de 1992.
- Reglamento la Ley Minera, DOF 15 de febrero de 1999.

## B) Estatales

- Ley de Expropiación por causa de Utilidad Pública para el Estado de Hidalgo, POEH 1 de mayo de 1932.
- Ley de Vías de Comunicación y Tránsito del Estado de Hidalgo, POEH 8 enero de 1970.
- Ley de Fomento y Protección de nuevos conjuntos, parques y ciudades industriales para el Estado de Hidalgo, POEH 1 de abril de 1976.
- Ley de Fraccionamientos, POEH 16 julio de 1976.
- Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano para el Estado de Hidalgo, POEH 1 febrero de 1977.
- Ley de Salud Pública del Estado de Hidalgo, POEH 24 de septiembre de 1984.
- Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Hidalgo, POEH 24 de noviembre de 2003.
- Ley de Bienes para el Estado de Hidalgo, POEH 25 marzo de 1991.
- Ley Orgánica de la Administración Pública para el Estado de Hidalgo, POEH 13 junio de 1994.
- Ley Estatal de Agua y Alcantarillado para el Estado de Hidalgo, POEH 30 de diciembre de 1999.
- Ley de Obras Públicas del Estado de Hidalgo, POEH 11 de agosto de 2003.
- Código Penal para el Estado de Hidalgo, POEH 9 de junio de 1990.

## C) Municipales

- Ley Orgánica Municipal del Estado de Hidalgo, POEH 16 de abril de 2001.
- Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hgo., POEH 26 de julio de 1991
- Reglamento Municipal de Ecología para la Protección, Prevención y Conservación del Ambiente y del Equilibrio Ecológico de Tepeji del Río de Ocampo, Hgo., POEH 24 de diciembre de 2001.
- Reglamento de Protección Civil, POEH 24 de diciembre de 2001.
- Reglamento de Zoonosis, POEH 24 de diciembre de 2001.
- Reglamento de Mercados del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hgo., POEH 10 de diciembre de 2001.
- Reglamento de Bebidas Alcohólicas del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hgo. POEH 10 de diciembre de 2001.

### 1.3.2. Marco Administrativo

Es importante considerar que este Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial debe complementarse y ser congruente con los instrumentos de planeación de desarrollo. En la medida que no exista una coordinación intersectorial para aplicar este tipo de herramientas de planificación del territorio y uso del suelo, el esfuerzo para integrar una estrategia de desarrollo sustentable, se puede dispersar y ser inoperante por falta de una perspectiva integral del mismo.

El Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, es congruente con los planes de desarrollo, tanto nacional como estatal, mediante su instrumentación técnica y jurídica, se avanza en el cumplimiento de las metas del ejecutivo federal y del gobierno estatal.

#### 1.3.2.1. Instrumentos de Planificación Nacional

La estrategia nacional de planificación del territorio contempla diversos ejes rectores coincidentes en el manejo adecuado de los recursos naturales, por lo que en este apartado se hace referencia al Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 y al Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006, destacando aquellos aspectos de congruencia con el estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Tepeji del Río.

##### A) Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 (PND)

En el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 (PND), en el capítulo 5 que corresponde al **Área de Desarrollo Social y Humano**; se encuentra el apartado **Desarrollo en armonía con la naturaleza**.

El PND, parte del reconocimiento que el modelo de desarrollo del país, ha provocado un deterioro del entorno natural, que se manifiesta de distintas maneras y comprende desde la contaminación atmosférica hasta la pérdida de biodiversidad, pasando por la degradación de suelos y el abatimiento de mantos acuíferos.

Por lo tanto, el Ordenamiento Ecológico del Territorio, es congruente con una serie de estrategias que marca el Plan Nacional de Desarrollo, en pro del desarrollo sustentable. En el área de Desarrollo Social y Humano, busca lograr un desarrollo social y humano en armonía con la naturaleza, y enfatiza el armonizar el crecimiento y la distribución territorial de la población; crear una cultura ecológica; fortalecer la investigación científica y tecnológica; propiciar condiciones socioculturales; fomentar procesos productivos; alcanzar la protección y conservación de los ecosistemas; detener y revertir la contaminación de agua, aire y suelos.

El ordenar el territorio para proteger a los ecosistemas, se podrá ver reflejado en una disminución de la contaminación en todas sus manifestaciones, así como en detener la pérdida de flora y fauna; además con la aplicación de las propuestas y acciones contenidas en el OET, la población podrá desarrollar una cultura ecológica para la protección al ambiente, pues a través de la realización de los talleres de ordenamiento ecológico donde participa la población, el ciudadano toma conciencia de la problemática ecológica.

##### B) Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 (PNMARN)

En el PNMARN de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en el Capítulo 4 denominado "*Cómo vamos a lograr el medio ambiente que queremos*", se contempla al Ordenamiento Ecológico como un instrumento importante en la planeación del uso del suelo. En las consultas públicas realizadas previas al decreto de este programa, el ordenamiento del territorio, fue considerado como un tema central, en estos foros se propuso impulsar el ordenamiento ecológico territorial hasta una escala municipal, apoyar la participación a los sectores de la sociedad en la definición de las políticas y estrategias de este instrumento de



planificación, así como diseñar mecanismos para la puesta en marcha de los ordenamientos ecológicos locales.

En el apartado "**Instrumentos de Planeación y Gestión Ambiental**", se comenta que para hacer planeación y gestión ambiental, se requiere de este tipo de herramientas. También aquí se retoma el concepto de ordenamiento ecológico de la LGEEPA 1988, mencionando sus cuatro modalidades.

En el caso del Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, es importante manifestar que es evidente el interés del gobierno y de la sociedad civil, para establecer un ordenamiento en la modalidad local, ya que los procesos económicos y demográficos del municipio, han influido en una transformación ambiental.

En resumen, el Ordenamiento Ecológico del Territorio, es un proceso de planeación de los usos del suelo con el propósito de garantizar la funcionalidad de los ecosistemas y de la sustentabilidad de la actividad productiva, para lograr un equilibrio entre la transformación y la conservación del medio. Por lo anterior, surge la necesidad de planificar los usos del suelo de acuerdo a las condiciones de los elementos y procesos naturales, así como con el modelo de ocupación del territorio en función de la actividad humana.

El ordenamiento también implica un proceso de planeación encaminado a la detección, mitigación y prevención de los conflictos derivados del uso del suelo, como son las prácticas agropecuarias en lugares inadecuados, la competencia entre diversos usos y la apropiación de tierras para nuevas actividades.

#### 1.3.2.2. Instrumentos de Planificación Estatal

Es importante señalar que, como parte de las consideraciones para promover y lograr el Desarrollo Sustentable referido a su aplicación al municipio de Tepeji del Río, se tomaron en cuenta el Plan Estatal de Desarrollo, el Programa Institucional de Desarrollo, Ecología y Medio Ambiente (1999-2005), el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Hidalgo, y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región Tula-Tepeji, entre otros.

En estos, se define de manera prioritaria, la conservación del medio ambiente, como un aspecto fundamental para lograr la armonía entre las actividades productivas y la naturaleza, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes del estado, así como su derecho a tener un entorno natural sano.

##### A) Plan Estatal de Desarrollo 1999-2005

Para orientar las acciones hacia la solución de problemas y demandas sociales en Hidalgo, existe el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Hidalgo (1999-2005).

Para efectos de planeación democrática, dedica los apartados de **Planeación Regional** y **Planeación Municipal**, donde se encuentra inmerso el municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

En el caso de la **Planeación Regional**, Tepeji del Río da nombre a la Región XIV de las 14 regiones administrativas definidas en el Estado, misma que persigue impulsar, con un enfoque integral, ordenado e integral, el desarrollo que conjunye y oriente los esfuerzos hacia una sociedad más participativa, democrática y con mejores índices de bienestar social, con base en las características y especificidades de la región mencionada.

La región XIV, posee niveles de desarrollo diferenciado, que dan lugar a desequilibrios socioeconómicos y ecológicos, perceptibles y diferentes entre las otras regiones.

En este sentido, el Ordenamiento Ecológico del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, corresponde a las directrices de dicho Plan Estatal.

El apartado de **Planeación Municipal**, reconoce al municipio, como la instancia política básica del estado de Hidalgo, plataforma de la descentralización de la actividad estatal y de desarrollo regional.

En este contexto, el Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, se consolida como un instrumento de planeación ambiental que interviene en el desarrollo del municipio, resultado del estrecho vínculo de coordinación con el Gobierno del Estado; y de la promoción, orientación e inducción de la participación activa de la comunidad encabezada por el ayuntamiento.

Su importancia reviste en el conocimiento que ofrece sobre la situación actual del municipio, sus posibilidades, sus limitaciones y sus perspectivas, cuyas propuestas están encaminadas a orientar las acciones para el impulso del desarrollo y la distribución equitativa de sus bienes, y pretende coadyuvar en una mejor atención a las demandas sociales de la población en cuanto a los servicios públicos municipales de protección del medio ambiente.

#### B) Programa Institucional de Desarrollo de Medio Ambiente 1999-2005 (PIDMA)

Este programa del Consejo Estatal de Ecología, estructura la acción gubernamental de política pública de Ecología y Medio Ambiente en siete ejes estratégicos, cada uno con acciones específicas, metas y resultados que permiten dar respuesta a lo establecido en el Programa Estatal de Desarrollo, en un marco de coordinación institucional y participación social.

Específicamente en el eje estratégico "Ordenación, recursos naturales y planeación del desarrollo", el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, responde como atribución directa del gobierno local en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Por lo tanto, su formulación satisface a una zona prioritaria del Estado, en términos socioeconómicos y de disponibilidad de recursos naturales.

#### C) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo (POETEH)

Este programa aprobado por decreto gubernamental, y con vigencia a partir del 2 de abril de 2001, es el instrumento rector de política ambiental del Estado de Hidalgo expedido con el objetivo de inducir desde la perspectiva ambiental, el uso del suelo y las actividades productivas dentro de su circunscripción territorial, con el fin de lograr la protección al ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales, a partir del análisis del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento.

Como parte de sus propuestas, considera realizar estudios de Ordenamiento Ecológico Territorial a escalas detalladas en áreas de conflicto de intereses con una importante repercusión espacial y prioritaria para Hidalgo. Tal es el caso del municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

#### D) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula-Tepeji del Estado de Hidalgo

Aprobado por decreto gubernamental, con fecha 10 de junio de 2002, el instrumento de política ambiental de la región Tula-Tepeji, incluye dentro de sus propuestas la elaboración del ordenamiento ecológico local, atribución de normatividad administrativa general que pretende determinar los usos del suelo de tal manera que se prevean los impactos al ambiente que pueden generarse por las actividades productivas.

En congruencia a las recomendaciones a escala regional, se inserta el Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Tepeji del Río, a escala más detallada.

## E) Diversos programas

Los programas estatales son parte de la base del sustento para determinar y establecer un Ordenamiento Ecológico, pues en ellos se encuentran las estrategias, lineamientos y directrices de los diversos sectores de la producción o de los sistemas de planeación que deben ser tomados en cuenta para realizar un ordenamiento a nivel municipal.

**Programa de Agricultura.-** Este programa se ha considerado en la formulación del Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, toda vez que incluye acciones como la promoción de nuevas tecnologías a través de proyectos de investigación, la atención y promoción del extensionismo bajo métodos participativos y de coordinación interinstitucional, la rehabilitación de áreas agrícolas, el impulso de programas de bordería, con el fin de aprovechar las lluvias y corrientes para construir obras que den seguridad a las actividades agropecuarias, el impulso del seguro agrícola y la creación de fondos de aseguramiento, así como la búsqueda en ampliar la cobertura de los programas de empleo temporal en zonas de extrema pobreza.

En este ámbito, la planeación constituye un instrumento para dar rumbo y contenido al desarrollo económico y social del municipio.

**Programa de Desarrollo Forestal.** El estudio Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, privilegia en sus propuestas y políticas la preservación y fomento de la flora y fauna silvestre.

Retomando en las recomendaciones, las acciones que implica el Programa de Desarrollo Forestal, como la producción forestal con cercados perimetrales, brechas corta-fuego, programas de manejo y estudios técnicos entre otros; para impulsar la actividad forestal, misma que en el municipio de Tepeji del Río, es escasa, derivando en la ausencia de equipo e instalaciones forestales de alta tecnología, y en la falta organizacional de productores forestales.

Los programas forestales se desarrollan con objetivos tendientes al mejoramiento del nivel de la calidad de vida de la población que habita en los 53 municipios hidalguenses con vocación forestal, haciendo énfasis en la compatibilidad entre la protección y el mejoramiento ambiental. En el subsector de fomento forestal, existe el Proyecto Producción de Planta, con la finalidad de generar plantas forestales, ornamentales y frutícolas.

Se pretende atender los planes de reforestación y rehabilitar huertos frutícolas en el estado ya que el uso de tecnología forestal está asociado con los insumos forestales y con las prácticas de manejo forestal que se llevan a cabo en los sistemas de producción.

**Programa Hídrico del Estado Hidalgo 1999 – 2005.** Con fundamento en el Plan Estatal de Desarrollo 1999–2005, el programa revela el diagnóstico de la situación actual del aprovechamiento de los volúmenes de agua disponibles en el estado y los usos a los que se destina, así como de la organización y situación financiera de los organismos prestadores de servicios en los rubros agrícolas, público urbano, industrial y algunos otros. Presenta un panorama estatal de los recursos hídricos con que se cuenta, su localización, su cantidad y calidad, divididos por su origen en aguas superficiales, subterráneas y residuales, así como los usos de los principales sectores.

El programa pretende impulsar el desarrollo socioeconómico del estado, preservando el recurso hídrico como parte importante de la conservación del medio ambiente, con el objeto de elevar el nivel de vida de los hidalguenses y así contribuir a un desarrollo sustentable, tanto por lo que se refiere a los servicios públicos urbanos o actividades agrícolas e industriales, mediante el manejo eficiente y equitativo de los recursos, la participación de la sociedad y el fomento de la cultura del agua.

El OET de Tepeji del Río, retoma estos objetivos enfocándolos a los aspectos de preservación y conservación del agua; gestión integral del recurso hídrico, la participación social y el uso eficiente de servicios; como propuestas programáticas para la instrumentación administrativa del OET en materia de agua.

**Programa de Desarrollo Urbano de la Subregión Suroeste del Estado de Hidalgo (PDURS).** El enfoque intersectorial y territorial del PDURS, permite abordar temas de desarrollo urbano de la subregión, donde Tepeji del Río de Ocampo forma parte de los nueve municipios.

Para efecto del OET, se ha retomado la evolución territorial, el sistema de ciudades, la hidrología, la problemática ambiental, el uso del suelo y la estructura urbana subregional.

De esta última, se considera el planteamiento del PDURS, acerca de los límites al crecimiento urbano en función de los núcleos urbanos, evitando extenderse en forma anárquica, perfilando aquellos terrenos que no son aptos para la urbanización, y evitar así derivar en altos costos económicos, la afectación física y/o riesgos ambientales.

El OET del municipio de Tepeji del Río, es complementario a objetivos generales del programa indicado, en la regulación de los usos del suelo, el ordenamiento de las actividades urbanas y productivas, prevenir y corregir el deterioro ambiental y la definición de un esquema de planeación y gestión de desarrollo urbano; a través de las estrategias de integración del territorio, crecimiento regional, delimitación de los centros de población, límites de áreas urbanas, estrategia vial, rutas de transporte, y equipamiento regional.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Elaborar una propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial para el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, que fungirá como un instrumento rector del desarrollo de las actividades productivas y de la forma de la ocupación social del territorio, de acuerdo a la vocación del suelo y el potencial de los recursos naturales.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Promover la participación de la ciudadanía y de las diferentes instancias rectoras y ejecutoras responsables de los lineamientos normativos y operativos en materia ambiental a escala municipal para la gestión y seguimiento de las propuestas consideradas en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial que se ha elaborado.
- Elaborar una propuesta de programas, proyectos y acciones para el manejo integral de recursos con el objeto de que el Ordenamiento Ecológico Territorial se aplique de manera congruente para el uso racional de los recursos naturales y el uso adecuado del suelo.
- Difundir las actividades realizadas dentro de las fases del estudio, entre los diferentes sectores sociales y privados, así como entre las autoridades involucradas en el medio ambiente, por medio de la implementación de diferentes consultas, encuestas y talleres de Ordenamiento Ecológico.

Para lograr los objetivos particulares señalados fue importante considerar los objetivos específicos por aspectos disciplinarios estructurales del estudio, los cuales se indican a continuación:

### **1.4.3. Objetivos Específicos Por Fase**

#### **Caracterización**

- » Conocer las condiciones climáticas, hidrológicas, geológicas y edafológicas del municipio.

- » Identificar la disponibilidad, distribución y uso de los recursos bióticos de flora y fauna.
- » Conocer las características sociodemográficas del municipio.
- » Identificar las características de los diferentes sectores productivos.
- » Identificar los factores externos que impulsan el desarrollo económico del municipio.

#### Diagnóstico

- » Identificar las condiciones de deterioro de los recursos abióticos.
- » Evaluar los aspectos económicos por sector productivo.
- » Conocer los factores o causas sociales y económicas que influyen en el estado actual de los recursos bióticos y abióticos como suelos, agua, minerales, geológicos; climáticos y flora y fauna en cuanto a su problemática ambiental y deterioro.
- » Describir los principales problemas de la infraestructura, agua y pérdida de espacios agrícolas, implícitos en el crecimiento de la industria a corto y largo plazo.
- » Conocer los principales conflictos socioeconómicos que implica el desarrollo industrial no planificado.

#### Prospectiva

- » Definir los escenarios contextuales de la condición actual de los recursos de flora y fauna en función de su aprovechamiento y uso.
- » Determinar el escenario contextual de la problemática o deterioro actual de los recursos bióticos.
- » Determinar los escenarios tendenciales en que se podrán encontrar los recursos naturales de flora y fauna en el mediano plazo 5-10 años
- » Determinar los escenarios tendenciales respecto a la estructura y funcionalidad de los ecosistemas del área de estudio.
- » Definir los escenarios alternativos viables para resolver la problemática de manejo de recursos naturales de tipo biótico.
- » Determinar los escenarios contextuales que caracterizan a la condición actual de los recursos abióticos de suelos, recursos hídricos, clima y geología en cuanto a su aprovechamiento y uso.
- » Determinar los escenarios contextuales que inciden sobre los recursos naturales abióticos de suelos, agua, clima y geología en cuanto a su problemática o deterioro actual.
- » Determinar los escenarios tendenciales en que se podrán encontrar los recursos naturales abióticos de suelos, agua, clima y geología en el corto plazo 1-5 años

- » Determinar los escenarios tendenciales que caracterizarán la estructura y funcionalidad de los recursos naturales abióticos de suelos, recursos hídricos, clima y geología del área de estudio.
- » Definir los escenarios alternativos viables para resolver la problemática de manejo de recursos naturales de tipo abiótico.
- » Definir los escenarios contextuales que inciden en la actual dinámica poblacional del municipio.
- » Conocer los escenarios contextuales socioeconómicos que inciden en la calidad de los servicios básicos en el municipio.
- » Identificar los escenarios tendenciales a corto, mediano y largo plazo de los asentamientos humanos, y como estos, impactarán espacialmente al municipio.
- » Determinar los posibles escenarios contextual, tendencial y alternativo del sistema económico, de los sectores productivo primario, secundario y terciario.

### Propositiva

- » Definir e integrar las unidades de gestión ambiental, así como de la regionalización ecológica.
- » Definir las políticas ambientales por UGA para el aprovechamiento, conservación, restauración y protección del medio natural de manera particular para la conservación ecológica de componentes abióticos de ecosistemas terrestres y acuáticos
- » Proponer y definir los criterios ecológicos correspondientes a la conservación y aprovechamiento respecto a los recursos bióticos y abióticos, así como de las actividades productivas.
- » Proponer programas integrales de aprovechamiento y manejo sustentable de recursos bióticos.
- » Describir las obras y servicios que para el desarrollo industrial, comercial y turístico a nivel municipal.
- » Identificar los agentes sociales implícitos para el financiamiento y operación de los programas industriales.
- » Proponer estrategias de conservación de los recursos bióticos.
- » Identificar los factores de tipo social y económico que han generado el estado actual de los recursos bióticos, en cuanto a su problemática ambiental y deterioro.
- » Identificar aquellas variables estadísticas y cualitativas que describan la dinámica poblacional y la carencia de servicios básicos por localidad, así como su manifestación de éstas en la población del municipio.
- » Identificar las actividades del sector primario por subsector más importantes que se desarrollan en el municipio.
- » Identificar el sector económico de mayor dinamismo a través de índices de especialización.

## CAPÍTULO 2. FUNDAMENTOS TEÓRICO METODOLÓGICOS

### 2.1 Metodología

El proyecto de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, se desarrolló bajo los lineamientos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y en estricto apego al método científico y sistémico; enfocado a los programas de ordenamiento ecológico modalidad local.

La metodología comprende diferentes *fases integradas* como **Organización, Caracterización, Diagnóstico, Prospectiva, Propositiva y Gestión.**

Para diseñar el procedimiento metodológico utilizado en la elaboración del estudio municipal, se tomó como base el esquema del Manual de Ordenamiento Ecológico (SEDUE 1988), y los elementos metodológicos empleados en los estudios de Ordenamiento Ecológico Territorial, como el General del Territorio, el del estado de Hidalgo, el de la región Tula -Tepeji, así como el local del municipio de Huasca de Ocampo del Estado de Hidalgo.

Asimismo, se incluyeron elementos de la *Teoría General de Sistemas*, dado que se considera al área de estudio, como un sistema integrado complejo abierto, constituido por los subsistemas natural, social y económico que actúan de manera sinérgica, determinando las condiciones particulares del municipio.

El proceso de elaboración se agrupa en cuatro fases medulares de trabajo técnico:

- Caracterización y análisis.
- Diagnóstico y regionalización ecológica y socioeconómica.
- Prospectiva.
- Propuesta de modelo de ocupación, que incluye la definición de las unidades de gestión ambiental, criterios ecológicos, usos predominantes, usos compatibles, usos incompatibles y los condicionados.

Estas fases estructurales se describen en forma general, asimismo, se especifican los diversos métodos empleados (2.2).

#### 2.1.1 Fase de Caracterización

Consistió en hacer una descripción de las características de los elementos de los subsistemas natural, social y económico y un acercamiento a la problemática ambiental del municipio de Tepeji del Río. Esta fase se apoyo en la cartografía y bibliografía disponible, con datos obtenidos en campo y con apoyo de la información recabada. Se actualizaron las cartas temáticas por medio de la digitalización y se incorporaron, asimismo, los datos con información estadística de tipo económico-social y ecológica para integrar el Sistema de Información Geográfica.

Por medio de los análisis específicos, se delimitó el área de estudio y la regionalización ecológica y socioeconómica correspondiente, información que sirvió de base, junto con otros procesos de análisis, para conformar la descripción de los subsistemas natural, social y económico.

#### 2.1.2 Fase de Diagnóstico

En esta etapa se determinaron entre otros aspectos: la potencialidad de los recursos naturales, la problemática ambiental del área de estudio, la calidad ecológica de los recursos

naturales y la fragilidad de las diferentes condiciones del área de interés, así como las causas que llegan a generar este tipo de condiciones.

Esta fase consideró el planteamiento de una hipótesis general en torno a situación actual del municipio y sus probables causas. Posteriormente, se procedió a seleccionar índices e indicadores de tipo socioeconómico y ecológico, para determinar la situación socio ecológica que prevalece en las diferentes localidades y regiones de Tepeji del Río.

En esta fase, se consideró un aspecto relevante, el análisis de zonas del municipio que por sus características socio ecológicas y económicas, su complejidad y su problemática ambiental, se han definido **Áreas de Diagnóstico Prioritarias**, sobre las cuales se definieron las causas y efectos de la problemática ambiental y las actividades productivas que pueden afectar con mayor incidencia en las condiciones naturales del municipio.

### 2.1.3 Fase de Retrospectiva Dinámica

Esta fase comprendió uno de los aspectos complementarios a la metodología aplicada a los ordenamientos ecológicos, con una aproximación analítica histórico-natural-social y económica del municipio, encaminada a determinar la dinámica poblacional, la degradación de los recursos naturales y la problemática ambiental, así como las tendencias de deterioro en un referente temporal comprendido desde del año 1970 a la fecha.

Esta fase permitió conocer cuales son los factores de tipo estructural en diferentes periodos de tiempo, que determinan las condiciones particulares de desarrollo y deterioro ambiental actual de Tepeji del Río, respecto a sucesos acontecidos y factores actuales que permitieron perfilar las condiciones esperadas en un futuro.

### 2.1.4. Fase Prospectiva

El municipio de Tepeji del Río no es un universo aislado de un contexto social y económico a nivel estatal o nacional, ni se encuentra en condiciones estáticas de desarrollo, sino que es una entidad dinámica, que es afectada de manera directa por factores de tipo externo y presenta ciertas tendencias de desarrollo en función de las prioridades estratégicas del Estado de Hidalgo.

Para determinar el contexto y las tendencias del comportamiento de los procesos de desarrollo socioeconómico, las condiciones de vida de sus habitantes y el deterioro de las condiciones ambientales y de recursos naturales a corto, mediano y largo plazo, se consideraron diversas variables y parámetros de tipo social, económico y ecológico que permitieron conformar diferentes escenarios de tipo contextual, tendencial y alternativo para cada uno de los subsistemas considerados.

### 2.1.5. Fase Propositiva

Esta etapa comprende la definición de Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), asumidas como unidades homogéneas respecto a las condiciones geoecológicas, problemática ambiental, usos del suelo y tendencias, con la asignación de políticas ambientales de aprovechamiento, protección, restauración y conservación de áreas productivas y ecológicas, definiéndose criterios socio ecológicos para el control y regulación del uso del suelo de acuerdo a su vocación y potencialidad intrínseca, como elementos importantes para la integración de una propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de Tepeji del Río de Ocampo, y finalmente el Programa de Ordenamiento Ecológico que propone las obras, servicios y acciones encaminadas a la implementación sectorial del Ordenamiento Ecológico.

Esta propuesta de programa persigue reorientar el uso del suelo y las actividades humanas en función de la disponibilidad de los recursos naturales.



### 2.1.6. Fase Ejecutiva o Gestión

Esta fase comprende la instrumentación y gestión ambiental. La primera, determina el tipo de instrumentos administrativos y operativos necesarios para llevar a cabo el ordenamiento y la segunda comprende básicamente la promoción y difusión del documento, su concertación social y la validación con las diferentes instancias gubernamentales. Esta última, cumplida en una primera etapa en donde, los representantes de los diferentes sectores del municipio, a través de talleres se logró la concertación con planeación participativa, así como de la validación institucionales por las dependencias federales y estatales con injerencia en el municipio.

## 2.2 Métodos de Evaluación Ambiental

Son herramientas de evaluación de las condiciones ambientales que han sido determinadas por las actividades antrópicas o su proximidad con ellas.

Cada una de las temáticas desarrolladas en el estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Tepeji del Río, adoptaron su propia metodología de trabajo y evaluación para darle un sustento cualitativo y cuantitativo a cada una de las variables, parámetros, índices e indicadores.

### ASPECTOS BIÓTICOS

#### Método de Steintz por Cuadrantes

Consistió en la definición del territorio por medio de cuadrantes georreferenciados, registrándose para cada temática las características socio ecológicas particulares.

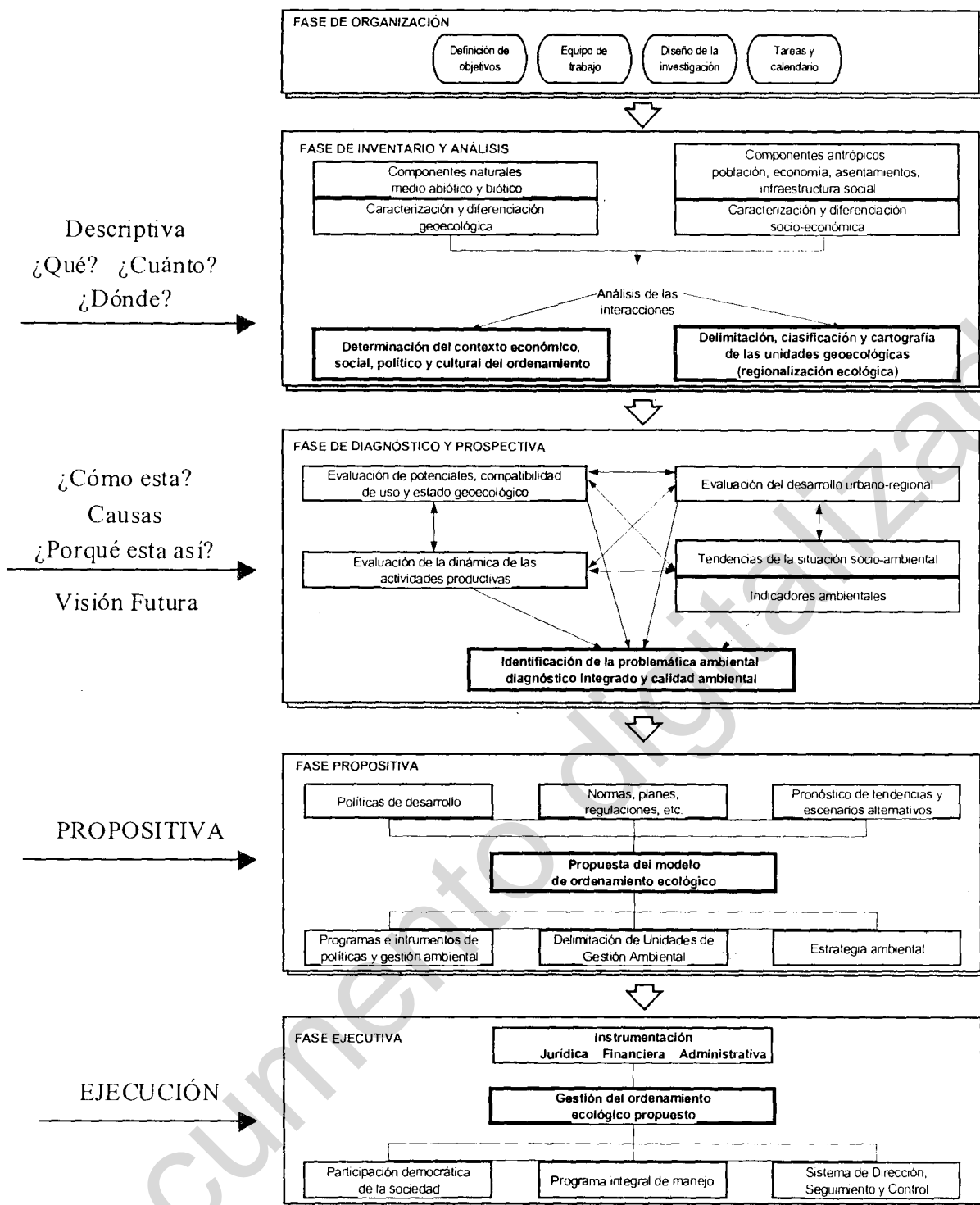
De manera semejante a una retícula cartográfica georreferenciada, se ubicaron y definieron condiciones actuales y tendenciales de la ocupación social del espacio y cada temática fue analizada de manera específica.

Al trabajo temático realizado, se le asignó su base de datos y se trabajó la información como parte del Sistema de Información Geográfica, tomando en cuenta identificadores específicos para cada uno de los sitios o puntos de control considerados para el análisis de las condiciones sociales, económicas y ecológicas de Tepeji del Río.

Los pasos básicos son:

- » Definición del área de estudio.
- » Reticulación del área de estudio en cuadrantes: de 1 km por lado.
- » Sobreposición del área cuadriculada sobre la imagen de satélite correspondiente.
- » Identificación de las características ecológicas por cuadrante: tipo de vegetación topografía, clima y tipo de suelo.
- » Asignación de los identificadores por cuadrante.
- » Elaboración de base de datos de atributos ecológicos por cuadrante.
- » Determinación del estado actual de deterioro ecológico por cuadrante.

Esquema No 1. Diagrama de flujo Ordenamiento Ecológico Territorial



## Métodos de Evaluación Medio Ambiental

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

Algunos de estos métodos incluyeron estimaciones del Valor Ponderal de Elementos, el cálculo del Valor Ponderal Final, Valor Modificado de Distancia, Valoración de Biotopos por el componente Faunístico, Índice de Calidad Ambiental, Matrices de Deterioro Ecológico. Estos aplicados para el realizar el diagnóstico de los elementos bióticos.

## Matrices de Deterioro Ecológico

Las Matrices de Deterioro Ecológico, permiten relacionar la incidencia de diferentes actividades de tipo antrópico que realizan los sectores socio productivos del Municipio, debido a sus procesos particulares. Esta incidencia se evalúa por el posible impacto generado o por generar, de tal forma que se hace la evaluación correspondiente según sea la presión ya sea potencial, ligera, moderada o severa y la forma en que inciden dichas actividades.

Estas matrices, son una forma de representar la información como Modelo de Simulación preliminar y de forma matricial las causas y los efectos en donde se pondera el impacto de algunas actividades productivas de tipo antrópico sobre el entorno ecológico.

De manera sucinta, cada matriz consideró las actividades productivas dominantes y primordiales que se realizan en cada una de las Áreas de Diagnóstico Prioritaria, valorando el tipo y la magnitud así como su incidencia negativa en otras actividades productivas y en especial, sobre el medio físico natural de Tepeji del Río.

De acuerdo a la frecuencia de deterioro en que cada agente causal se presenta por tipo y nivel de afectación se reporta el deterioro ecológico en forma cuantitativa.

Asumiendo que el valor máximo de la puntuación es de 1.0, que corresponde a condiciones equilibradas de desarrollo armónico entre actividades productivas y el medio físico, por afectación del deterioro ecológico, es por circunstancias de tipo socioeconómico, de tal forma que la ponderación de los factores o agentes causales que inciden en la problemática ecosocial del municipio se integran en un Índice de Calidad Ambiental.

Por lo tanto, se resume que las Matrices de Deterioro Ecológico, integran en diversas formas, diferentes **Métodos de Evaluación Ambiental**, que incluyen la propia ponderación de los efectos, así como el nivel de frecuencia de los aspectos estructurales que determinan dicha problemática.

### Fase de Caracterización

## ASPECTOS BIÓTICOS

Las técnicas que se utilizaron en esta fase son las contempladas en el Manual de Ordenamiento Ecológico de SEDUE y la Formula Universal de Pérdida de Suelo, así como las de INEGI.

En la descripción de las características de los suelos se usó la Clasificación FAO/ UNESCO 1999, anteriormente se utilizó la FAO / UNESCO 1970 publicada y modificada en 1974 por DETENAL, congruente a la cartografía publicada con esta última clasificación.

Se llevó a cabo el muestreo del recurso suelo, a partir de 30 muestras distribuidas en 10 localidades para su posterior análisis en laboratorio.

- » Elaboración de cartografía.
- » Interpretación de la cartografía, fotos aéreas e imágenes de satélite.
- » Verificación de campo y muestreo de suelos.
- » Clasificación de los suelos.
- » Reinterpretación de la información.
- » Elaboración y digitalización de la carta de suelos, climas e hidrología.
- » Descripción de las características del suelo, clima e hidrología.

## ASPECTOS ABIÓTICOS

- » Investigación documental.
- » Interpretación de la cartografía en forma digital y análoga.
- » Análisis e interpretación de ortofotos e imágenes de satélite.

## ASPECTOS SOCIALES

- » Desarrollo de una metodología descriptiva de trabajo que sirva como línea de análisis en el trabajo de atributos relacionados con los aspectos sociales.
- » Elaboración de encuestas sobre aspectos sociales. Integración de encuesta única, donde se incluyen todas las temáticas.
- » Realización de recorridos de campo, con el propósito de recabar, verificar, complementar y actualizar la información.
- » Desarrollo de las siguientes temáticas encaminadas a la caracterización de los aspectos sociales: población total, población hombres y mujeres, población de 5 años y más hablantes de lengua indígena (H.L.I), volumen de la población, estructura de la población por edad y sexo, distribución espacial de las localidades, localidades urbanas, rurales y dispersas, tipo de vivienda, niveles de servicio por vivienda, niveles de educación, número de bibliotecas, niveles de salud.

## PLANES Y PROGRAMAS

- » Se recopiló información bibliográfica sobre los diferentes planes y programas relacionados con el estudio.
- » Se llevaron a cabo observaciones directas, en el campo de trabajo, para visualizar la metodología utilizada en la ejecución de las diferentes actividades.
- » Identificación y clasificación de agentes causales de la dinámica socio ecológica por medio de un diagrama causa efecto.
- » Se Jerarquizaron y analizaron las causas de desviación por medio de un Diagrama de Pareto.
- » Se establecieron las acciones correctivas a través de un plan de mejoramiento. Fase de diagnóstico

## ASPECTOS BIÓTICOS

- » Calculo del Índice de Erosión de suelo.
- » Determinación del Índice de Uso del Suelo.
- » Elaboración del Índice de Capacidad Agrológica.
- » Cálculo del Índice de Calidad del Agua.
- » Carta de diagnóstico con respecto al suelo y agua.

## ASPECTOS SOCIALES

- » Análisis de los índices de marginalidad municipal y por localidad.
- » Análisis de los índices de masculinidad por municipio y localidad como aproximación a la migración y razón de niños-mujeres como indicador aproximado al índice de fecundidad, además de algunos componentes descriptivos de la distribución de la población y la dinámica demográfica, aspectos culturales y de etnicidad importantes; y algunas formas de inserción de la población en el territorio y las principales áreas de influencia interna y externa del municipio que contribuyen a los flujos migratorios.
- » Definición de las regiones socioeconómicas del municipio para la regionalización ecológica.

## ASPECTOS ECONÓMICOS

### Sector Primario

Con base a los lineamientos y procedimientos contenidos en el *Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio* (SEDUE, 1988), la *Memoria Técnica 1995-2000 del Ordenamiento Ecológico General del Territorio* (SEMARNAP-INE, 2000) y los *Términos de Referencia Generales para la Elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial* (SEMARNAP-SEDESOL-CONAPO-INEGI, 2000), entre otros, se aplicaron diferentes metodologías de análisis y descripción para determinar los siguientes aspectos:

- » Caracterización del sistema de producción agrícola.
- » Productos principales del sistema agrícola.
- » Estructura según uso del suelo de las unidades de producción rural.
- » Tipos de agricultura según superficie ocupada.
- » Estructura agraria.
- » Tecnología empleada en los sistemas de producción agrícola.
- » Rendimiento agrícola.
- » Destino de los productos agrícolas.
- » Caracterización del sistema de producción pecuario.
- » Especies animales predominantes por municipio.
- » Principales indicadores de los sistemas de producción pecuaria.
- » Caracterización del sistema de producción forestal.
- » Identificación de las especies forestales predominantes por municipio.
- » Aprovechamiento de los recursos forestales.
- » Ubicación geográfica de los productos forestales.

Asimismo con el enfoque de los sistemas complejos se establecieron variables relacionadas con las condiciones económicas y estructurales en la tenencia de la tierra y la distribución e importancia relativa de las actividades productivas específicas para cada uno de los subsectores, acotando el universo de trabajo tomando en cuenta los factores que influyen en el estado que presenta el sector primario de la producción y cuál es el estado que presenta cada uno de los subsectores productivos, la manera que influyen en el estado de los recursos naturales y de

la población, considerando la superficie que ocupan las actividades, la infraestructura existente y su grado de tecnicidad, los insumos utilizados y los tipos o formas de producción predominantes, su distribución e importancia relativa, entre otros, lo que facilita la búsqueda, selección, compilación, tratamiento y análisis de la información estadística y geográfica sobre los procesos y estructura del sistema además de los datos derivados que se generen.

La disponibilidad y contenido de la información puntual a nivel localidad que se requiere en el estudio determinó la necesidad de realizar encuestas. El diseño para su aplicación fue selectivo a los productores agrícolas integrantes de los núcleos agrarios en un universo muestra aleatorio inicial de 29 localidades de las 48 que conforman al municipio. Los resultados de las encuestas se sometieron al análisis de medidas repetidas y de análisis de conglomerados jerárquicos. La tipificación de las actividades primarias se realizó junto con las bases de datos a través de árboles de decisiones y matrices diseñados con los criterios arriba referidos.

## Sectores Secundario y terciario

- Descripción de los atributos de cada sistema de producción, a través del análisis cuantitativo, con el uso de índices e indicadores.
- Descripción del contexto estatal en la economía nacional.
- Dinámica económica.
- Estructura porcentual del PIB Estatal respecto al PIB Nacional.
- Estructura porcentual sectorial del PIB Estatal.
- Tipificación de la estructura económica municipal, a partir de criterios porcentuales del diagrama triangular.
- Descripción de las actividades económicas predominantes municipales.
- Elaboración del Índice de Especialización según la Población Ocupada, para determinar la concentración de mano de obra por sectores.
- Determinación de la estructura interna de los sistemas de producción de la actividad Secundaria y Terciaria.
- Índice de Especialización según el Valor Agregado Censal Bruto (VACB), por sectores y subsectores económicos municipales.
- Descripción de las ramas de actividad predominantes en el Municipio, para obtener las de mayor participación dentro de sus respectivos subsectores.
- Importancia de las actividades económicas predominantes, de acuerdo con la producción generada y la demanda ocupacional.
- Patrones de distribución espacial de las actividades secundaria y terciaria, según el grado de concentración de establecimientos industriales, producción y demanda ocupacional.

Dinámica de la estructura ocupacional según sector económico y género.

## Fase Prospectiva

### Escenarios sociales tendenciales

La estimación de valores futuros de las distintas variables que inciden en las características ambientales y de desarrollo de una comunidad, permiten prevenir posibles eventos negativos, de orden social, económico o ambiental. Estas proyecciones ayudan a establecer distintos escenarios y tendencias de desarrollo, en los que se deben tomar las medidas, en forma

de planes, programas y proyectos que permitan un desarrollo sustentable. La mayor parte de los consumos, descargas y emisiones de sustancias contaminantes, así como los requerimientos principales para el desarrollo de una sociedad (agua, recursos energéticos, alimentos, sistemas de comunicación, etc) mantienen una estrecha relación con la población existente y sus tendencias de crecimiento. De acuerdo a esto, las distintas proyecciones realizadas en el presente estudio, están realizadas tomando como base sustancial, las tendencias de la población local en los próximos años, calculando datos para los años 2010, 2020 y 2030.

Existen varios métodos para estimar el crecimiento poblacional. Entre los más usuales tenemos:

a) **Estimación aritmética.** Si el aumento de población  $dy$  en el intervalo de tiempo  $dt$  es invariante e independiente del tamaño de la población:

es decir  $dy/dt = K_a$  en donde  $K_a$  es una constante. El incremento aritmético es análogo al crecimiento por interés simple.

b) **Estimación geométrica.** Cuando  $dy/dt$  es proporcional al tamaño de la población  $y$ :

es decir,  $dy/dt = K_b y$ , en donde  $K_b$  es un factor de proporcionalidad. El incremento geométrico es análogo al interés compuesto. Las estimaciones geométricas emplean los logaritmos de las poblaciones en igual forma que las poblaciones mismas son empleadas en las estimaciones aritméticas.

c) **Ecuación de la curva.** Con los datos censales se elabora una gráfica de población contra tiempo, en donde los puntos pueden tender a una recta o a una curva del tipo exponencial.

Para el primer caso se ajustan los puntos a una ecuación del tipo  $y = mx + b$ , en donde: el valor  $Y$  dependiente (población) es función de los valores  $X$  independientes (tiempo). El valor  $m$  es un coeficiente que corresponden a cada valor  $X$ , y  $b$  es un valor constante. Este análisis corresponde a un crecimiento de tipo aritmético.

Para el segundo caso los puntos se ajustan a una curva de tipo:  $y = b * m^x$ , en donde: el valor dependiente  $Y$  (población) es una función de los valores independientes  $X$  (tiempo). Los valores  $m$  son bases que corresponden a cada valor exponencial de  $x$ ;  $b$  es un valor constante. Este análisis corresponde a un crecimiento de tipo geométrico.

Estos cálculos se realizan a través del método de mínimos cuadrados.

d) **Método de Malthus.** Este método utiliza la fórmula:  $P_f = P_a (1 + \Delta)^x$  en donde:

$\Delta$  = al incremento medio anual,  $P_f$  = Población futura,  $P_a$  = Población actual,  $X$  = es el periodo normal entre censos, que se toma como la unidad.

Para el presente estudio se realizó un comparativo de todos los métodos, tomando los resultados que se ajustaron mejor a las características de crecimiento del municipio.

## Otras proyecciones

Dado que los consumos y descargas de agua, emisiones contaminantes y la generación de residuos sólidos dependen directamente de la población, y que los eventos políticos y económicos definen y afectan en gran medida las características de las poblaciones, se consideró para este estudio, la población como una de las principales bases de cálculo para determinar los escenarios futuros, asimismo se complementaron con los datos disponibles en cada temática, como el padrón vehicular, registros de CNA, datos de emisiones en centros de verificación, observaciones de campo, etc. Para cada caso también se tomaron criterios y tasas de generación o consumo, elaborados y utilizados por diversas instituciones y oficinas gubernamentales.

## CAPITULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Este municipio forma parte de la región Suroeste del estado de Hidalgo y tiene una alta prioridad para el gobierno estatal y federal dentro del contexto del desarrollo socio económico, de ahí la importancia de conocer los aspectos, fenómenos y procesos que determinan la actual estructura y funcionalidad de Tepeji del Río de Ocampo, como entidad geográfica.

### 3.1 SITUACIÓN ACTUAL, EXTENSIÓN Y LÍMITES

La delimitación de la zona de estudio, no está restringida a la sola demarcación limítrofe del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, debido a que éste, interactúa a nivel regional y estatal con múltiples vínculos comerciales, culturales y sobre todo en lo concerniente al fuerte impacto ambiental que lo caracteriza en relación con otros municipios adyacentes. Su área de influencia incide en otros puntos de la región Suroeste del estado de Hidalgo e inclusive con municipios colindantes del estado de México.

Tepeji del Río, tiene antecedentes históricos de gran importancia que lo hacen en la actualidad un sólido polo de desarrollo y una zona estratégica dentro de los estímulos preferenciales para el estado e inclusive a nivel nacional.

Considerando sus expectativas de crecimiento, su colindancia con el Municipio de Tula de Allende y otros municipios del Estado de México, además de su cercanía con la Ciudad de México, determinan que su área de influencia, le de una gran importancia estratégica tanto ecológica como socioeconómica, debido a que la tendencia de ocupación social del espacio va más allá de los propios límites del municipio.

El estudio intenta conocer la influencia de los diferentes polos de desarrollo en el contexto regional hacia y desde Tepeji del Río, por tal motivo los alcances del mismo si bien se concretan a la caracterización y diagnóstico del medio físico, social y económico, no dejan de tomarse en cuenta los diferentes impactos y efectos que se dan como resultado de las interacciones entre este municipio y otras áreas estratégicas de desarrollo, como lo es el municipio de Tula en el estado de Hidalgo y los municipios de Huehuetoca y Jilotepec en el estado de México.

Debido a los diversos procesos de tipo exógeno y endógeno que afectan a Tepeji del Río, el estudio comprende un análisis del municipio como un sistema abierto en el contexto de la relación sociedad naturaleza, dentro de un modelo particular de desarrollo socioeconómico y tendiente a promover una inserción en el contexto de las relaciones sociales de producción, distribución cambio y consumo que caracteriza al modelo económico prevaleciente.

Desde el punto de vista técnico, el estudio comprende el análisis de los componentes sociales, económicos y ecológicos particularizando de manera concreta en áreas de mayor densidad poblacional, mayor concentración urbana industrial, comercio y de servicios en donde se observa una mayor problemática ambiental.

El presente estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial, define no sólo características en el momento actual, sino que considera la dimensión, la estructura y el comportamiento de fenómenos socioecológicos que involucran al ambiente sociodemográfico, económico y ecológico tanto en un pasado cercano (1970) como las tendencias en un futuro inmediato (2020).

Debido a planeación inadecuada de los asentamientos humanos, industriales y comerciales que se ha dado en el municipio en décadas pasadas, se han generado problemas ambientales y sociales, que trascienden con mucho, las fronteras de las propias localidades dentro de Tepeji y entre los diferentes municipios que lo rodean.

Si bien el enfoque de ciudades y los subsistemas regionales que conforman al municipio, formulan estrategias de desarrollo urbano regional orientado a mejorar las condiciones de vida de la población de manera particular, esto no se ha logrado en su totalidad en Tepeji del Río, debido a la falta de políticas de planeación de desarrollo urbano sustentable y de conservación de los recursos naturales de manera integral y sostenida.

Tepeji del Río no es la excepción en cuanto a tener problemas de delimitación de su espacio por lo que existen serios problemas limítrofes hacia todos los puntos cardinales del municipio. En este estudio, por medio del análisis de los planes de desarrollo municipal y los de planeación urbana, se intentó definir las tendencias de crecimiento urbano industrial, sin embargo

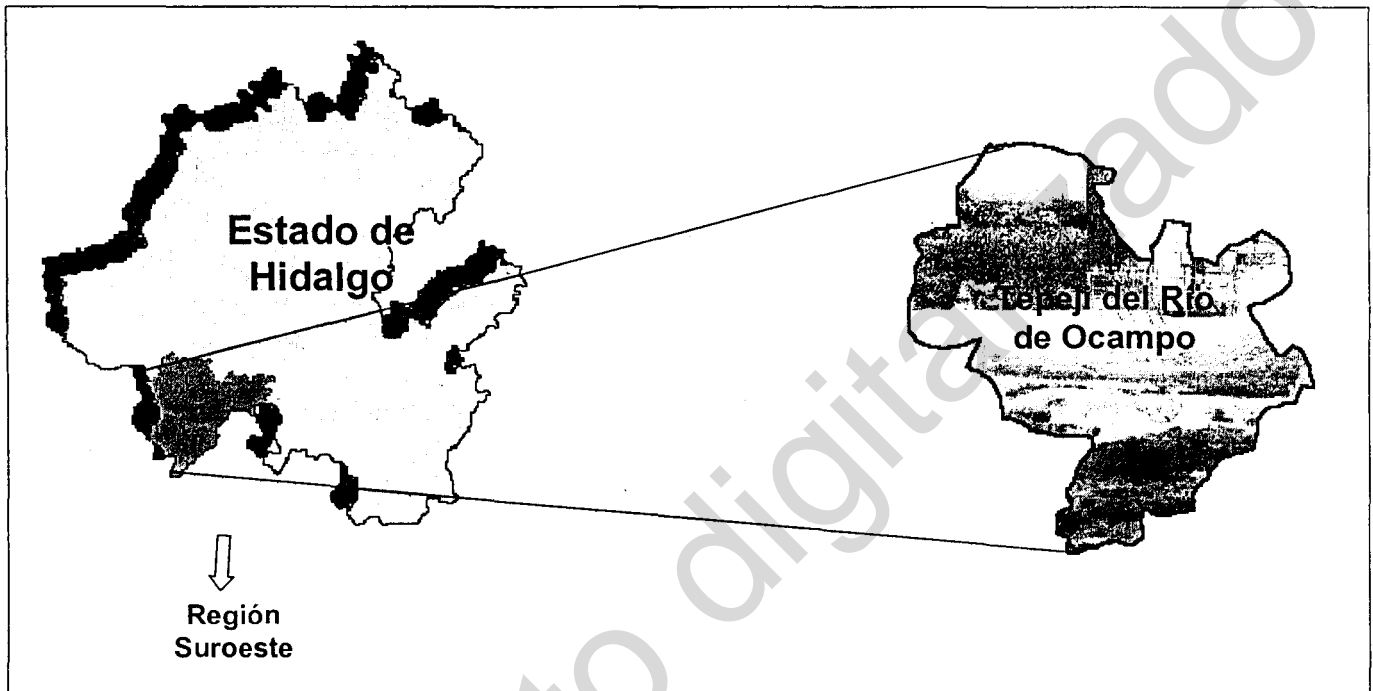


dado que no existen los planos catastrales por localidad, no fue viable ubicar con precisión y de manera objetiva el establecimiento y operación de nuevos proyectos específicos de tipo productivo o industrial.

El municipio de Tepeji tiene una superficie de 364.5 km<sup>2</sup>, colinda al Norte con el municipio de Tula de Allende, al Oriente con el municipio de Atotonilco de Tula, al Sur con el municipio de Huehuetoca, al Occidente con Villa del Carbón y Jilotepec, estos tres últimos municipios pertenecen al Estado de México.

Las coordenadas geográficas extremas de Tepeji del Río de Ocampo son latitud máxima 20°00'52.04'' y latitud mínima 19°46'13.97''; y longitud máxima 99°29'00'' y longitud mínima 99°13'49''.

Imagen No. 1 Localización del área de estudio



Fuente: Elaborado por el CIEMAD 2003

## 3.2 MEDIO FÍSICO

Una de las Fases de trabajo más importantes y extensas dentro de un estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial, es el de la Caracterización, donde se hace la descripción de las condiciones particulares que conforman el universo de trabajo en sus diferentes componentes sociales, económicos y ecológicos, por lo que en este apartado se hace la descripción de los elementos estructurales del medio físico, incluyendo los aspectos abióticos, bióticos, los aspectos sociales y los económicos del municipio de Tepeji del Río. El medio físico se refiere al conjunto de condiciones de tipo abiótico y biótico que caracterizan al entorno natural del municipio, por lo que implica conocer los componentes geológicos, edáficos, climáticos, hidrológicos, así como los recursos bióticos de flora y fauna silvestre.

El medio físico es un sistema abierto donde se presenta un flujo continuo de materia, energía e información, que determina el equilibrio dinámico de tipo homeostático a lo largo del tiempo y que en la medida que las actividades antrópicas alteren su estructura, se puede perder la capacidad de respuesta o resiliencia ambiental de los ecosistemas que lo conforman.

### 3.2.1. GEOLOGÍA

El territorio ocupado por el estado de Hidalgo, tiene una vasta complejidad geológica por su posición geográfica, ya que se encuentra en el contacto de tres provincias fisiográficas de las 15 en que se divide el país. Dichas provincias son el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Oriental y la Altiplanicie Mexicana.

Los estudios geológicos realizados en el estado, indican que existen 36 formaciones estratigráficas reconocidas oficialmente. El basamento de dichas formaciones, lo constituye un

complejo metamórfico de edad precámbrica al que se sobrepone una potente columna de rocas sedimentarias paleozoicas y mesozoicas, en la región de Huitznopala, al noreste de la zona de estudio y en sus alrededores, donde aflora una importante secuencia volcánica de composición andesítica a basáltica de edad Plio-pleistoceno.

Por encontrarse dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Mexicano, contiene rocas ígneas como andesitas, basaltos, tobas y conos de composición media a básica, localizados hacia el Norte de la Sierra de las Cruces.

En contraste, las rocas sedimentarias que están presentes en la porción Noreste de la zona de estudio, denominada ejido Conejos, localizado en el municipio de Atotonilco de Tula, se caracterizan por presentar una litología de lutitas, margas, areniscas y calizas que son rocas cretácicas que soportan a las rocas ígneas, mismas que afloran en gran parte del área hacia el noreste.

Los materiales ígneos, formaron a través del tiempo acumulaciones muy importantes, que dieron origen a sierras y las cuales favorecieron la formación de cuencas lacustres con potentes rellenos que posteriormente fueron cortadas por redes hidrológicas, tal es el caso del río Tula, donde vierte sus aguas el Río Tepeji. En general, los materiales piroclásticos finos y gruesos, rellenan las depresiones, junto con formaciones sedimentarias hidroclásticas, productos de la denudación de las rocas volcánicas por la actividad hídrica.

Otros afloramientos de rocas sedimentarias son las lutitas algo metamorfizadas, areniscas, conglomerados y calizas en bancos del cretácico, localizadas hacia el Noreste rumbo a Apaxco

### 3.2.1.1. Geología Histórica

La geología histórica del municipio de Tepeji del Río, está íntimamente ligada a la formación de la provincia geológica del Eje Neovolcánico Mexicano; así que las condiciones, características y procesos evolutivos que dieron origen a esta provincia geológica son semejantes en todo su largo.

Los mares a fines del Paleozoico cubrieron parte del Este de México, en una franja de orientación Norte-Sur, en donde se depositaron sedimentos orogénicos de facies flysh, los cuales fueron levantados y plegados durante la orogenia Guachita (Herciniana).

En los pliegues paleozoicos del anticlinorio de Huayacocotla (Sierra Madre Oriental), el origen de los esfuerzos de compresión parecen provenir del Oriente, produciendo pliegues orientados en su eje Norte-Sur, pero como las orogenias posteriores cambian de dirección, quedan finalmente orientados Noroeste-Sureste.

A principios del Triásico, se registró un levantamiento acompañado de un intenso período de erosión que produjo gran cantidad de sedimentos constituidos por clastos de diversas composiciones que se depositaron y rellenan cuencas profundas, dando lugar a potentes paquetes de areniscas y conglomerados, representados en el estado de Hidalgo por la Formación Huizachal.

En la parte final del Triásico (Palizada) tuvo lugar la segunda orogenia formando muchas de las fosas que prevalecieron hasta el Jurásico Inferior (Liásico), donde se desarrollaron mares someros que dieron origen a la Formación arcillo arenosa Huayacocotla de la edad Sinemuriano-Pliensbaquiano superior, Toarciano.

Ya en el Jurásico Inferior, tuvo lugar una transgresión, depositándose un paquete de sedimentos de facies marinas en cuencas cerradas o de circulación restringida. Al final de esta época se dio un pequeño movimiento orogénico que provocó movimientos ascendentes y descendentes, los que originaron una sedimentación rítmica de lutitas y areniscas de la Formación Huayacocotla para posteriormente, ser levantada y plegada.

Al principiar el Jurásico Superior en el Calloviano hubo una trasgresión marina que cubrió gran parte de la República Mexicana que continuó durante el Oxfordiano y el Kimmeridgiano, depositándose rocas calcareníticas con abundantes oolitas. (Formaciones Tamán y Pimienta).

En el Cretácico Inferior persistieron los mares y se desarrollaron algunas cuencas marinas

con diferentes profundidades, dando origen a depósitos de cuenca de aguas muy someras a veces de tipo lagunar.

Durante el Cretácico tardío, en el Huroniano, la costa debió adentrarse en el mar y la cuenca sufrió una subsidencia que persiste en Maestrichtiano cuando se manifiestan las primeras pulsaciones de la Orogenia Laramide, denotándose el gran aporte de terrígenos hacia las cuencas donde se identifican sedimentos arcillo-arenosos de la Formación Soyatal-Méndez, como se observa en la porción Noroccidental del estado y al noreste de Tepeji del Río.

A principios del Terciario toda la secuencia mesozoica, es levantada y plegada formándose grandes pliegues recumbentes y fallamiento inverso (cabalgaduras) con rumbo Noroeste.

Probablemente durante el Eoceno y principios del Oligoceno, se llevó a cabo un fallamiento normal de distensión, con la consecuente creación de fosas y pilares tectónicos (grabens y horsts) y posteriormente la región quedó sometida a una erosión prolongada, lo que acarrió el depósito de los sedimentos arenosos del grupo Chicontepec y del conglomerado El Morro. Aunado a esto se inició el proceso de la actividad volcánica de manera importante.

En el Oligoceno-Mioceno, se tiene la presencia de un arco volcánico intracontinental, activo hasta nuestros días, quedando representado por el Eje Neovolcánico Mexicano, donde se puede establecer el origen geológico de Tepeji del Río. La intensa actividad volcánica de esta época, dio origen a las formaciones del Grupo Pachuca, que consta de alternancias de brechas, tobas, aglomerados y derrames lávicos de composición andesítica-dacítica.

La actividad volcánica (intermedia y básica) se intensifica durante el Mioceno sobre todo al Sur-Poniente del estado, dando origen a una gran cantidad de conos volcánicos y derrames basálticos como se observa en la parte oeste del municipio de Tepeji y por consiguiente en el depósito de la Formación Espinas.

Hacia fines del Mioceno y principios del Plioceno las intrusiones de grandes cuerpos plutónicos (monzoníticos y dioríticos) y diques asociados afectaron a las rocas mesozoicas descritas, provocando metamorfismo de contacto acompañado de fracturamiento, debido a la diferencia de temperatura local.

A fines del Plioceno y principios del Pleistoceno (Cuaternario) se originó la emisión de lavas máficas que por una parte, obstruyó el drenaje existente formando cuencas endorreicas y por otra, pequeños lagos donde se depositaron sedimentos como la Formación Tarango que se localiza dentro del área de estudio.

Durante el reciente ocurre la erosión de estas últimas formaciones y se depositan los sedimentos aluviales y regolíticos cuaternarios.

### **3.2.1.2. Geología Estructural**

El Eje Neovolcánico Mexicano como unidad tectónica, es todavía tema de controversia. Dentro de los variados modelos, el más aceptado es el que la relaciona en su génesis con el límite Norte de la subducción de la Placa de Cocos debajo de la Placa Norteamericana, dicho proceso de subducción se manifiesta activamente a lo largo de la Trinchera Mesoamericana en la costa del Pacífico del Sur de México. De esta manera la evolución del área de estudio, ha estado influida directamente por el proceso de subducción, aunque cabe mencionar que la porción Poniente de la provincia debe su desarrollo a fenómenos directamente con la subducción específica en su parte Norte a lo largo de la colindancia con las provincias de la Sierra Madre Occidental y al Altiplano Central.

Este Eje es una estructura que cruza en dirección Este-Oeste a la República Mexicana, comenzando desde las costas del estado de Guerrero y culminando en el volcán de San Andrés Tuxtla en Veracruz, a la altura del paralelo 20° desde la costa del Pacífico hasta la costa del Golfo de México.

Se le ha definido como una provincia de carácter volcánico en la cual las primeras manifestaciones ocurrieron probablemente en el Oligoceno (Mooser, 1972, Urritia y Del Castillo, 1977, Demant, 1978).

Las emisiones y el emplazamiento de materiales magmáticos y volcánicos se efectuó a través de un sistema de fracturamiento vertical de tipo distensivo, cuyas orientaciones principales fueron Noreste-Sureste, Este-Oeste y Noroeste-SurEste, este tipo de fracturas se presentan en todo el municipio de Tepeji. A partir de lo anterior, la actividad volcánica continuó a lo largo de toda la provincia, al parecer en diferentes fases donde los últimos episodios se presentaron durante el Pleistoceno y Cuaternario.

Por otra parte, la actividad vulcano-tectónica que ocurrió en esta franja, estuvo asociada en el transcurso de su evolución geológica a grupos de fosas tectónicas, series de aparatos volcánicos y estructuras volcánicas de gran diversidad y de tamaño. Muchas de las fosas dieron origen a cuencas de tipo endorreico con su consecuente desarrollo, uno de estos es el caso de la cuenca del Valle de México y de otras cuencas, entre las cuales se pueden citar la del Pánuco que incluye las subcuencas del Río Moctezuma, del Río Tlautla, Río Tula, Río El Salto y el Río Tepeji; en donde se dieron la erosión, transporte y acumulación de sedimentos continuos en asociación con actividades volcánicas intermitentes, así como eventuales cambios climáticos, de ahí, que actualmente existan depósitos lacustres, residuales y flujos.

## Fallas

La generación de la zona de fallas y fracturas tiene una tendencia Suroeste-Noreste, relacionada a la formación de cuerpos volcánicos en las inmediaciones de El Panal, iniciándose en el Cerro Iglesia Vieja y culminando en Cerro Grande (fotografía 1), no se hallaron evidencias cinemáticas contundentes de dicha falla, sin embargo se evidenciaron muestras que reflejan signos de molienda, debido a eventos de desplazamiento causados muy posiblemente por una falla normal. Se corroboró la falla, con base al Nuevo Mapa Geológico de las Cuencas de México, Puebla y Toluca y por medio de la inspección de campo al cerro de Iglesia Vieja.

El origen de las fallas comienza con eventos tectónicos corticales que fracturaron la corteza. Posteriormente, el desplazamiento entre ambos bloques pudo generar que la fractura que inicialmente se había formado se convierta en falla, debido también a compensaciones isostáticas o bien a un deslizamiento causado por factores gravitacionales.

Fotografía No. 1



Vista desde el parte aguas de la Sierra de las Cruces, donde se origina la falla Iglesia Vieja-Cerro Grande.

### *Falla Iglesia Vieja-Cerro Grande*

El sentido de la trayectoria tiene una tendencia Este-Oeste

| UTM LO | LN14 Q  |
|--------|---------|
| 456000 | 2199000 |
| 455000 | 2196000 |
| 456000 | 2198000 |
| 454400 | 2199000 |

Las emisiones y el emplazamiento de materiales magmáticos y volcánicos se efectuó a través de un sistema de fracturamiento vertical de tipo distensivo, cuyas orientaciones principales fueron Noreste-Sureste, Este-Oeste y Noroeste-SurEste, este tipo de fracturas se presentan en todo el municipio de Tepeji. A partir de lo anterior, la actividad volcánica continuó a lo largo de toda la provincia, al parecer en diferentes fases donde los últimos episodios se presentaron durante el Pleistoceno y Cuaternario.

Por otra parte, la actividad vulcano-tectónica que ocurrió en esta franja, estuvo asociada en el transcurso de su evolución geológica a grupos de fosas tectónicas, series de aparatos volcánicos y estructuras volcánicas de gran diversidad y de tamaño. Muchas de las fosas dieron origen a cuencas de tipo endorreico con su consecuente desarrollo, uno de estos es el caso de la cuenca del Valle de México y de otras cuencas, entre las cuales se pueden citar la del Pánuco que incluye las subcuencas del Río Moctezuma, del Río Tlautla, Río Tula, Río El Salto y el Río Tepeji; en donde se dieron la erosión, transporte y acumulación de sedimentos continuos en asociación con actividades volcánicas intermitentes, así como eventuales cambios climáticos, de ahí, que actualmente existan depósitos lacustres, residuales y flujos.

## Fallas

La generación de la zona de fallas y fracturas tiene una tendencia Suroeste-Noreste, relacionada a la formación de cuerpos volcánicos en las inmediaciones de El Panal, iniciándose en el Cerro Iglesia Vieja y culminando en Cerro Grande (fotografía 1), no se hallaron evidencias cinemáticas contundentes de dicha falla, sin embargo se evidenciaron muestras que reflejan signos de molienda, debido a eventos de desplazamiento causados muy posiblemente por una falla normal. Se corroboró la falla, con base al Nuevo Mapa Geológico de las Cuencas de México, Puebla y Toluca y por medio de la inspección de campo al cerro de Iglesia Vieja.

El origen de las fallas comienza con eventos tectónicos corticales que fracturaron la corteza. Posteriormente, el desplazamiento entre ambos bloques pudo generar que la fractura que inicialmente se había formado se convierta en falla, debido también a compensaciones isostáticas o bien a un deslizamiento causado por factores gravitacionales.

Fotografía No. 1



Vista desde el parte aguas de la Sierra de las Cruces, donde se origina la falla Iglesia Vieja-Cerro Grande.

### *Falla Iglesia Vieja-Cerro Grande*

El sentido de la trayectoria tiene una tendencia Este-Oeste

| UTM LO | LN14 Q  |
|--------|---------|
| 456000 | 2199000 |
| 455000 | 2196000 |
| 456000 | 2198000 |
| 454400 | 2199000 |

### *Falla Puerto San Luis-Loma Alta*

Se observa una tendencia con una trayectoria N-S:

| UTMLO  | LN14Q   |
|--------|---------|
| 456500 | 2199500 |
| 456000 | 2197700 |
| 456000 | 2197500 |
| 456500 | 2194500 |

Se podría despejar ciertas discrepancias con respecto a la ubicación precisa de dichas fallas, si se realizara un estudio sísmico, que definiera no solo su nivel de trayectoria, sino también su grado de evolución y los alcances con respecto a su profundidad.

Una vez analizado el estudio del Ordenamiento Ecológico Regional de Tula Tepeji, fueron cartografiadas 1 de las 3 fallas representadas. En la carta Geológica escala 1: 50,000, se confirma el criterio en este estudio, donde se indica su tendencia Norte-Sur.

### Fracturas

Las áreas de vulcanismo son también zonas de fracturamiento. Tales fracturas son de tipo tensional, ya que los magmas solamente pueden surgir de las profundidades en áreas de tensión cortical. En el Eje Neo volcánico Mexicano, con una amplitud de 120 kilómetros representa una faja de "hinchamiento" creada por el ascenso de magmas y consecuentemente por el calentamiento de la corteza en donde el flujo de calor va hacia la superficie, de esto resulta que a unos 15 kilómetros de profundidad, prevalece una temperatura de 1000 a 1500° C, lo cual define el nivel en el que la corteza deja de ser frágil y se vuelve dúctil; hasta este nivel puede estimarse que las fallas superficiales se extienden a profundidad. Estas zonas de debilidad, son generadas por tectonismo; particularmente el Eje Neovolcánico Mexicano pertenece a un arco volcánico, además la subducción de la placa de Cocos en las inmediaciones de las costas de Guerrero aporta nuevo material al manto; ese material, posteriormente alimentara las cámaras magmáticas, que en eventos posteriores a la formación, producirá extrusiones.

En la zona de estudio se puede observar este tipo de fracturas principalmente en la zona Oeste, entre los cerros La Peña Azul, La Campana, La Rosa, Solo, Ídolo, La Idolatría, Puerto San Luis, Grande, Los Cardenales, El Pedregal y Los Jarros, las cuales presentan una dirección de Nor-Este Sur Oeste y Nor Oeste-Sur Este, característico del Eje Neo volcánico Mexicano.

En la mayor parte de la región se presenta el fracturamiento de rocas y en algunas zonas están mineralizadas, como es el caso de la parte Nor Este de Melchor Ocampo.

### Pliegues

Los pliegues se presentan en la parte Norte del área de estudio principalmente en las Formaciones Marinas del Cretácico Inferior, donde se observa entre las coordenadas 471084 LO y 2207074 LN, un afloramiento de una estructura plegada de calizas arrecifales con estratos regulares de 30 a 50 cm. En este lugar se observan litologías tanto calcáreas como de origen volcánico, lo cual representa tal vez la interfase entre los eventos del fin del Cretácico Superior y el comienzo del Terciario.

### 3.2.1.3. Estratigrafía

La estratigrafía regional comentada con anterioridad, está soportada por un basamento de rocas metamórficas de edad Precámbrica que en discordancia, se trata de una potente secuencia de rocas sedimentarias Paleozoicas. Rocas sedimentarias mesozoicas del Triásico-Jurásico y Cretácico sobre yacen en discordancia angular a las rocas anteriores, estando éstas a su vez cubiertas por rocas del depósito del Cenozoico que en su base es marino, para cambiar hacia su cima a rocas volcánicas de composición andesítica y basáltica, estas últimas son las que aparecen en el municipio de Tepeji con un 95% y las sedimentarias en un 5%. Para determinar la geología local y la estratigrafía del área de estudio se realizó la columna estratigráfica del lugar, donde se observan los diferentes eventos que han ocurrido en el transcurso del tiempo geológico en el área

de estudio.

La estratigrafía que presenta el área de estudio y debido a su ubicación dentro de la Provincia del Eje Neo volcánico Mexicano, determina que se localicen discordantemente rocas de origen ígneo de tipo extrusivo, así como algunos afloramientos de rocas sedimentarias cretácicas que afloran en la parte Noreste, en la localidad de Los Conejos fuera de la zona de estudio; la estratigrafía de Tepeji en la columna estratigráfica con las diferentes formaciones y edades aproximadas de estas, es la siguiente:

### Rocas Cretácicas (Iu-Ar) (Cz)

Están constituidas por areniscas y lutitas, de color café a café oscuro, distribuidas en posición alternada en capas delgadas, su fracturamiento es moderado a intenso, marcado y con aberturas hasta de 3 cm., rellenos por material arcilloso; debido a su incompetencia, esta unidad se encuentra muy deformada con pliegues chevron (diente de cabra) y cajones inferiores. Estas rocas son correlativas con la discordancia de la Formación Soyatal y Formación El Doctor, en donde se calcula una potencia de 1000 metros. Esta unidad es inferior y subyace discordantemente a las rocas Terciarias de la zona de estudio.

### Rocas Terciarias

Estas son predominantemente de composición andesítica constituidas por derrames lávicos (**A**), de color café en zonas alteradas (superficie) y ocasionalmente hasta un color verdoso. Su textura es afanítica, es decir, no se observan cristales desarrollados, al intemperizarse forma una estructura de lajas de espesor variable, el grado de fracturamiento es intenso hacia la superficie, dichas fracturas tienen longitudes variables, con aberturas marcadas hasta unos 5 cm de amplitud que en general están rellenas por material arcilloso.

Su dirección preferente es de Nor Oeste 50 ° a 70 ° SurEste con diversas fracturas secundarias en dirección Nor Este-Sur Oeste.

Cubriendo a estas rocas afloran brechas volcánicas (**Bv**) de moderada piro consolidación que al intemperizarse dan un aspecto de horizontes arenosos de grano grueso a medio, con fragmentos angulosos a sub angulosos de rocas andesíticas, que superficialmente tienen un grado de fracturamiento moderado a intenso, con fracturas en dirección Nor Oeste-Sur-Este y aberturas hasta de 15 cm. de amplitud, no observándose material de relleno.

Sobre yaciendo a las brechas y a los derrames, se encuentra una secuencia de materiales vulcano sedimentarios constituidos por tobas limo arenosas y areno arcillosas de la misma composición andesítica de baja consolidación. A toda esta secuencia se le ha correlacionado con el grupo Pachuca, el que a su vez está compuesto por varias formaciones.

### Formación Tarango

Es una formación cartografiada por Mooser (1965) y que se constituye por rocas vulcano-sedimentarias, depósitos aluviales y rocas calcáreas acumuladas durante el relleno de amplios valles en la parte centro del país. Esta unidad se formó por el transporte de corrientes de aguas superficiales, mismas que acumularon gravas, arenas, limos y arcillas en lagos someros, abarcando extensiones considerables.

### Terciario Paleolacustres Arenosos (Tpla)

Secuencia de Tobas arcillo-limosa, brechas volcánicas y derrames de lava producidos en estructuras dómicas de composición andesítica y dacítica.

En cuanto a los eventos, se denota una prolongada pausa y generándose en ese inter paleocauce de conglomerados (**arcg**) (**Tplcg**) de antiguos arroyos que erosionaban a los volcanes circundantes, canalizándose a depósitos lacustres. Mooser (op. cit) relaciona a estos materiales con la actividad volcánica de las Sierras Mayores de edad Pliocénica-Pleistocénica.

Estas rocas corresponden a una sucesión de surges (oleadas piroclásticas) y flujos de ceniza, cubiertos o interestratificados con lavas y brechas, localmente por domos andesíticos y dacíticos. En esta formación se intentó agrupar a los productos volcánicos emitidos durante la parte más temprana del Plioceno Tardío por las estructuras volcánicas que conforman la sierra de Monte Alto. A dicha formación se le denominó Otomí, ya que esta formación aflora en el poblado de Santa María Mazantla en el trayecto de la carretera Naucalpan-Jiquipilco.

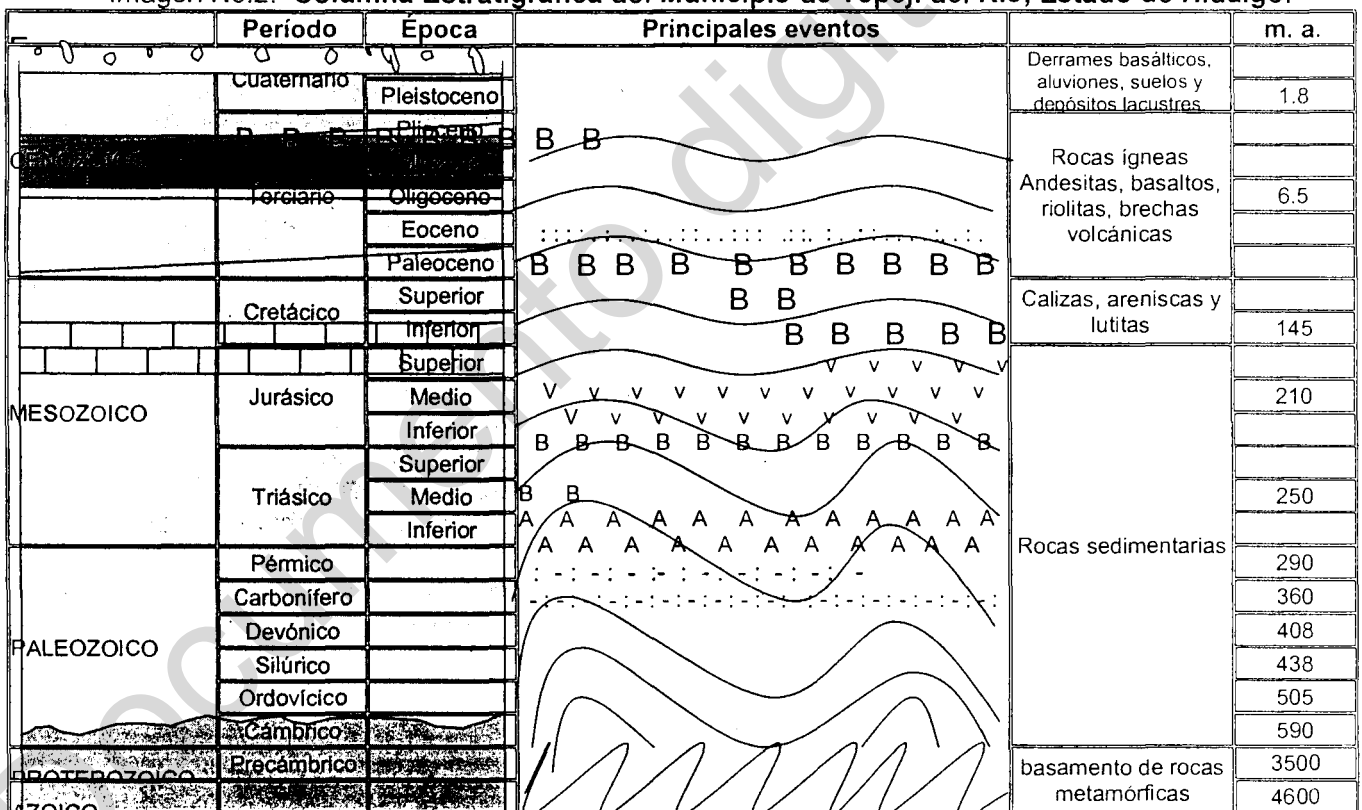
### Rocas Cuaternarias (Qal)

Estas rocas afloran hacia la región de la comunidad de El Divisadero, están compuestas por derrames basálticos duros y masivos con un grado medio a alto de fracturamiento, son de color oscuro y textura afanítica, su estructura principal es de coladas formando planicies amplias. Dichos derrames están asociados con sus respectivos materiales piroclásticos.

Las rocas del Cuaternario se les consideran también a los depósitos de aluvión constituidos por arenas, arcillas y limos, productos de la erosión y transporte de las rocas volcánicas de las sierras circundantes, los espesores máximos se encuentran al centro de las depresiones y se adelgazan hacia las márgenes de la llanura.

Hacia el Centro y Sur del municipio de Tepeji del Río, se observa una serie de aluviones cuyos sedimentos son de composición terrígena, procedentes de las Sierras de Monte Alto y de las Cruces.

Imagen No.2. Columna Estratigráfica del Municipio de Tepeji del Río, Estado de Hidalgo.



### 3.2.1.4. Geología Local

Para la caracterización de la geología local del área de estudio, se realizaron una serie de muestreos y observaciones de cortes en carreteras, que por medio de un análisis macroscópico, se identificó su litología. Los puntos verificados y muestreados se representan en el mapa geológico y en el Cuadro 1.

Para determinar estos puntos de muestreo se trazaron tres líneas o secciones de muestreo que se observan en el mapa geológico, sección A-A', B-B' y C-C', las cuales fueron importantes para poder determinar la litología correspondiente de las diferentes localidades que se ubican dentro del municipio de Tepeji y el 95 % corresponden a rocas ígneas como son andesitas, basaltos, tobas y el 5 % a rocas sedimentarias principalmente a calizas y que a continuación se



describen, considerando las características litológicas semejantes, por lo cual se agruparon en diferentes localidades.

Cuadro No. 1 Puntos Verificados y Muestreados en el Mapa Geológico

| Nº | LATITUD    | LONGITUD | LITOLOGIA     | ERA       | PERIODO   | EPOCA               | LOCALIDAD         |
|----|------------|----------|---------------|-----------|-----------|---------------------|-------------------|
| 1  | 14Q0448971 | 2201345  | Toba          | Cenozoico | Terciario | Plioceno Tardío     | Cerro Peña Azul   |
| 2  | 14Q0449316 | 2200754  | Andesita      | Cenozoico | Terciario | Mioceno             | Cerro Peña Azul   |
| 3  | 14Q0448989 | 2200087  | Andesita      | Cenozoico | Terciario | Mioceno             | Cerro Peña Azul   |
| 4  | 14Q0448735 | 2199182  | Andesita      | Cenozoico | Terciario | Mioceno             | Cerro Peña Azul   |
| 5  | 14Q0471096 | 2195641  | Andesita      | Cenozoico | Terciario | Mioceno             | Pie de Casas      |
| 6  | 14Q0458541 | 2196055  | Arenisca-Toba | Cenozoico | Terciario | Pleistoceno         | Golondrinas       |
| 7  | 14Q0458610 | 2195398  | Andesita      | Cenozoico | Terciario | Plioceno Tardío     | Golondrinas       |
| 8  | 14Q0460043 | 2194006  | Basalto       | Cenozoico | Terciario | Plioceno Tardío     | Presa Taxhimay    |
| 9  | 14Q0467150 | 2204220  | Arenisca-Toba | Cenozoico | Terciario | Pleistoceno         | Presa Escondida   |
| 10 | 14Q0470980 | 2207791  | Caliza        | Mesozoico | Cretácico | Inferior y Superior | Ejido los Conejos |
| 11 | 14Q0469354 | 2205206  | Basalto       | Cenozoico | Terciario | Plioceno Tardío     | El Portal         |
| 12 | 14Q0471084 | 2207074  | Caliza        | Mesozoico | Cretácico | Inferior y Superior | Ejido los Conejos |
| 13 | 14Q0455385 | 2208161  | Basalto       | Cenozoico | Terciario | Plioceno Tardío     | Miraflores        |
| 14 | 14Q0455087 | 2208645  | Basalto       | Cenozoico | Terciario | Plioceno Tardío     | Estancia          |
| 15 | 14Q0461453 | 2210271  | Basalto       | Cenozoico | Terciario | Plioceno Tardío     | San Ildefonso     |
| 16 | 14Q0463434 | 2201502  | Arenisca-Toba | Cenozoico | Terciario | Pleistoceno         | Palo Grande       |

### Ejido Los Conejos

Esta localidad se consideró de interés, por la estratigrafía que existe en Hidalgo, debido a que es parte de la posible base estratigráfica del área de estudio, en donde hay formaciones marinas del Cretácico Inferior y Superior. La litología es variada debido a los cambios paleo geográficos de ambientes de depósito, los hay desde lagunares y marinos, así como de aguas someras, semi profundas hasta batiales en la zona de Hidalgo.

Se observó en las coordenadas 0471084 LO y 2207074 LN un afloramiento de una estructura plegada de calizas arrecifales con estratos regulares de 30 a 50 cm. En este lugar se observan litologías tanto calcáreas como de origen volcánico, lo cual representa tal vez la interfase entre los eventos del fin del Cretácico Superior y el comienzo del Terciario.

Está integrada por gruesos estratos de calizas, correspondiendo a ambientes de formación somera reportada por Wilson en 1955. Según Segerstrom (1961), la Formación El Doctor, no fue diferenciada según sus ambientes de depósito. En esta zona corresponde a un ambiente de plataforma (equivalente a la formación El Abra), talud (equivalente a la formación Tamabra y cuenca equivalente a la formación Tamaulipas Superior). Contiene estratos de calizas de 30 a 50 cm. de potencia con inclusión de nódulos de pedernal. En el afloramiento se observan cavernosidades, las cuales son producto de la disolución de la roca por la percolación de lluvias. Los plegamientos que se presentan tienen un rumbo Norte-Sur franco, cuya dirección de esfuerzos corresponde a la deformación durante la orogenia Laramídica del Eoceno Inferior.

Con respecto al buzamiento que presentan los estratos, tiene una inclinación de 33°; en estos afloramientos es visible la mineralización. A estas formaciones se les emplea principalmente para la extracción de materiales para la elaboración de cemento y la construcción. Es conveniente aclarar que este estudio, contiene el análisis de una zona fuera del límite municipal ya que se consideró necesario para las asociaciones con respecto a las formaciones de suelo en zonas adyacentes a las litologías que afloran en el Ejido de Los Conejos.

Fotografía No. 2



Banco de material petreo del Ejido de los Conejos, donde se observan las calizas con espesores regulares, intensamente plegadas debido a esfuerzos compresivos.

### Localidad de San Ildefonso

En la localidad de San Ildefonso afloran rocas de origen ígneo volcánico de composición intermedia a básica (andesitas y andesitas-basálticas) y materiales granulares con un alto contenido de material arcilloso. La comunidad se localiza en las coordenadas geográficas: LO 461453 y LN 2210271 con una altitud promedio de 2200 msnm.

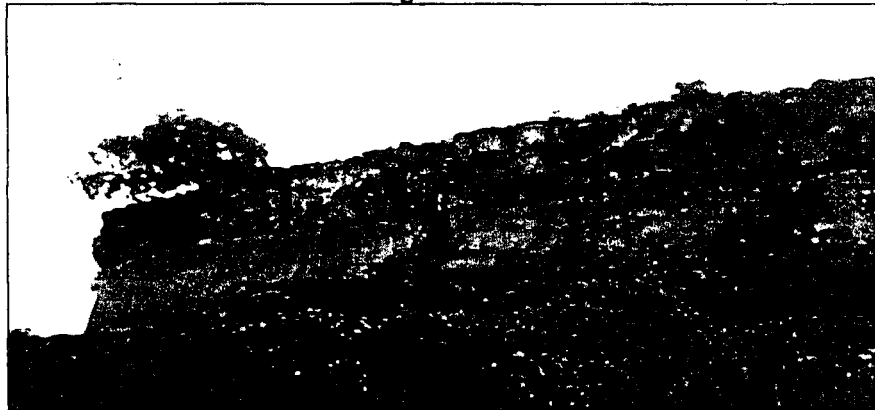
La interpretación geológica y geoelectrica, con horizontes o paquetes de roca, indican que son capaces de almacenar agua subterránea susceptible de ser explotada por medio de la perforación, como lo indica el hecho de que en la localidad de San Ildefonso se cuenta con la captación de un manantial, el cual recauda en su aporte, un gasto por evaluar.

Sin embargo otras zonas de la localidad de San Ildefonso como en el predio Atongo, se localizan sobre rocas de origen ígneo volcánico de composición intermedia a básica (andesitas, andesitas-basálticas) y materiales granulares con un alto contenido de material arcilloso, por esta situación, estas rocas tienen bajas posibilidades de prospección de agua subterránea.

A continuación se mencionan los pozos en la zona:

| Pozo      | Profundidad (m) | Nivel estático (m) | Caudal (l/s) |
|-----------|-----------------|--------------------|--------------|
| El Fresno | 300             | 48                 | 39           |
| La Cañada | 150             | 43                 | 15           |

Fotografía No. 3



Afloramiento de estratos de andesitas sobre yaciendo a un estrato de bentonitas petrofísicas de la roca.

Fotografía No. 4



Se observa la amplia gama de aguas turbias de desecho que son transportadas desde la Ciudad de México

### Localidad Melchor Ocampo

Este sitio está constituido por tobas. Estas rocas posiblemente tienen una potencia considerable y fueron depositadas en un medio lacustre. Presentan tres coloraciones diferentes: una verde clara en las partes bajas, otra amarillenta hacia arriba y otra blanquecina en la parte más alta. Estas arcillas provienen de la descomposición de cenizas volcánicas y su constitución es compleja, predominando las rocas bentoníticas y las líticas; se pueden correlacionar con la Formación Tarango y las formaciones de origen lacustre de la Cuenca de México.

La litología de la zona consiste de una sucesión de surges (oleadas piroclásticas) y flujos de ceniza, cubiertos o interestratificados con lavas y brechas y coronados por domos andesíticos y dacíticos. Esta formación, fue tipificada por Vázquez Sanchez y R.J. Palomera que trataron de agrupar los productos volcánicos emitidos durante la parte más baja del Plioceno Tardío por las estructuras volcánicas que conforman a la Sierra de Monte Alto. A dicha formación le nombraron Otomí; por otra parte y de acuerdo a lo cartografiado por Mooser (op. cit), a dichos productos los relaciona con las riadas de fango volcánico y lahares correspondientes a la Formación Tarango.

Esta formación se encuentra distribuida en toda el área cartografiada, debajo de productos volcánicos lávicos más recientes, formadores de estructuras dómicas como el cerro El Salto. De esta forma, puede concebirse una interacción de productos volcánicos piroclásticos limosos y arenosos conjuntamente con brechas, sobre yaciendo a riadas de fango volcánico y lahares.

De acuerdo a la información recopilada y analizada, la zona es apta para el alumbramiento de agua subterránea, sin embargo es evidente que en este sitio, los materiales son arcillas, por lo cual imposibilita la probabilidad en cuanto a la permeabilidad del paquete.

En el límite de la localidad de Melchor Ocampo se localiza la zona de El Portal ubicada en el municipio de Tula donde se tomó la muestra 11 con las coordenadas 14Q 469354LO y 2205206 LN, en este sitio se observó una secuencia de tobas andesíticas, y basalto (B), cuya estructura indica la presencia de bentonita, esta secuencia se interrumpe en la intersección con el Río Tula, en las inmediaciones de la Presa Requena.

Dicho material bentonítico se genera por la alteración mineralógica de la ceniza volcánica en un medio lacustre, este evento posiblemente se generó durante el Plioceno Tardío. La interpretación geológica y geo eléctrica, con horizontes o paquetes de roca capaces de almacenar agua, indica que es susceptible de ser explotada.

Se observó una fuerte contaminación del lugar debido a las descargas alóctonas hacia la localidad. La roca se considera no competente para la construcción debido a la deleznablez de los materiales arcillosos.

### Localidades del Sur (Montecillo, San Ignacio Nopala, San José Piedra Gorda, La Loma y San Mateo Buenavista)

Esta zona se encuentra asentada en una secuencia de materiales Vulcano sedimentarios de diferentes espesores depositados por medios fluviales, constituida principalmente por capas delgadas a medianas de areniscas, tobas líticas, tobas pumicíticas, limos y arcillas, que en conjunto se presentan aglomerados y conglomerados (**arcg**) volcánicos con fragmentos de roca basáltica (**B**) de diversos tamaños.

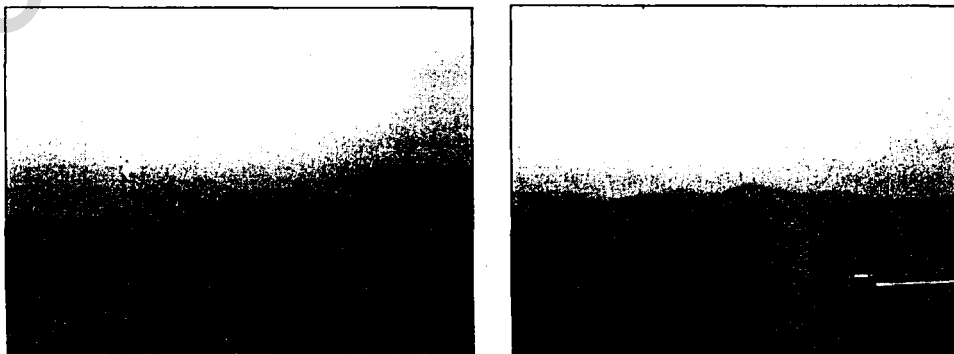
Esta secuencia esta afectada por derrames y brechas volcánicas de color gris oscuro a rojizo, en donde estos afloran aisladamente. Sobre yaciendo a estos materiales se encuentra un abanico aluvial constituido por materiales erosionados, que consisten de limos y arcillas que contienen algunos fragmentos de areniscas y de rocas volcánicas.

### Localidades Occidentales (Cañada de Madero, El Capulín, Tinajas 2ª Sección y Tinajas)

Constituida por un macizo rocoso de composición andesítica (**A**), representa la zona volcánica inmersa en el eje Neo Volcánico Mexicano tipificado según las provincias fisiográficas de Raisz (1954) y una secuencia de tobas con textura arcillo-limosa, brechas volcánicas y derrames lávicos. Se observa un fracturamiento prominente, lo cual facilita la transminación y percolación del agua y la conductibilidad hidráulica que genera la formación de ríos. Además durante el recorrido de campo se observa la amplia influencia hidrológica que mantiene con el municipio de Tepeji. Esta sierra se asocia con la sección Norte de la Sierra de Las Cruces que tiene una trayectoria Norte-Sur, hacia la cuenca del Valle de México. Las estructuras volcánicas localizadas en esta zona son de origen monogenético, sin embargo se observan estructuras de conos sineríticos y derrames lávicos.

Las emisiones y el emplazamiento de materiales magmáticos y volcánicos se efectuaron a través de un sistema de fracturamiento vertical de tipo distensivo, cuyas orientaciones principales fueron Nor Este-Sur Este, Este-Oeste y Nor Oeste-Sur Este. A partir de lo anterior, la actividad volcánica continuó a lo largo de todo el Eje Neo Volcánico Mexicano, al parecer en diferentes fases, donde los últimos episodios se presentaron durante el Pleistoceno y Cuaternario, de esta manera se han propuesto dos ciclos principales de vulcanismo. El primero del Oligoceno al Mioceno y el segundo del Mioceno-Plioceno al Cuaternario, separados posiblemente por un hiatus en la actividad volcánica.

Fotografía No. 5



Parte aguas de la Sierra de las Cruces, donde se expone la alta influencia hidrológica de la subcuenca del Río Tula

Por otra parte es necesario mencionar que se observó el inicio de una zona de falla con indicadores cinemáticos de molienda, cuya dirección de falla corresponde a una tendencia Este-Oeste, mencionada con anterioridad en el Nuevo Mapa Geológico de las Cuencas de México, Puebla y Toluca, cuyo contenido fue constatado en el Cerro Iglesia Vieja a los 3000 msnm.

### 3.2.1.5. Geología Económica

#### Minerales

El Estado de Hidalgo actualmente mantiene una importante y diversificada producción de minerales, tanto metálicos como no metálicos en la mayor parte de su territorio, donde se obtienen yacimientos de diferentes tipos (metamorfismo de contacto, sedimentario, volcánico entre otros), y que están contenidos principalmente en rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas en el municipio de Tepeji. Los principales productos no metálicos localizados son calizas, arcillas y caolín. El Consejo de Recursos Minerales clasifica al área de estudio dentro de la Región Tula como de **yacimientos no metálicos** del estado de Hidalgo.

#### Región Tula

El municipio de Tepeji del Río de Ocampo se localiza dentro de la Región Tula clasificada por el Consejo de Recursos Minerales (COREMI) en la Monografía Geológica-Minera de 1992.

En esta región se ubican los yacimientos en explotación de rocas calizas para la fabricación de cemento y cal; abarca parcialmente los municipios de Tula de Allende, Atotonilco de Tula, Tepeji del Río de Ocampo, Progreso y Huichapan. Los yacimientos de caliza están conformados por las rocas sedimentarias de la Formación El Doctor, del Cretácico Inferior, siendo éstas de ambiente de plataforma, así como depósitos de caolín y arcilla que se encuentran también en esta región y obedecen a la alteración de rocas tobáceas Terciarias que cubren a las calizas más antiguas; se utilizan tanto en la fabricación del cemento como agregados pétreos para la construcción (COREMI, 1992).

En Tepeji existen principalmente compañías o asociaciones que se dedican a la explotación de yacimientos no metálicos, principalmente de arena puzolana, grava, piedra, tepetate, etc., los cuales son conocidos como bancos de materiales y utilizados para la construcción de casas, carreteras, presas, etc. Una de estas sociedades importantes es la Sociedad Cooperativa Explotadora de Recursos no Renovables, Santiago Tlautla Hgo. S. C. L., que se dedica a la explotación de material pétreo (arena puzolana, grava, piedra, tepetate, y demás materiales extraíbles)

### 3.2.2. Relieve

El relieve es el conjunto de todas las formas de la superficie terrestre en una porción específica de la misma formándose por la interacción de los procesos endógenos y exógenos en la corteza terrestre, donde se reconocen relieves o formas de diversos órdenes, en función de sus dimensiones. Por lo anterior, existen diferentes clasificaciones del relieve conforme a la sistematización de las formas de la superficie terrestre, de acuerdo con una serie de rasgos de ellas. Esta clasificación presenta algunas modificaciones de la original de Engelri.

Las diferentes clasificaciones del relieve son: **1)** En función de las dimensiones de las formas, de las mayores, de primer orden (continentes y cuencas oceánicas) a las menores (montículos de arena, estrías glaciáricas); **2)** Morfológica: considera las formas fundamentales: planicies, altiplanicies, montañas; dimensiones y altitudes de ellas; **3)** Morfogenética: agrupa las formas del relieve de acuerdo con los procesos que les han dado origen:

A. Endógeno tectónico y volcánico; B. Endógeno modelado y C. Exógeno: denudatorio o erosivo y acumulativo; por último **4)** Cronológico, en función de la edad o las etapas de formación del relieve.

La descripción del relieve en este apartado, se desarrolló mediante la utilización de las cuatro diferentes clasificaciones, considerando los factores y aspectos visualizados en la interpretación y análisis en los diferentes mapas y visitas de campo realizadas al área de estudio.

Considerando las diferentes clasificaciones del relieve y debido a la ubicación del área de estudio que pertenece a la Provincia Geológica del Eje Neo volcánico Mexicano, cae dentro de esta clasificación en el número 3, que son las Formas de tercer orden o macro formas: donde son porciones de las mega formas que se miden en cientos y miles de km<sup>2</sup>, a ellas pertenecen cadenas

montañosas y cuencas inter montanas.

### 3.2.2.1. Fisiografía

El área de estudio está comprendida dentro de la Provincia Geológica del Eje Neovolcánico Mexicano (Imagen No.3) la cual constituye una franja volcánica que cruza transversalmente (Este-Oeste) a la República Mexicana a la altura del paralelo 20 °. Se caracteriza en términos generales por la presencia de una gran cantidad de aparatos volcánicos asociados en su mayor parte a fracturas regionales (COREMI, 1992).

Se localiza dentro de la Sub provincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac según los criterios de Raisz (op. cit), el cual está constituido principalmente por rocas Cretácicas y Terciarias. Las rocas Cretácicas se presentan en menor proporción observándose areniscas, lutitas, calizas y conglomerados, mientras que en las rocas Terciarias se tienen las brechas, aglomerados, tobas y derrames lávicos de composición andesítica y basáltica, encontrándose estructuras propias de dichos materiales como son mesetas, coladas y extensas áreas de flujos piroclásticos y domos.

### 3.2.2.2. Morfología

En la morfología del estado, predomina el relieve volcánico con un área total de 11,144.1 km<sup>2</sup> lo que representa el 53.8 % del territorio del mismo, ocupado principalmente por montañas altas y muy altas (> 1,700 m), mesetas, altiplanos y valles, con predominio de rocas ígneas extrusivas (andesitas, basaltos, tobas, brechas, etc.) en parte cubiertas por depósitos lacustres y fluvio-lacustres.

La morfología que se presenta en Tepeji del Río se divide en dos grandes regiones las cuales son: **a)** al Sur de Tepeji se observan extensos abanicos de material piroclástico de tipo surges (oleadas o flujos piroclásticos) intensamente disectados; que originan cerros alargados y laderas convexas; y **b)** al Norte se encuentra una serie de domos de material extrusivo cuyo resultado forma coladas de tipo basáltico-andesítico, acompañados de piroclastos de la misma composición.

Imagen No. 3. Ubicación de la Fisiografía en la zona de estudio



### 3.2.2.3. Geomorfología

Se tiene un proceso de modelado del paisaje íntimamente relacionado a la naturaleza de la roca y los procesos que actúan sobre ella, generando formas que se observan en la naturaleza:

grandes montañas disectadas por corrientes hídricas superficiales, paisaje suave ondulado y de poca altura. También, los movimientos internos de la corteza terrestre forman hundimientos de laderas escarpadas que son llenados con el material erosionado de las formas positivas (sierras, mesetas, conos, volcanes, etc.), llevando a un equilibrio que modela la corteza terrestre. A estos procesos naturales, se suma otro factor importante que es la acción de la sociedad, la cual cambia el aspecto del paisaje en tiempos más cortos, transformando en ocasiones bellos paisajes en páramos.

### 3.2.2.4. Unidades Geomorfológicas

Considerando que todos los procesos internos y externos que ha sufrido la superficie terrestre están íntimamente relacionados con la naturaleza y los esfuerzos que esta ha soportado, esto determina su entereza o debilidad de la misma. Los movimientos internos de la propia corteza la han segmentado, formando grandes hundimientos de laderas escarpadas; otros procesos como la erosión y acarreo de partículas origina el relleno con grandes espesores en estos hundimientos. Todo lo anterior, aunado a las acciones de origen antropogénico, ha creado las condiciones que modelan y caracterizan la superficie terrestre.

Las **unidades geomorfológicas** son relieves que se han originado por a) fuerzas endogénicas (formas tectónicas y formas constructivas debidas a vulcanismo) y b) fuerzas exógenas (formas por denudación y erosión fluvial, o formas constructivas por acumulación fluvial y lacustre) y formas que ha propiciado la actividad antropogénica.

#### a) Relieve Endógeno

##### *Formas Constructivas debido al Vulcanismo*

Se distingue una forma que constituye el sistema de montañas de mayor elevación que corresponde a los cerros La Peña Azul, La Campana, La Rosa, Solo, Ídolo, La Idolatría, Puerto San Luis, Grande, Los Cardenales, El Pedregal y Los Jarros constituidos principalmente por roca andesítica, con un drenaje radial a sub paralelo originado por las fracturas con este patrón estructural; donde se ubican los poblados El Capulín, Vega Madero y Tinajas 2ª. Sección.

Otras estructuras volcánicas de menor importancia y relieve lo constituye el cerro Mesa la Cañada de la parte de los poblados de Cañada de Madero, El Zapote, Canoas, Estancia y Ojo de Agua. La composición litológica de éste, es basáltica donde su drenaje es sub paralelo.

En la parte sur de la zona de estudio, se ubica una serie de mesetas alargadas las cuales son constituidas por derrames basálticos así como brechas volcánicas. Aquí se ubican los poblados de Montecillos, San Ignacio Nopala, San José Piedra Gorda, La Loma y San Mateo Buenavista.

#### b) Relieve Exógeno

##### *Formas por denudación y erosión fluvial*

Se tienen dos tipos de relieve por efectos destructivos, las formas dómicas, el desgaste de zonas de alteración y la denudación de rocas antiguas tanto de consistencia débil para unas, como por disolución para otras.

Debido a que en la parte centro del área de estudio se ubican las rocas de tipo arenisca y toba y son las que presentan un mayor grado de erosión fluvial al igual que en las partes débiles de la roca andesita, presentan un drenaje de tipo dendrítico a sub paralelo y paralelo.

Las topoformas de las rocas calcáreas poco menos redondeadas y poco más abruptos, donde el proceso destructivo principal es por disolución en bajo grado, debido a las condiciones climáticas, presentan un drenaje paralelo y cuadrangular. Este tipo de relieve se observa en el Noreste del área de estudio.

##### *Valles erosivos profundos*

Corresponde a zonas de altos valores de profundidad de la disección y a densidad media

a alta lo cual determina una capacidad de infiltración. Los factores que los controlan son: el grado de fracturamiento de las rocas; la litología y el tiempo de exposición a los agentes exógenos. Se encuentran sobre estructuras montañosas, especialmente en sierras, mesetas, laderas y barrancas de disección fuerte, típicas del vulcanismo Cenozoico Temprano. Asimismo, estos barrancos se vinculan con los aparatos volcánicos muy destruidos y con zonas de pendientes medias a fuertes, se localiza principalmente alrededor del área de estudio excepto en el centro.

### *Formas Construccionales por Acumulación Fluvial y Lacustre*

Las planicies aluviales y fluvio-lacustres representan a la cabecera municipal de Tepeji, constituyendo las formas planas y más bajas de ambas zonas, conformadas por el relleno paulatino arrastrado a través de las corrientes fluviales y que constituye el drenaje que llega a este lugar. La naturaleza de estos acarrees es del tipo de rocas de las partes altas y de las más fácilmente erosionables, como son los productos arenosos de las zonas de alteración y los productos tobáceos granulares, con gravas, gravillas y gránulos de rocas duras de los alrededores. Se depositan en forma gradual y horizontal, formando lentes y acuñamientos en estratos de diferente espesor. Este relieve acumulativo carece prácticamente de drenaje y sólo las corrientes de mayor importancia lo cruzan.

### *Formas Producidas por Actividad Antropogénica.*

En el paisaje se ven grandes y largos cortes realizados para la construcción de vías de comunicación; así como grandes y profundas excavaciones para la obtención de materiales y la construcción de embalses de agua, lo que afecta de manera notoria la topografía original.

## **3.2.3. Climas**

El clima del estado de Hidalgo, presenta marcados contrastes según la región o zona ecológica, siendo desde la calurosa y húmeda Huasteca o el clima semi frío subhúmedo en las inmediaciones de Pachuca, hasta el clima seco templado que se encuentra en el Valle del Mezquital, así como las bondades climáticas de Tecozautla.

En el municipio de Tepeji del Río en toda su extensión, se presenta una diversidad de climas desde el templado subhúmedo con lluvias en verano, hasta el semi seco templado, predominando el primero en el territorio tepejano.

Su temperatura promedio mensual oscila entre los 12° C para los meses de diciembre y enero que son los más fríos del año y los 18° C para el mes de mayo que registra las temperaturas más altas.

La estación meteorológica de Tepeji del Río, en 22 años de observación, ha estimado que la temperatura anual promedio es de aproximadamente 15.8° C; con respecto a la precipitación anual en el municipio, el nivel promedio observado es de 704.5 mm, siendo los meses de junio y julio, los de mayor precipitación y los de diciembre y febrero de menor precipitación.

Se establece que el estado medio de la atmósfera del municipio de Tepeji, es producto de la interrelación de los elementos del clima como temperatura, precipitación, evaporación, vientos y los factores latitud y altitud (García E, 1983).

### **3.2.3.1. Temperatura**

Es la medición promedio de la energía cinética que tienen las moléculas de un cuerpo (Castro Z, 1993), es un importante factor del clima en el desarrollo de los cultivos, la vegetación natural, la fauna, la estabilidad ecosistémica y en todos los procesos biológicos.

La ubicación **latitudinal y altitudinal** son dos elementos que contribuyen a que en el área de estudio, se presenten tres zonas térmicas: la primera se localiza al oeste del municipio en los cerros El Gavilán e Idolatría, donde es la zona más fría ya que la temperatura es menor a 12° C, la segunda es en el área ubicada al oeste del poblado de Tepeji a un lado de los cerros La Campana, Biznaga, Blanco y El Chino, en esta zona la temperatura media anual varía entre 12 y 13° C. Finalmente la tercera zona se caracteriza por tener una temperatura media anual entre 14 y 15° C, la cual se ubica principalmente al este de la localidad de Tepeji hacia los cerros El Epazote y La Organera, así como en las mesas localizadas al sur de Santa María Quelites y noroeste del



poblado de Tepeji. (Ver carta de climas)

Para poder complementar la información que presenta INEGI, se llevó a cabo el trazo de un mayor número de isotermas aplicando el método de interpolación (García, 1983; Ortiz, 1987), que se explica a continuación:

Primero se reduce la temperatura al nivel del mar con la fórmula:

$$Tr = t + t'$$

De donde:

Tr = temperatura reducida

t = Temperatura del lugar

t' = GTh

GT = Gradiente térmico = 0.0065

h = Altitud del lugar

Aplicando la fórmula de la reducción de temperatura a nivel del mar de las siguientes estaciones se obtiene los siguientes datos:

Cuadro No. 2 Temperatura reducida

| Estación      | Temperatura (°C) | Elevación msnm | Temperatura reducida al nivel del mar °C |
|---------------|------------------|----------------|--|
| Tepeji        | 15,80            | 2152           | 29,78                                    |
| El Banco      | 14,40            | 2200           | 28,70                                    |
| Jasso         | 15,50            | 2252           | 30,13                                    |
| El Salto      | 15,20            | 2125           | 29,01                                    |
| Presa Requena | 16,01            | 2109           | 29,71                                    |
| Taxhimay      | 16,30            | 2202           | 30,43                                    |
| Tula          | 17,60            | 2040           | 30,86                                    |

Fuente: INEGI 1997, CNA 1999

Una vez realizada la reducción de la temperatura al nivel del mar de todas las estaciones, se procedió a calcular las diferentes alturas en las que se ubican las determinadas temperaturas con la siguiente fórmula:

$$Hb = \frac{(Ta + haGT/100 - Tb) 100}{GT}$$

De donde:

Hb= altura del punto b

ha= altura del punto a

GT= Gradiente térmico

Tb= temperatura del punto b

Ta= temperatura del punto a

En el cuadro 3 se tiene los datos de la aplicación de la fórmula anterior para la altura de la ubicación de las isotermas.

Cuadro No. 3. Temperatura y Altitud

| Isotermas | Altitud (msnm) |
|-----------|----------------|
| 17        | 2274           |
| 16        | 2339           |
| 15        | 2497           |
| 14        | 2574           |
| 13        | 2744           |
| 12        | 2883           |
| 11        | 2950           |
| 10        | 3116           |

Fuente: CIEMAD 2002

Para determinar la altitud de cada una de las isotermas se promediaron los valores encontrados, obteniendo los siguientes resultados:

| Estación      | Temperatura en a (°C) | Temperatura en b (°C) | Altitud en a (msnm) | Altitud en b (msnm) |
|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| Tepeji        | 29,78                 | 15                    | 2152                | 2463                |
|               |                       | 14                    |                     | 2630                |
|               |                       | 13                    |                     | 2796                |
| El Banco      | 28,70                 | 14                    | 2200                | 2450                |
|               |                       | 13                    |                     | 2616                |
|               |                       | 12                    |                     | 2783                |
|               |                       | 11                    |                     | 2950                |
| Jasso         | 30,13                 | 15                    | 2852                | 2521                |
|               |                       | 14                    |                     | 2675                |
|               |                       | 13                    |                     | 2855                |
| El Salto      | 29,01                 | 15                    | 2125                | 2335                |
|               |                       | 14                    |                     | 2501                |
|               |                       | 13                    |                     | 2668                |
| Presa Requena | 29,71                 | 15                    | 2109                | 2451                |
|               |                       | 14                    |                     | 2618                |
|               |                       | 13                    |                     | 2785                |
| Taxhimay      | 30,43                 | 17                    | 2202                | 2338                |
|               |                       | 16                    |                     | 2405                |
|               |                       | 15                    |                     | 2571                |
| Tula          | 30,86                 | 17                    | 2040                | 2310                |
|               |                       | 16                    |                     | 2476                |
|               |                       | 15                    |                     | 2643                |

Con estos valores y la carta topográfica de Tepeji del Río y Zumpango de Ocampo a escala 1:50 000 se procedió a trazar las isotermas, las cuales están representadas en la cartografía de climas.

### 3.2.3.2. Precipitación

Se refiere a la caída del agua líquida (lluvia), sólida (nieve, cellisca y granizo), hacia la superficie terrestre (García E., 1983), este elemento depende de la circulación general de la atmósfera, el contenido de humedad de los vientos, la distancia a los océanos, la temperatura del aire y la presencia de barreras montañosas.

Debido a las condiciones fisiográficas que presenta el estado de Hidalgo, se afecta al área de estudio por lo siguiente: al Noreste del estado se localiza la Sierra Madre Oriental, la cual funciona como una barrera orográfica a los vientos alisios de tipo cálido húmedo cargados de humedad y que vienen del Golfo de México, ya que al chocar éstos con la Sierra se elevan y precipitan su mayor porcentaje de agua en la región montañosa, originando una condición de semi

aridez en el lado del barlovento al Noreste del municipio. Algunas masas de aire húmedo que circulan a grandes alturas y que logran pasar esta barrera, se precipitan en el Suroeste del municipio, originando esta circulación general de la atmósfera.

Para incrementar el número de isoyetas y determinar la ubicación en las diferentes zonas de precipitación, se realizó el trazo de líneas con igual precipitación, utilizando los valores de las estaciones climáticas y el método de Línea Guía (Ortiz, 1987), el cual consistió en trazar como su nombre lo indica una isoyeta intermedia con base en la línea guía y las dos isoyetas de valores conocidos.

Como se observa en la carta de climas la zona de menor precipitación, es decir la más seca con un valor menor a 600 mm, se ubica al noreste del poblado de Tepeji del Río, a los alrededores de la presa Requena y del poblado El Salto (Melchor Ocampo); en la segunda zona se presenta una precipitación mayor de 600 mm en el corredor Santiago Tlaltepoxco, Tepeji, Santiago Tlautla y Cañada de Madero, en la tercera zona este fenómeno meteorológico tiene un valor mayor a 700 mm y se ubica en una franja que va desde el Banco hasta la presa Taxhimay pasando por Vega de Madero y El Capulín. La última franja que es la más húmeda por tener un valor mayor a 800 mm, se localiza en el corredor integrada por los cerros más altos como son El Gavilán, Las Peñas, El Escorpión y El Ocote. Por las condiciones anteriores en el municipio, la precipitación media anual varía de 550 a 800 mm tomando de referencia las diferentes estaciones climatológicas que existen en el área de estudio.

### 3.2.3.3. Evaporación

La fuerte evaporación es otro de los fenómenos meteorológicos que se presentan en el municipio y es el proceso por el cual el agua en estado líquido, pasa al estado gaseoso (García E., 1983), este fenómeno depende de la temperatura cuando esta es mayor, ya que en el área de estudio predominan temperaturas entre 13 y 14° C, por lo tanto como se observa en el cuadro 4 la evaporación más alta es del orden de 1962.60 mm y en este mismo cuadro se observa que en todas las estaciones, la evaporación es mayor que la precipitación. (Ver carta de climas)

**Cuadro No. 4. Evaporación**

| Estación | Evaporación (mm) | Precipitación (mm) |
|----------|------------------|--------------------|
| Tepeji   | 1515,00          | 704,50             |
| El Banco | 1962,60          | 826,20             |
| Jasso    | 1403,70          | 547,50             |
| El Salto | 1527,60          | 603,80             |
| Requena  | 1607,00          | 546,50             |
| Taxhimay | 1769,00          | 792,20             |
| Tula     | 1649,00          | 486,20             |

Fuente: SEMARNAP-CNA 1999

### 3.2.3.4. Viento

El viento se caracteriza porque es un complejo de masas de aire en movimiento horizontal debido a las fuerzas de presión, fricción, coriolis, gravedad, forma y movimiento de la tierra (Arteaga, 1993), es una variable importante por múltiples razones, entre las que se puede señalar el transporte de polen, la polinización de las plantas y la transferencia de humedad de los océanos al continente.

El área de estudio, se ubica en una franja donde los vientos alisios húmedos que vienen del Golfo de México, con una dirección de Norte a Oeste descargan la mayor cantidad de agua en la Sierra Madre Oriental (2,350 mm). Ésta funciona como una barrera orográfica a la precipitación, llegando una cantidad menor de agua a Tepeji del Río (550-800 mm).

De acuerdo a la carta de Efectos Climáticos, escala 1:250 000 publicada por INEGI y a los datos de la Comisión Nacional del Agua, la dirección de los vientos dominantes, es de Noreste desde noviembre a abril, su frecuencia varía de 30 al 65 %, presentando un porcentaje de calmas de 14 a 43, su velocidad media es de 3.00 m/s y una intensidad del 71.50 %; de marzo a diciembre, los vientos vienen del Suroeste con una velocidad media de 2.2 m/s y 70 % de frecuencia con 40 de calmas, así como una intensidad de 28.50 % (Ver carta de climas)

### 3.2.3.5. Latitud

Es la distancia del Ecuador a un punto ubicado al Norte o al Sur de este (Vizcarraga C., 1993), la inclinación de los rayos solares variará en función de la latitud, por lo tanto la temperatura e insolación serán diferentes. El municipio se localiza en una franja latitudinal con valores entre 19° 46' 30'' y 20° 01' 15'' latitud Norte.

### 3.2.3.6. Altitud

Es la distancia que hay del nivel medio del mar a un determinado punto sobre el relieve (Vizcarraga C., 1993), este factor modificará el tipo de clima ya que originará condiciones más frías a mayor altitud y más calientes cuando es menor. Como se observa en el cuadro 5, la altitud en el área de estudio varía de 2,150 a 3,030 msnm, estas condiciones dan como origen diferentes tipos de climas.

**Cuadro No. 5 Principales Elevaciones**

| Nombre             | Altitud (msnm). |
|--------------------|-----------------|
| Cerro El Gavilán   | 3030            |
| Cerro La Idolatría | 2730            |
| Cerro La Campana   | 2720            |
| Cerro El Garabato  | 2610            |
| Cerro Grande       | 2570            |
| Cerro Palo Copudo  | 2560            |
| Cerro El Epazote   | 2530            |
| Cerro La Cruz      | 2320            |
| Cerro El Tesoro    | 2210            |
| Valle de Tepeji    | 2150            |

Fuente: INEGI Carta Topográfica 1: 50,000, 1997

### 3.2.3.7. Intemperismos Severos

#### Granizadas

Se registran pocos días con granizo, de 2 a 5 entre mayo y octubre y de 1 a 2 en el lapso noviembre – abril.

#### Nevadas

En el municipio no se presentan días con nevadas.

#### Tormentas Eléctricas

Este fenómeno se presenta con mayor frecuencia entre los meses de abril y octubre (13 días) y es menor de noviembre a marzo (2 días).

#### Rocio

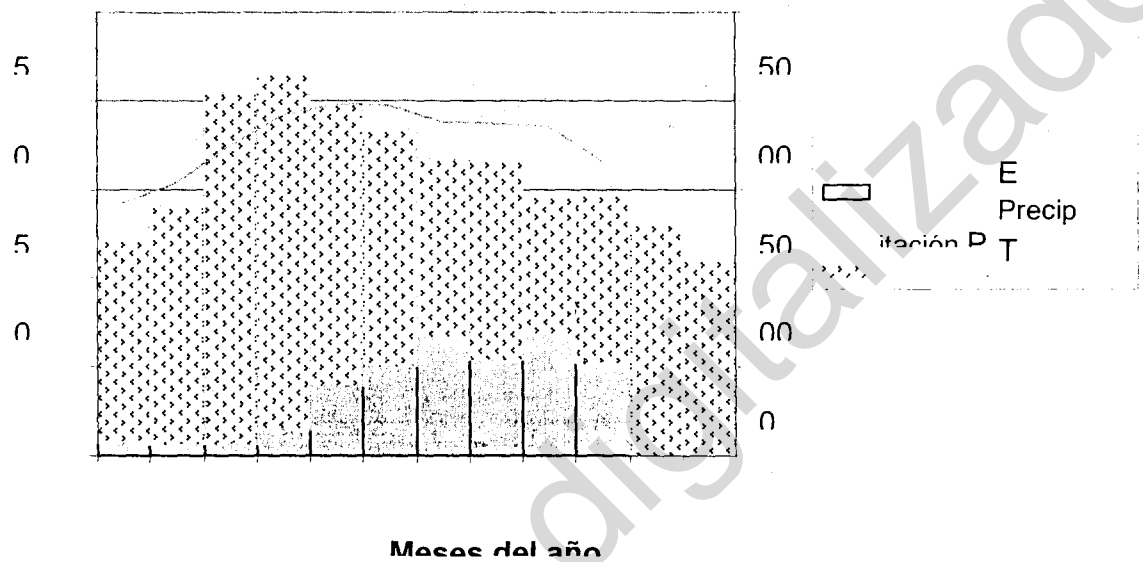
En el área de interés se tienen como máximo 95 días al año con formación de rocío, siendo más frecuente en los meses de julio a noviembre.

### Neblina

En los meses de octubre a diciembre se presenta con mayor frecuencia este fenómeno, con un total de 35 días.

Analizando la temperatura que se presenta en el área de estudio, así como la evaporación y la relación que existe con la precipitación y los intemperismos severos, se tiene en esta zona un déficit de agua, debido a que la evaporación es mayor que la precipitación esto se refleja en todas las estaciones meteorológicas, como se observa en el siguiente climograma.

Gráfica 1. Climograma 1, Estación Tepeji



### 3.2.3.8. Clasificación del Clima

Para caracterizar los tipos de climas presentes en el municipio de Tepeji, se utilizó la clasificación de Köppen modificada por García, 1989, la cual se ubica en la carta de climas hoja México 1:1000 000, y en los efectos climáticos regionales hoja Ciudad de México, noviembre-abril, mayo-octubre, escala 1:250 000 información, de SEMARNAP-CNA. En la clasificación de los tipos de clima se utilizó la información de las estaciones meteorológicas que se observan en el cuadro 6.

Cuadro No. 6. Estaciones Meteorológicas

| Estación | Localización geográfica |                | Altitud (msnm.) |
|----------|-------------------------|----------------|-----------------|
|          | Latitud norte           | Longitud oeste |                 |
| Tepeji   | 19° 54' 08''            | 99° 20' 18''   | 2152            |
| Jasso    | 19° 59' 25''            | 99° 19' 31''   | 2852            |
| Requena  | 19° 57' 50''            | 99° 18' 45''   | 2109            |
| El Banco | 19° 56' 45''            | 99° 36' 57''   | 2200            |
| El Salto | 19° 56' 06''            | 99° 17' 01''   | 2125            |
| Taxhimay | 19° 50' 05''            | 99° 22' 55''   | 2205            |
| Tula     | 20° 04' 36''            | 99° 21' 51''   | 2040            |

Fuente: INEGI Carta Topográfica 1997, 1:50,000, SEMARNAP-CNA 1999

En el cuadro 7, se observan los datos de la temperatura y la precipitación que se obtienen en las estaciones meteorológicas y las cuales son tomadas para el análisis del municipio.

Cuadro No. 7. Datos Climatológicos

| Estación      | Temperatura media anual (°C) | Precipitación media anual (mm) |
|---------------|------------------------------|--------------------------------|
| Tepeji        | 15.80                        | 704.50                         |
| El Banco      | 14.40                        | 826.20                         |
| Jasso         | 15.50                        | 547.50                         |
| El Salto      | 15.20                        | 603.80                         |
| Presa Requena | 16.01                        | 546.50                         |
| Taxhimay      | 16.30                        | 792.20                         |
| Tula          | 17.60                        | 486.50                         |

Nota: Se consideraron las estaciones de Taxhimay y Tula por estar dentro del área de influencia, desde el punto de vista climático.

Fuente: SEMARNAP-CNA 1999

### 3.2.3.9. Tipos de Clima

**Semiseco templado, BS1kw (w) i g. con lluvias en verano y una lluvia invernal menor de 5 %.** Se localiza al Noreste del municipio y en los alrededores de la presa Requena y del poblado Melchor Ocampo (ver carta de climas), en lomeríos y mesetas con una altitud menor a los 2,250 msnm, su temperatura media anual es entre 15 y 16° C, la temperatura media mensual más alta es de 17,19° C y se presenta en mayo, y la mínima de 11.25° C en enero, con poca oscilación (4.00° C), con verano cálido, y una máxima temperatura antes del solsticio de verano, la marcha de la temperatura es de tipo ganges. La precipitación total anual es menor a 600 mm, se concentra entre junio y octubre, con mayor abundancia en julio (115.2 mm). El mes más seco es en febrero, las áreas ocupadas por este clima sustentan una vegetación de matorral espinoso, crassicaule o pastizal, generalmente los suelos son someros de color negro y textura arcillosa.

**Templado sub húmedo C (w0) (w) b (i) g con lluvias en verano y de menor humedad.** Este tipo de clima se ubica en una franja que va de San Ildefonso hasta Santiago Tlaltepoxco, Santa María Magdalena, los cerros El Epazote y La Organera (ver carta de climas), la altitud en esta zona varía de 2 150 a 2 240 msnm, su temperatura media anual fluctúa entre 14 y 15° C, la máxima mensual es de 15.7° C y se presenta en junio, y la temperatura mínima es de 8.5 presentándose en enero, mientras que la oscilación es de 5.7° C, con un verano fresco, la marcha de la temperatura es de tipo ganges, con una precipitación de 600 a 700 mm, esta se concentra entre junio y septiembre siendo julio y agosto los meses más lluviosos, la vegetación de este corredor es de tipo matorral espinoso y el pastizal inducido, la profundidad de los suelos varía de somera a profunda, son de color negro.

**Templado subhúmedo C (w1) (w) b (i) g con lluvias en verano y humedad media.** Presenta un verano fresco, la marcha de la temperatura es de tipo ganges, la oscilación de la temperatura es entre 5 y 7° C, se localiza en un corredor que va desde el poblado Ojo de Agua hasta el sur del poblado de La Loma pasando por Tepeji y los cerros La Rosa, Nopal (ver carta de climas); es una zona con una altitud entre los 2 150 y 2 350 msnm, tiene una temperatura media anual entre los 12 y 13° C.

Presenta una temperatura media mensual máxima en junio de 18,9° C y una mínima de 12.3° C en enero, se observa una precipitación aproximada de 750 mm. Entre junio y octubre se presenta el mayor volumen, siendo julio el mes más lluvioso y febrero el de menor precipitación. El pastizal y bosque de encino es el tipo de vegetación que se encuentra en esta zona, los suelos son someros y de color negro.

**Templado subhúmedo C (w2) (w) b (i) g con lluvias en verano y el de mayor humedad.** Este tipo de clima se ubica desde el poblado El Banco hasta Loma Alta, Taxhimay y Barajas en la parte alta de la sierra integrada por los cerros Las Peñas, El Gavilán y la Biznaga (ver carta de climas) tiene un verano fresco, la oscilación de la temperatura es entre los 5 y 7° C. La marcha de la temperatura es de tipo ganges, la precipitación varía entre 750 y 800 mm y los meses más lluviosos son julio y agosto. Este periodo de lluvias se inicia en junio y termina en octubre, su temperatura fluctúa entre 11 y 12° C, la temperatura máxima mensual es de 13.8° C y

se presenta en el mes de junio, la mínima es en enero siendo de 8.5° C. La vegetación representativa de este tipo de clima es el bosque de encino y el pastizal inducido, los suelos pueden ser someros o profundos y su color es negro o rojo, la textura varía de franca a arcillosa.

**Templado semifrío C (E) (w2) (w) subhúmedo con lluvias en verano.** Es el más húmedo de este tipo, se localiza al Oeste del poblado de Tepeji del Río, en los cerros más elevados como del Castillo e Iglesia Vieja (ver carta de climas) cuya altitud varía de 2 900 a 3 400 msnm, su temperatura media anual es menor a 11° C, el mes más frío es enero con temperaturas de -3 y 18° C, el mes más caliente es mayo. La precipitación invernal es menor de 5 %, la precipitación media anual es mayor de 800 mm; el mes más seco es enero con 5 mm de precipitación y los meses más lluviosos son julio y agosto con 600 mm, la vegetación que prospera en este tipo de clima es el bosque de encino y pastizal, los suelos son delgados de color oscuro y textura franca.

### 3.2.4. HIDROLOGÍA

#### 3.2.4.1. Hidrología Superficial

##### Cuenca Hidrológica

El estado de Hidalgo queda comprendido dentro de dos Cuencas Hidrológicas, la No. 26 que corresponde al Río Pánuco, la cual ocupa una superficie de 19,796 km<sup>2</sup> y la del Tuxpan-Nautla que es la No. 27 y solamente cubre una superficie de 11.11 km<sup>2</sup>.

La Cuenca del Río Pánuco, es una de las más importantes de la República Mexicana, tanto por su extensión como por la magnitud de sus escurrimientos. Abarca regiones geomorfológicas distintas como la Mesa Central, la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico Mexicano.

El área de estudio esta dentro de los afluentes de la Cuenca del Río Moctezuma, la cual ocupa una superficie de 19,793.60 Km<sup>2</sup> del estado de Hidalgo y el 100 % del municipio de Tepeji. También la cuenca está constituida por las sub cuencas representadas por los afluentes de los ríos Tlautla, Salto, Tula, Rosas, Tepeji y Cuautitlán, que se observan en el mapa hidrológico (INEGI 1987 y 1997).

##### Cuenca

La hidrología superficial de Tepeji del Río, es resultado de las masas de aire húmedo que vienen del Golfo de México y que chocan con la Sierra Madre Oriental, precipitando el agua en las inmediaciones de estas geo formas. También interviene la pendiente del terreno y el tipo de material superficial, ya sea suelo o roca, así como la cobertura vegetal o uso del suelo, dando como resultado un coeficiente de escurrimiento entre 5 y 10 % (INEGI 1987)

La Región Hidrológica RH 26 N del Río Pánuco, comprende la porción Suroeste del estado, donde se ubican las cuencas de los Ríos Tula y San Juan del Río, que a su vez son afluentes del Río Moctezuma. Esta unidad hidrológica pertenece a la vertiente del Golfo de México, es una de las más importantes del país, ocupa el cuarto lugar a nivel nacional tanto por su superficie como por su volumen.

El sistema está comprendido dentro de la Cuenca del Río Tula, el cual se origina en el Estado de México entre los parte aguas de las Cuencas Pánuco y Lerma, su curso tiene una dirección general hacia el Norte, iniciando su recorrido con dirección S-NE, en el límite del Estado de Hidalgo. Está controlado por la presa Taxhimay y lleva el nombre de Río Tepeji hasta descargar en la Presa Requena, a la cual llegan también las aguas del Emisor Central de la Cuenca de México. (Córdoba, et. al.s.f)

Saliendo de la Presa Requena, esta corriente, toma el nombre de Río Tula, recibe las aguas del Río El Salto, que trae parte de los excedentes de la Cuenca de México y sus aguas son nuevamente controladas por la Presa Endhó, donde una parte se dirige hasta la población de Ixmiquilpan, de ahí cambia su curso hacia el Noroeste para después confluir con el Río San Juan

del Río, a partir de donde recibe el nombre de Río Moctezuma, funcionando como límite entre los estados de Hidalgo y Querétaro, este río desemboca en el Golfo de México con el nombre de Río Pánuco en el estado de Tamaulipas.

Los cauces de los arroyos cercanos a San Ildefonso son de baja a moderada profundidad, además de muy angostos, cuya profundidad disminuye casi totalmente al confluir con el Río Coscomate, dicho río nace en el Estado de México pasando cerca de Jilotepec, con una dirección preferente de Oeste a Este, hasta los alrededores de la comunidad de Santiago Tlautla donde cambia ligeramente su dirección hacia el Noreste hasta la Presa Endhó.

El drenaje superficial es de tipo dendrítico y torrencial, siendo perenne el arroyo Grande y el Río Coscomate, ya que la zona cerril donde se desarrolló físicamente, es el parte aguas. La tendencia de cada uno de estos afluentes mencionados del Río Tula, hacia la porción de El Divisadero está alimentada por el arroyo Grande cuyo cauce es de baja profundidad y poca amplitud y va siguiendo la pendiente de Norte-Noreste-Oeste bordeando a los cerros Palo Copudo y La Calavera hasta llegar a la Presa Endhó.

Los principales ríos son: Tlautla, Salto, Tepeji, Tula y Cuautitlán. Dentro de los almacenamientos más importantes se tienen las siguientes presas: Requena, Taxhimay y Peña Alta.

## Subcuencas

En el área de estudio se localizan tres subcuencas: I) Sub cuenca Río Tepeji, II) Sub cuenca Río Tlautla y III) Sub cuenca Río Cuautitlán, así mismo éstas, se dividen en micro cuencas (ver el mapa Hidrológico).

### Subcuenca del Río Tepeji (I)

Tiene sus orígenes en la falda Norte de la Sierra de La Catedral y se inicia con una serie de escurrimientos, los cuales son controlados por la presa Taxhimay. Después de la presa, continúa la corriente por medio del colector general que toma el nombre de Río Tepeji hasta llegar a la Presa Requena. Antes de llegar a la localidad de Tepeji, está la presa derivadora La Romera, la cual riega por medio del canal del mismo nombre, la margen derecha de la zona.

Antes de llegar a la presa, se ubica la estación hidrométrica conocida con el nombre de Tepeji, con coordenadas latitud  $19^{\circ} 54' 08''$  y longitud  $99^{\circ} 20' 18''$ , la cual registró un volumen anual en el 2000 de 486.9 mm.

Desde la salida de la presa Taxhimay hasta la presa Requena, el Río Tepeji es alimentado por el Río Oro y los arroyos Los Sabinos, Peña Alta, San Pedro, Ahuizote, Molcajete, Idolatría, Colorín, Parajes Hornos, Cruz, Epazote, San Isidro, Gavilán y El Viejo, todos éstos con un carácter intermitente. (INEGI 1997 y 1987).

Al sur del poblado de Tepeji del Río, se localizan en medio de barrancas y valles, tres ríos de menor importancia como son: Los Sabinos, El Oro y los Arcos, todos nacen en el Estado de México a una altitud entre 2 250 y 2 700 msnm.

La segunda corriente, pasa por el poblado de San José Piedra Gorda y es alimentada por La Salitrera y los arroyos El Ocote, Cueva Grande, Alcaparrosa y Sacamote y la tercera solamente por El Jabalí.

### Río Tlautla (II)

También llamado Río Coscomate, se localiza al Noroeste de Tepeji del Río, nace cerca del poblado de Jilotepec en el Estado de México a una altitud de 2 450 msnm, contribuyendo a esta corriente perenne los arroyos y ríos intermitentes El Fresno, Colorado, Arboleda, Poza, Damayonte y Fabrica Vieja; dicha corriente trae en suspensión material orgánico y mineral virtiendo sus aguas hacia la presa Requena para pasar después a formar parte del Río Tula.



## Río Cuautitlán (III)

Se localiza al Noreste del área de estudio, la sub cuenca de este río tiene una superficie de 594 km.<sup>2</sup>, en el municipio ocupa un área muy pequeña, nace cerca del poblado de La Quebrada, en el Estado de México, a una altitud de 2 280 msnm. Es alimentado por la Laguna de Zumpango, en esta corriente vierten sus aguas varios arroyos intermitentes que no tienen nombre.

## Microcuencas

El área de estudio se ha dividido en micro cuencas, con el objeto de proporcionar un mayor detalle de los diferentes aportes que tienen los ríos principales del área de estudio, así como la ubicación en las sub cuencas. Todo esto se sustenta en lo establecido por la CNA en la subdivisión de región hidrológica, cuenca, sub cuenca y micro cuenca.

## Subcuenca I Río Tepeji

### *Palo Grande*

Se localiza al Oeste del área de estudio, nace en la parte alta del Cerro Puerto San Luis, en la localidad de El Capulín, tomando el nombre de Río Carrizal y después toma el nombre de Palo Grande, el cual capta las aguas del Río La Idolatría que nace del cerro La Idolatría y que toma el nombre de Río Colorín aguas abajo, el flujo de éstos es hacia la parte Noreste desembocando sus aguas en la presa Requena.

### *Río El Oro*

Se localiza en la parte Sur en las localidades Las Colonias, La Loma y San José Piedra Gorda, nace del escurrimiento de la Sierra de las Cruces, es una corriente perenne que se junta con otros afluentes como el Río Los Arcos, La Salitrera y El Ocote principalmente, hasta verter sus aguas con el Río Tepeji.

### *Las Tres Mariás*

Se localiza al Oriente, nace en la parte alta del Cerro El Zapote a 2 500 msnm, en la localidad de Pie de Casas, es una corriente intermitente teniendo un vertimiento de otros arroyos pequeños que no tienen nombre y sus aguas se vierten al Río Tepeji.

### *Peña Alta*

Se localiza en la parte Sureste del área de estudio, en la localidad de San Buenaventura y Cantera de Villagrán. Se origina del vertimiento del agua de la Presa Peña Alta y de los cerros aledaños, es de una corriente intermitente y capta el agua de los arroyos Montecillos y Puerta de la Cantera.

## Subcuenca II Río Tlautla o Coscomate

### *Los Fresnos*

Se localiza en la parte Oeste del área de estudio, nace en el parte aguas, entre las sub cuencas Tlautla y Tepeji, del Cerro Iglesia Vieja fuera del área de estudio. Es una corriente intermitente y se une al río Coscomate.

### *Las Tinajas y Damayonte*

Se localiza en la parte Noroeste del área de estudio, en la localidad de La Mesa, La Cañada, donde confluye con varios ríos Las Tinajas, Damayonte, La Poza y La Tronera que son de corrientes intermitentes hacia el río Coscomate.

## Subcuenca Río Cuautitlán (Iii)

### Río El Salto

Se localiza al Este del área de estudio, nace cerca del poblado de Santiago Tlaltepoxco, a una altitud de 2 075 msnm, es alimentado por la corriente del Río Cuautitlán y varios arroyos intermitentes que no tienen nombre, así como de las aportaciones que recibe de la Cuenca de México mediante el Emisor Poniente, recibe descargas de aguas residuales del Distrito Federal.

### Estaciones Hidrométricas y Climatológicas

En el área de estudio se localizan 5 Estaciones Hidrométricas (cuadro 8), así como 4 Estaciones Climatológicas (cuadro 9) que se ubican, dentro de la Cuenca del Río Tula, en la Región Hidrológica RH 26 N del Río Pánuco, entre los parte aguas de las Cuencas Pánuco y Lerma.

Los datos obtenidos corresponden a la carta hidrológica de aguas superficiales y subterráneas de CETENAL Escala 1: 250 000 de 1970, proporcionadas por el Sistema Meteorológico Nacional (SMN).

**Cuadro No. 8. Estaciones Hidrométricas**

| No | Estación        | Corriente       | Área de la Cuenca Km <sup>2</sup> | Volumen medio anual millones de dm <sup>3</sup> | Gasto medio anual m <sup>3</sup> /seg | Gastos Extremos |        | Periodo   | Dependencia |
|----|-----------------|-----------------|-----------------------------------|---|---------------------------------------|-----------------|--------|-----------|-------------|
|    |                 |                 |                                   |   |                                       | Máxima          | Mínima |           |             |
| 9  | El Salto        | Río El Salto    | 57.0                              | 60.250  | 1.910                                 | 164.000         | 0      | 1930-1970 | SARH        |
| 10 | Tepeji          | Río Tepeji      | 693.0                             | 126.339   | 4.000                                 | 425.000         | 0.031  | 1935-1970 | SARH        |
| 12 | La Romera       | Canal La Romera |                                   | 4.333   | 0.131                                 | 0.492           | 0      | 1923-1970 | SARH        |
| 20 | Calabozos       | Río San Luis    | 358.0                             | 73.910  | 2.344                                 | 152.000         | 0      | 1940-1970 | SARH        |
| 21 | Planta Taxhimay | Canal Planta    |                                   | 9.790   | 0.310                                 | 0.785           | 0      | 1940-1970 | SARH        |

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional

**Cuadro No. 9. Estaciones Climatológicas**

| No | Estación                    | Clave DGGTN | Temperatura media anual °C | Precipitación (mm) |                  |                  | Años con datos | Dependencia |
|----|-----------------------------|-------------|----------------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------|-------------|
|    |                             |             |                            | Media anual        | Máxima anual-año | Mínima anual-año |                |             |
| 0  | Presa Requena               | 13.039      | 16.14                      | 564.50             | 926.0-1958       | 248.1-1970       | 118            | SARH        |
| 1  | Tepeji                      | 13.054      | 15.79                      | 704.50             | 1225.5-1958      | 421.0-1959       | 23             | RH SA       |
| 8  | Fabrica de Hilados Josefina | 13.022      | 17.45                      | 762.92             | 905.6-1927       | 666.2-1929       | 4              | RH SA       |
| 1  | Presa Taxhimay              | 15.077      | 16.21                      | 792.19             | 1170.5-1958      | 499.9-1957       | 48             | RH SA       |

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional

### Almacenamientos

En el área de estudio se tienen principalmente dos presas de almacenamiento: la Taxhimay y Requena, cuerpos de agua de mayor capacidad e importancia, pero también existen otras que almacenan menor volumen como Peña Alta, El Arco y El Banco (cuadro 10).

Algunas de las características más importantes de las presas dentro del municipio se describen a continuación, haciendo énfasis en que la información de algunos de estos cuerpos de agua, se encuentra en proceso de actualización en el Censo de Presas del Estado de Hgo. C.N.A. 2001.

**Cuadro 10. Presas ubicadas dentro del Municipio**

| Presa                 | Localización |            | Capacidad de Almacenamiento (mm <sup>3</sup> ) | Uso o Beneficio | Superficie de Riego (ha) |
|-----------------------|--------------|------------|--|-----------------|--------------------------|
| Requena               | 19° 57'44"   | 99° 18'36" | 81.00  | Riego           | 6500.00                  |
| Taxhimay <sup>1</sup> | 19° 50'09"   | 99° 23'06" | 50.60  | Riego           | 2100.00                  |
| Peña Alta             | 19° 48'48"   | 98°18'55"  | 4.0  | Riego           | 348.00                   |

<sup>1</sup> El vaso de la presa Taxhimay se ubica en el Estado de México, excepto la cortina que se localiza en el Estado de Hidalgo, asimismo sus aguas se encuentran concesionadas para riego en la misma entidad.

### Presa Requena

**Localización.** –Comprende las localidades de Atengo, Tlaxinacalpan y Melchor Ocampo, entre las coordenadas 19° 57'44" de latitud y 99° 18'36"de longitud a un costado de la carretera Tula-Tepeji.

**Datos de construcción.**- Esta presa fue construida en el periodo de 1919 a 1922. Con el propósito de captar algunos escurrimientos pluviales y el Río Tepeji, además de que sus aguas se utilizan para riego agrícola. Esta presa también capta las aguas del Emisor Central de la Cuenca de México. La altura total de su cortina es de 37.40 m aproximadamente, con una longitud de corona 230 m y un ancho de la misma de 8.0 m.

### Presa Taxhimay

**Localización.** –Comprende las localidades de Jilotepec-Villa del Carbón (Estado de México) entre las coordenadas 19° 50'09" de latitud y 99° 23'06"de longitud a una altitud de 2 220 msnm, tiene una capacidad de 49,300,000 m<sup>3</sup>.

**Datos de construcción.**- Esta presa fue construida en el año de 1912. La altura total de su cortina es de 43.00 m, posee una longitud de 233 m y un ancho de la misma de 4.0 m. El área de embalse cuando la presa esta llena es de aproximadamente 400 ha, almacena en su totalidad agua limpia, gran parte de este caudal se utiliza para regar las zonas agrícolas de Tepeji y San Buenaventura.

### Presa Peña Alta

**Localización.** –Comprende la localidad de San Buenaventura entre las coordenadas 19° 48'48" de latitud y 98° 18'55" de longitud.

**Datos de construcción.**- Esta presa fue construida en el periodo de 1970 a 1972. Con el propósito de riego. La altura total de su cortina es de 27.22 m aproximadamente, con una longitud de corona de 255 m y un ancho de la misma de 6.0 m (CNA, 2001)

En el municipio existen otros cuerpos de agua de menor importancia, ya que su capacidad de almacenamiento es reducida, un ejemplo de esto es la Presa El Banco ubicada al Oeste del poblado de El Banco. Otras todavía de menor importancia, son cuerpos intermitentes como las

presas Las Peras, al Oeste del poblado Ojo de Agua, La Providencia localizada al Oeste de Cañada de Madero y La Canoa al Sur de Melchor Ocampo (INEGI 1987 y 1997)

### Cuerpos de agua pequeños

Otros cuerpos de agua que existen dentro del Municipio son bordos y jagüeyes cuya importancia, es captar un volumen determinado de agua superficial para abrevadero de ganado, encontrándose algunos de ellos azolvados.

#### *Calidad del Agua Superficial*

La determinación de la calidad del agua superficial se basa entre 18 y 38 parámetros físicos, químicos y bacteriológicos. El ICA indica el grado de contaminación del agua a la fecha del muestreo y esta expresado como un valor relativo (expresado en porcentaje) del agua pura; así agua altamente contaminada tendrá un ICA cercano o igual a cero % y para agua en excelentes condiciones su valor será cercano a 100% (cuadro 11 y 12).

Son 18 los parámetros que se utilizan en la determinación del ICA y estos se clasifican en cuatro categorías: cantidad de materia orgánica presente, medida como demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y oxígeno disuelto (OD); cantidad de organismos bacterianos, medida como coliformes fecales (CF) y totales (CT); materia iónica medida por la alcalinidad (A), dureza, cloruros (CL), conductividad eléctrica (CE), concentración de iones hidrogeno (pH), grasas y aceites, sólidos suspendidos (SS), sólidos disueltos (SD), nutrientes (nitrógenos en forma de nitratos (NO<sub>3</sub>) AMONIACO (NH<sub>4</sub>) y fosfato en forma de fosfatos (PO<sub>4</sub>) y detergentes (D); y finalmente las características físicas medidas por medio del color y la turbiedad.

El oxígeno disuelto y la demanda bioquímica de oxígeno, son los parámetros de mayor peso en el valor del ICA (CNA,1997).

**Cuadro No. 11. Índice de Calidad del Agua según CNA**

| USO                                      | ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA |         |
|--|----------------------------|---------|
|  | APTO                       | NO APTO |
| FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE | 50 – 100                   | < 50    |
| RECREACIÓN                               | 50 – 100                   | < 50    |
| PESCA Y VIDA ACUÁTICA                    | 60 – 100                   | < 60    |
| INDUSTRIAL Y AGRICOLA                    | 30 - 100                   | < 30    |

Fuente: [www.cna.gob.mx](http://www.cna.gob.mx)

**Cuadro 12. Escala de Valores de la Calidad del Agua, según el índice de Calidad del Agua**

| Valor (%) | Criterio General        |
|-----------|-------------------------|
| +0 – 40   | Inaceptable             |
| +40 – 50  | Fuertemente contaminado |
| +50 – 70  | Contaminado             |
| +70 – 90  | Aceptable               |
| +90 – 100 | Excelente               |

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 1999

### 3.2.4.2 Hidrología Subterránea

La Hidrología Subterránea o Geo hidrología se refiere al estudio del agua en el subsuelo. La cantidad de este recurso y su funcionamiento dependerá del ciclo hidrológico; su coeficiente de

infiltración está en función de tipo de suelo y roca, pendiente del terreno, cubierta vegetal, permeabilidad y manejo del suelo.

La región oeste del estado de Hidalgo, cuenta con grandes recursos de aguas subterráneas, encontrándose principalmente en rocas basálticas y sedimentos aluviales y lacustres del Terciario y Reciente.

Los principales afluentes en el área son los arroyos El Carmen, Mecano, Batha, Parajes y Río Tepeji, así como un sin número de arroyos tributarios del tipo intermitente, los cuales llevan agua solamente en épocas de lluvias.

Las rocas que afloran en la región, presentan un grado de permeabilidad variable, existiendo por lo tanto formaciones rocosas impermeables a poco permeables, semipermeables y permeables; dentro de las primeras, está la secuencia de las rocas Cretácicas, es decir, las areniscas y las lutitas, ya que su componente principal es la arcilla. Dentro de las poco permeables se agrupan a las rocas Terciarias, principalmente las capas constituidas por las brechas y aglomerados, en su porción intemperizada y superficial, ya que su fracturamiento es de moderado a intenso aunque es relativamente superficial, por lo que son medios fracturados restringidos a su extensión y continuidad, sin embargo, en los alrededores de San Ildefonso están drenados, es decir, no contienen agua o es de caudales bajos.

Por último, las rocas semipermeables y permeables, se localizan hacia la zona límite entre los Estados de México e Hidalgo, es decir, en la porción del predio Atongo, cercano al poblado de El Divisadero (perteneciente al Estado de México) están constituidas por los derrames basálticos que llegan a formar acuíferos de moderado rendimiento, restringido a zonas fracturadas, tal es el caso del pozo de El Divisadero o El Fresno, el cual fue perforado hace unos seis años con resultados positivos. También se tienen en esta zona, los manantiales La Tasa y Ojo de Agua, con caudales importantes, sin embargo, en zonas donde el grado de fracturamiento es bajo disminuye su permeabilidad, llegando a tenerse muy bajos caudales.

Existe una presa de reciente construcción a una altitud de 2 675 msnm con las siguientes coordenadas 0447878 LO y 2201933 LN, cuya ubicación afectará la zona de recarga, ya que almacena una considerable cantidad de agua y se encuentra ubicada en una zona baja al nacimiento de los principales ríos que abastecen a Tepeji del Río; estos son, el Río de Las Pozas y Los Fresnos, que posteriormente se convierte en el Río Chideje, cuyo tributario transporta agua a la comunidad de Santiago Tlautla.

### 3.2.4.3 Unidades Hidrogeológicas

Las unidades hidrogeológicas, se definen como unidades o paquetes litológicos con características de porosidad y permeabilidad, que determinan el grado de competencia de la roca, en el subsuelo y por ende del acuífero.

De acuerdo a las características texturales y de fracturamiento las unidades litológicas se clasifican en tres unidades hidrogeológicas según Ing. González de la Fuente, 1998.

Fotografía No. 6



Zona de recarga del acuífero de Tepeji del Río en el Municipio de Jilotepec en el cerro de Iglesia Vieja Estado de México.

**Unidad Hidrogeológica 1.-** Es una Unidad compuesta por surges, flujos piroclásticos, brechas volcánicas y derrames de lava de composición intermedia y dacítica (Bv) con permeabilidad variable de media a baja. La porosidad de la roca es alta, sin embargo sus intersticios no se encuentran comunicados por lo que se puede indicar que existe baja permeabilidad.

Esta variación se debe a la predominancia de piroclastos de textura limosa sobre los flujos piroclásticos de la misma continuidad e intensidad del fracturamiento observado en las coladas de lava.

En la superficie, esta unidad funciona como zona de recarga y filtración de las precipitaciones pluviales y a profundidad actúa como parte integral del sistema del acuífero de Tepeji del Río.

**Unidad Hidrogeológica 2.-** Consiste de brechas volcánicas y lahares cuya permeabilidad es incompetente. En la superficie, esta unidad actúa como zona de escurrimiento y en la profundidad como acuífugo.

**Unidad Hidrogeológica 3.-** Formado por material aluvial (Qal), consistente de gravas, arenas, limos poco compactados de permeabilidad media a alta. En la superficie actúa como zona de recarga del sistema del acuífero constituido por piroclastos.

Se hace notar que estas unidades, constituyen las mismas unidades competentes en el subsuelo, que determinan la existencia de un acuífero, sin embargo, éstas deben estar acompañadas de estudios geofísicos para la prospección geohidrológica para que tengan un buen resultado.

## Acuíferos

En el área de estudio, se infiere la presencia de dos acuíferos, uno ubicado en Cañada de Madero con un flujo de dirección Oeste-Este, otro en el Valle de Tepeji con flujo hacia el Norte; el gradiente y la velocidad de flujo es mayor en la parte lateral, y bajo en el centro de los valles en colindancia con los cerros y sierras, además se cuenta con aprovechamientos censados por CNA (2001), de éstos 81 están en uso, 59 son pozos, 2 manantiales y 20 norias (ver cuadro 13), con un volumen de extracción de 16.60 m<sup>3</sup>, la profundidad del espejo de agua puede ser somero o profundo, varía de 10 metros al sur cerca de cuerpos perennes del municipio hasta de 300 metros en el poblado de Tepeji zona industrial (Textil Electrón).

Los 16.60 m<sup>3</sup> de agua que se extraen se distribuyen de la siguiente manera:

|             |       |
|-------------|-------|
| Poblaciones | 11.95 |
| Industria   | 2.90  |
| Riego       | 1.10  |
| Recreación  | 0.04  |
| Otros       | 0.61  |

**Cuadro No. 13 Censo de pozos y Aprovechamientos de Aguas Subterráneas**

| Pozo | Localidad  | Coordenadas UTM |         | Uso        | Nivel Estático | Nivel Dinámico |
|------|--|-----------------|---------|------------|----------------|----------------|
| 1    | San Cayetano<br>(Cerca de La Estancia o ampliación de Santa María) | 454378          | 2209442 | Ninguno    | 88.20          |                |
| 2    | Cañada de Madero   | 458411          | 2207900 | Industrial | 87.40          | 125.0          |
| 3    | Cañada de Madero   | 458411          | 2207900 | Agrícola   | 24.50          | 59.00          |
| 4    | Cañada de Madero   | 458540          | 2207981 | Ninguno    | 27.00          |                |
| 5    | Cañada de Madero   | 458545          | 2207946 | Ninguno    | 5.25           |                |
| 6    | Cañada de Madero   | 458566          | 2207953 | Doméstico  | 2.30           |                |

Cuadro No. 13 Censo de pozos y Aprovechamientos de Aguas Subterráneas (Continuación)

| Pozo | Localidad                              | Coordenadas UTM |         | Uso        | Nivel Estático | Nivel Dinámico |
|------|--|-----------------|---------|------------|----------------|----------------|
| 7    | Cañada de Madero                       | 458621          | 2207950 | Doméstico  | 2.00           |                |
| 8    | Cañada de Madero                       | 459379          | 2207112 | Múltiple   | 3.40           |                |
| 9    | Cañada de Madero                       | 459432          | 2207135 | Doméstico  | 3.40           |                |
| 10   | Cañada de Madero                       | 456544          | 2200999 | Doméstico  | 2.00           |                |
| 11   | Cañada de Madero                       | 459473          | 2207805 | Ninguno    | 7.80           |                |
| 12   | Cañada de Madero                       | 459067          | 2208238 | Doméstico  |                |                |
| 13   | Cañada de Madero                       | 459038          | 2208213 | Ninguno    | 2.50           |                |
| 14   | Santiago Tlautla                       | 459941          | 2207211 | Doméstico  | 2.70           |                |
| 15   | Santiago Tlautla                       | 463068          | 2206017 | Púb-Urb    | 44.20          |                |
| 16   | Santiago Tlautla                       | 463068          | 2206017 | No opera   | 45.20          |                |
| 17   | Santiago Tlautla                       | 463245          | 2205615 | Ninguno    | 26.66          |                |
| 18   | Santiago Tlautla                       | 461527          | 2207620 | Industrial | 3.20           |                |
| 19   | Santiago Tlautla                       | 461527          | 2207620 | Industrial | 3.60           |                |
| 20   | Tlaxinalpan                            | 464450          | 2203811 | Industrial | 74.00          |                |
| 21   | Tlaxinalpan                            | 466544          | 2200999 | Industrial | 79.00          |                |
| 22   | Santa María Quelites                   | 463967          | 2195265 | Servicios  |                |                |
| 23   | San Ignacio Nopala                     | 463906          | 2193299 | Púb-Urb    | 0.00           |                |
| 24   | San Ignacio Nopala                     | sin datos       |         | Doméstico  | 5.30           |                |
| 25   | San Buenaventura                       | 466544          | 2100999 | No opera   | 156.00         |                |
| 26   | Cantera de Villagrán                   | 467315          | 2193684 | Púb-Urb    | 26.00          | 64.20          |
| 27   | Cantera de Villagrán                   | sin datos       |         | Ind-Serv   | 147.00         | 156.0          |
| 28   | Tepeji del Río (Parque Industrial)     | 470160          | 2194524 | Industrial | 124.60         | 129.0          |
| 29   | Tepeji del Río (Parque Industrial)     | 476544          | 2200999 | Industrial | 117.40         |                |
| 30   | Tepeji del Río (Parque Industrial)     | 469870          | 2195621 | Industrial | 141.20         |                |
| 31   | Tepeji del Río (Parque Industrial)     | 470246          | 2194811 | No opera*  |                |                |
| 32   | Los Parajes                            | 467673          | 2196091 | Agrícola   |                | 104.4          |
| 33   | Los Parajes                            | 467611          | 2196112 | Ninguno    | 27.60          |                |
| 34   | Los Parajes                            | 465878          | 2196692 | Ninguno    | 48.10          |                |
| 35   | Los Parajes                            | 465191          | 2197120 | Doméstico  | 49.60          |                |
| 36   | Los Parajes                            | 465059          | 2197376 | No opera*  |                |                |
| 37   | Tepeji del Río (San Mateo 2a. Sección) | 464033          | 2198616 | Ninguno    |                |                |
| 38   | Santiago Tlapanaloya                   | 463994          | 2197224 | Agr-Dom.   | 9.60           |                |
| 39   | Santiago Tlapanaloya                   | 463800          | 2197115 | Servicios  | 7.40           |                |
| 40   | Santiago Tlapanaloya                   | 464148          | 2197573 | Agr-Pecu.  |                |                |

Cuadro No. 13 Censo de pozos y Aprovechamientos de Aguas Subterráneas (Continuación)

| Pozo | Localidad  | Coordenadas UTM |         | Uso        | Nivel Estático | Nivel Dinámico |
|------|--|-----------------|---------|------------|----------------|----------------|
| 41   | Santiago Tlapanaloya                                   | 464523          | 2197290 | Dom-Abrev  | 16.00          |                |
| 42   | Santiago Tlapanaloya                                   | 463795          | 2196957 | Abrev-Dom  | 3.50           |                |
| 43   | Santiago Tlapanaloya                                   | 462714          | 2196615 | Avícola    |                |                |
| 44   | Taxhido  | 464017          | 2199073 | Ind-Dom.   | 1.60           |                |
| 45   | Santiago Tlapanaloya                                   | 464590          | 2196555 | Agrícola   |                |                |
| 46   | Santa María Quelites                                   | 463417          | 2196181 | Púb-Urb    | 3.00           | 33.00          |
| 47   | Santa María Quelites                                   | 463496          | 2196838 | Púb-Urb    | 1.50           | 76.10          |
| 48   | Santiago Tlapanaloya                                   | 463598          | 2197890 | Púb-Urb    |                |                |
| 49   | Los Parajes  | 465548          | 2196449 | Abrev-Dom. | 23.20          |                |
| 50   | Los Parajes  | 465645          | 2196582 | Seco       | SECO           |                |
| 51   | Los Parajes  | 465726          | 2196575 | Seco       | SECO           |                |
| 52   | Los Parajes  | 464317          | 2198229 | Ninguno    | 46.20          |                |
| 53   | Tepeji del Río (San Mateo 2a. Sección)                 | 464755          | 2198751 | Industrial | 6.00           | 24.10          |
| 54   | Tepeji del Río (San Mateo 2a. Sección)                 | 464844          | 2199743 | Industrial | 36.30          |                |
| 55   | Santa Ana Atzacapotzaltongo                            | 459870          | 2205906 | Púb-Urb    | 29.80          | 95.00          |
| 56   | Ejido Benito Juárez                                    | 470036          | 2202170 | Agrícola   |                |                |
| 57   | Santiago Tlaltepoxco                                   | 473049          | 2198825 | Púb-Urb    | 50.95          |                |
| 58   | El Salto   | 471234          | 2205012 | Púb-Urb    | 20.50          | 27.40          |
| 59   | Santa María Ilucan (Tula)                              | 465094          | 2210324 | Púb-Urb    | 3.00           |                |
| 60   | Santa María Ilucan (Tula)                              | 464711          | 2210206 | Doméstico  | 7.20           |                |
| 61   | Tepeji del Río (San Mateo 2a. Sección)                 | 464538          | 2198561 | Ind-Serv.  | 47.60          |                |
| 62   | Tepeji del Río (San Mateo 2a. Sección)                 | 464296          | 2199183 | Industrial | 12.00          | 91.30          |
| 63   | Tepeji del Río (San Mateo 2a. Sección)                 | 464296          | 2199183 | Industrial | 9.00           | 27.30          |
| 64   | Tepeji del Río (San Mateo 2a. Sección)                 | 464364          | 2193260 | Servicios  | 14.50          |                |
| 65   | Tlaxinalcalpan (Colonia de la cabecera Tepeji del Río) | 464518          | 2202885 | Púb-Urb    |                | 78.00          |
| 66   | Tlaxinalcalpan (Colonia de la cabecera Tepeji del Río) | 464653          | 2203783 | Doméstico  | 7.80           |                |
| 67   | Tlaxinalcalpan (Colonia de la cabecera Tepeji del Río) | 464540          | 2203875 | Ninguno    | 11.20          |                |
| 68   | Tlaxinalcalpan (Colonia de la cabecera Tepeji del Río) | 464587          | 2203645 | Doméstico  | 7.10           |                |
| 69   | Tlaxinalcalpan (Colonia de la cabecera Tepeji del Río) | 464523          | 2204294 | Ind-Serv.  | 70.80          |                |
| 70   | Tlaxinalcalpan (Colonia de la cabecera Tepeji del Río) | 464569          | 2204064 | Servicios  | 19.40          |                |
| 71   | Tlaxinalcalpan (Colonia de la cabecera Tepeji del Río) | 464291          | 2203102 | Industrial |                |                |
| 72   | Tlaxinalcalpan (Colonia de la cabecera Tepeji del Río) | 464254          | 2203115 | Industrial | 35.40          |                |
| 73   | Tlaxinalcalpan (Colonia de la cabecera Tepeji del Río) | 464204          | 2203104 | Industrial | 30.50          |                |
| 74   | Tlaxinalcalpan (Colonia de la cabecera Tepeji del Río) | 464300          | 220386  | Industrial | 115.40         |                |
| 75   | Noxtongo (Colonia de la cabecera Tepeji del Río)       | 463366          | 2201922 | Púb-Urb    | 68.60          | 127.0          |



Cuadro No. 13 Censo de pozos y Aprovechamientos de Aguas Subterráneas (Continuación)

| Pozo | Localidad   | Coordenadas UTM |         | Uso        | Nivel Estático | Nivel Dinámico |
|------|---|-----------------|---------|------------|----------------|----------------|
| 76   | Tinajas   | 461807          | 2199751 | Púb-Urb    | 105.00         | 155.0          |
| 77   | Atengo (Colonia de la cabecera Tepeji del Río)    | 464588          | 2201856 | Industrial | 3.75           |                |
| 78   | Atengo (Colonia de la cabecera Tepeji del Río)    | 464476          | 2201879 | Industrial | 4.30           |                |
| 79   | Atengo (Colonia de la cabecera Tepeji del Río)    | sin datos       |         | Industrial | 3.50           | 78.00          |
| 80   | Noxtongo (Colonia de la cabecera Tepeji del Río)  | 462872          | 2201614 | Industrial | 42.20          |                |
| 81   | Predio La Alberca (en la cabecera Tepeji del Río) | 465605          | 2201301 | Industrial | 1.50           | 40.10          |

Fuente: CNA, (Thorsa 2002).

El uso que se le está dando al agua subterránea en el municipio de Tepeji, es principalmente doméstico, pero la industria y la agricultura son dos áreas muy importantes que están creciendo enormemente, por lo cual el cambio al uso doméstico a industrial y agricultura se intensificará en los próximos años.

### Acuífero Tepeji

Con el apoyo de una base de datos, fue posible generar un mapeo tridimensional del acuífero, lo que facilitará no sólo la ubicación de los diferentes pozos de agua en el municipio sino que también proporcionará un prototipo tentativo de la geometría del acuífero Tepeji. En las gráficas 2 y 3, se realizó la interpretación del acuífero, por medio de los datos obtenidos por CNA de los diferentes pozos de agua que existen en el área de estudio, los datos analizados son de tipo piezométricos, dando como resultado, los niveles isopiezométricos que se muestran en dichas gráficas.

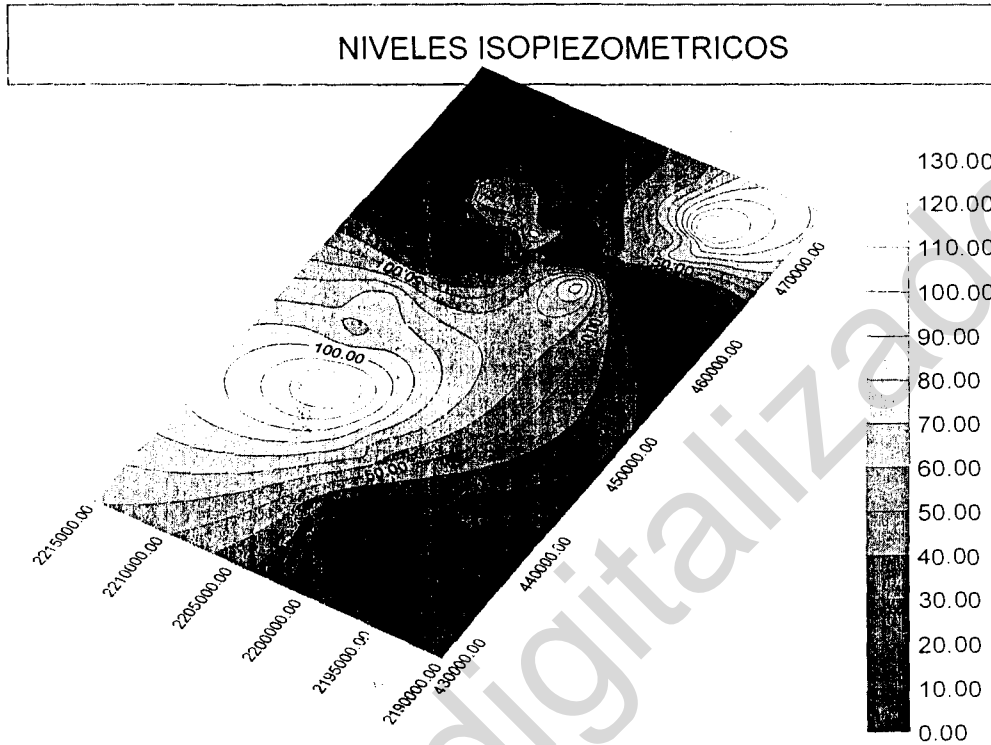
El principio de la interpretación de estos gráficos bi y tridimensionales, son a partir de la idea de relacionar las diferentes cotas a las alturas en donde se han perforado pozos. Así mismo, la piezometría, es el nivel medido desde el momento de encontrar agua en la perforación. La unión de las curvas del mismo valor generará curvas isopiezométricas.

El método propuesto en las gráficas consiste en generar un perfil tridimensional de curvas mediante el modelo matemático Kriging, por medio de herramientas computacionales, logrando un modelo particular para el acuífero de Tepeji del Río.

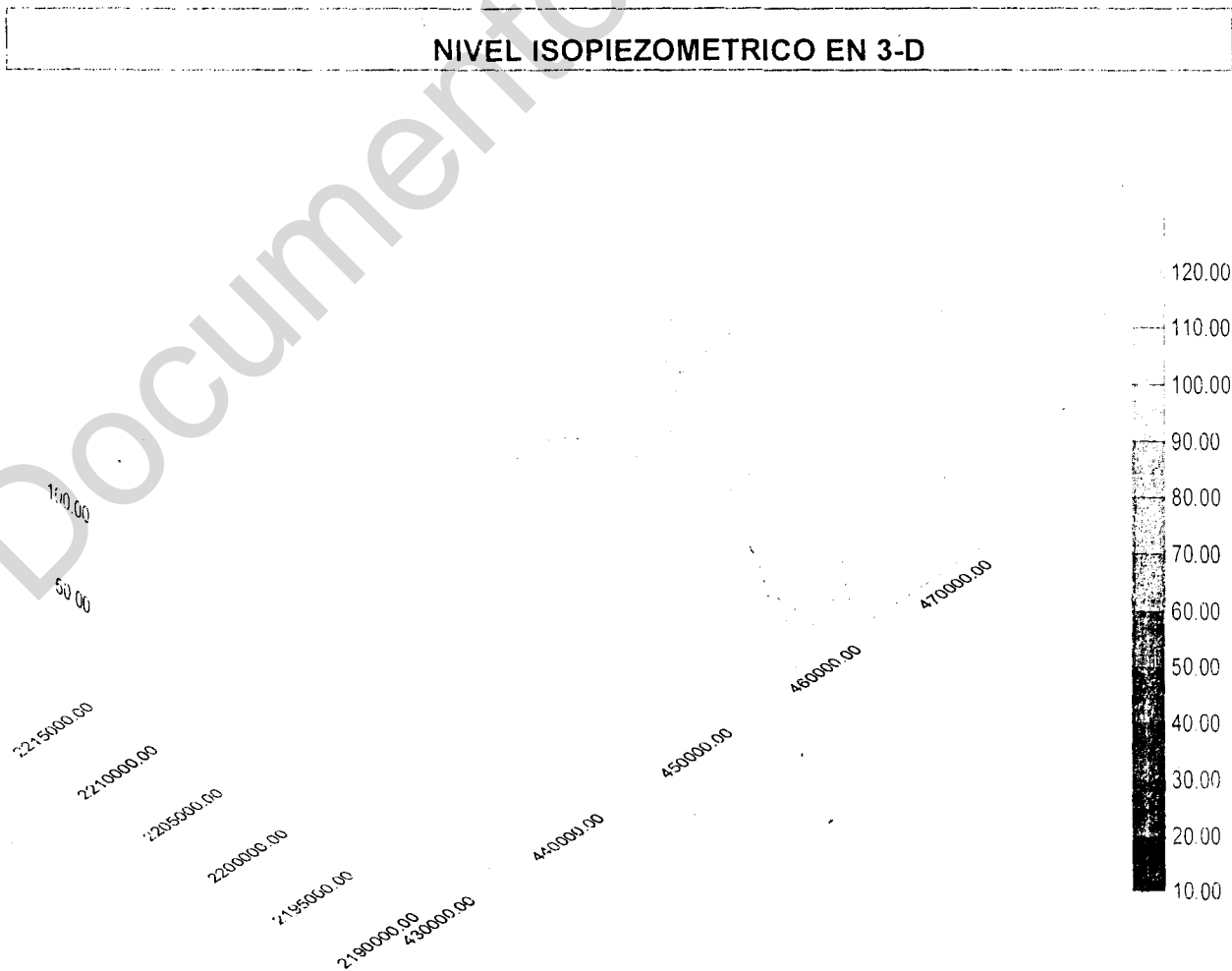
El método gráfico permite localizar cualquier punto georeferenciado dentro del municipio, así mismo podrá utilizarse no sólo como herramienta de prospección geohidrológica en cuanto a evidencias de pozos perforados, sino además indica la geometría del acuífero.

Cabe aclarar que la base de datos fue tomada del listado de pozos del informe de Thorsa, proporcionado por Comisión Nacional del Agua.

Gráfica No.2



Gráfica No.3

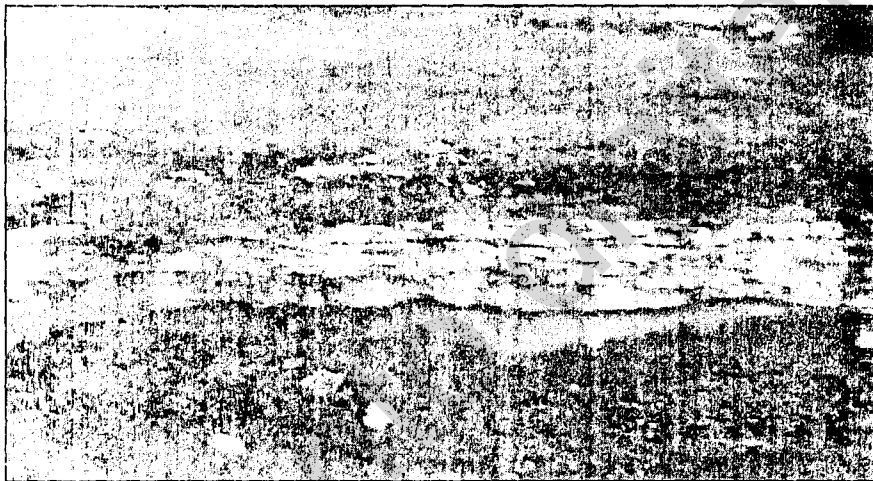


Fotografía No. 7



La fotografía muestra un afloramiento de Tobas andesíticas, cuyo grado de fractura (permeabilidad secundaria) muestra la capacidad de almacenamiento de agua, para constituir un acuífero

Fotografía No. 8



Pseudo-estratificación de los flujos piroclásticos en un corte expuesto que aflora en el trayecto de la carretera Golondrinas-San Luis Taxhimay

### Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance hidrológico (CNA 2001), existe un déficit de  $147.437\text{mm}^3$ , ya que la recarga día a día es menor, aunque se tiene una recarga subterránea significativa, pero la evapotranspiración es alta, así como el bombeo, lo cual origina un déficit. También contribuye a esto último, la salida subterránea y la descarga a través de manantiales.

|                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| <b>Entrada</b> | <b>2670.230Mm<sup>3</sup></b> |
| <b>Salida</b>  | <b>2817.667Mm<sup>3</sup></b> |
| <b>Déficit</b> | <b>147.437Mm<sup>3</sup></b>  |

### Zonas de Veda

En la carta Hidrológica de Aguas Subterráneas "Ciudad de México", INEGI 1987, escala 1: 250,000, así como en el mapa de Zonas Vedas (CNA 2000), escala 1: 250,000, decretada en agosto de 1985 y publicada en septiembre, se observan los acuíferos de Tepeji y Cañada de Madero los cuales se localizan en los valles con los mismos nombres y que forman parte del gran acuífero del Valle del Mezquital (DOF 5 de diciembre de 2001), ubicándose en zonas de veda. El resto del área de estudio es considerada como zona de control (ver anexo zonas de veda).

## Calidad del Agua Subterránea

Para realizar la extracción de agua del acuífero, es importante observar los criterios ecológicos publicados en el Diario Oficial de la Federación el 02 de diciembre de 1989 donde se establecen los parámetros fisicoquímicos y rangos de las sustancias que se encuentran en el agua; así como los niveles permisibles que clasifican el agua como apta para ser utilizada como fuente de abastecimiento de agua potable, en actividades recreativas con contacto primario, usos agrícolas o pecuarios o para el desarrollo de vida acuática.

En el caso de abastecimiento público, una vez que se define la calidad del agua con base en los criterios mencionados, se procede a cumplir con lo especificado en la NOM-127-SSA1-1994 para su tratamiento y potabilización.

## Infraestructura para el tratamiento de Aguas Residuales

El tratamiento de mayor cantidad de aguas residuales domésticas generadas por las ciudades y la recuperación de un mayor número de efluentes en forma factible y segura será un reto de suma importancia ecológica, social y económica para el municipio en los próximos años.

Asimismo, algunas de las empresas que se sitúan dentro del municipio así como instituciones de gobierno preocupados por el saneamiento de las aguas residuales, han iniciado esfuerzos para realizar tratamientos apropiados y poder reutilizar los efluentes tratados en diversas aplicaciones.

Dado lo anterior, se observa en el inventario de plantas de tratamiento de aguas residuales del Estado de Hidalgo que desde 1998 ha existido un aumento en la construcción y diseño, del 86% en un periodo de 5 años, llegando al total de 41 instalaciones con las cuales se trata 33.4 mm<sup>3</sup> (COEDE, 2003).

Para el tratamiento de aguas residuales provenientes de la actividad industrial en el municipio de Tepeji, se han encontrado 19 plantas de tratamiento instaladas, las cuales están diseñadas para satisfacer en su totalidad un gasto de 91.93 litros por segundo. Es necesario señalar que se ha detectado que algunas no trabajan al 100 % del gasto de operación indicado, por tanto se tiene que sólo 15 de las más de 70 industrias instaladas cuentan con plantas de tratamiento.

Los tipos de tratamiento y las industrias que cuentan con plantas de tratamiento se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro No. 14 Inventario de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales del Mpio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo.**

| Localidad            | Nombre del usuario                            | Tipo de industria                  | Gasto instalado (lps) | Proceso de tratamiento      |
|----------------------|---|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Tlaxinacalpan        | Manufacturas Kaltex, SA de CV (Tlaxinacalpan) | Textil                             | 0.41                  | N/I                         |
| Tlautla              | Manufacturas Kaltex, SA de CV (Tlautla)       | Textil                             | 6.00                  | N/I                         |
| Tlautla              | Manufacturas Kaltex, SA de CV (Tlautla)       | Textil                             | 6.00                  | N/I                         |
| Tlautla              | Manufacturas Kaltex, SA de CV (Tlautla)       | Textil                             | 6.00                  | N/I                         |
| Tlautla              | Manufacturas Kaltex, SA de CV (Tlautla)       | Textil                             | 6.00                  | N/I                         |
| Tepeji del Río       | Nylon de San Juan, SA de CV                   | Textil                             | 0.06                  | N/I                         |
| Tepeji del Río       | Promotora Textil de Tepeji del Río, SA de CV  | Textil                             | 0.14                  | N/I                         |
| Cantera de Villagrán | CIMARIS, SA de CV                             | Tratamiento de residuos biológicos | 1.00                  | Cribado / Oxid. Aeróbica    |
| Cantera de Villagrán | Conjunto Industrial Canteras, SA. de CV       | Textil                             | 7.50                  | Coag. Floc./Oxido-Reducción |

**Cuadro No. 14 Inventario de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales del Mpio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo.**

| Localidad                | Nombre del usuario                 | Tipo de industria                          | Gasto instalado (Ips) | Proceso de tratamiento                         |
|--------------------------|------------------------------------|--|-----------------------|--|
| Tepeji                   | Grupo Industrial Almonti, SA de CV | Metal-mecánica                             | 0.30                  | Floculación Química                            |
| Cañada de Madero         | Inmobiliaria Hadamex, SA           | Suavizado de prendas de mezclilla          | 16.67                 | Floc/Oxidación con Ozono                       |
| Parque Industrial Tepeji | Maquintex, SA de CV                | Textil                                     | 3.00                  | Coagulación Química                            |
| Tepeji del Río           | Pilgrim's Pride SA de CV           | Procesamiento de aves                      | 10.00                 | Lodos activados                                |
| Parque Industrial Tepeji | Procter & Gamble S de RL de CV     | Fabricación de pañales y toallas femeninas | 0.90                  | Sedimentación, aireación extendida y cloración |
| Tepeji del Río           | Regalos Ultramar, SA de CV         | Textil                                     | 7.00                  | Biológico                                      |
| Cañada de Madero         | Salmitex, SA de CV                 | Textil                                     | 6.95                  | Biológico                                      |
| Tepeji                   | Tejidos Flanes, SA de CV           | Textil                                     | 7.00                  | Oxid. Biológica/ Coag. Química                 |
| Tepeji del Río           | Textiles Nil-Zon, SA de CV         | Textil                                     | 1.00                  | Coagulación Química                            |
| Cantera de Villagrán     | Textiles Niza de Hidalgo, SA de CV | Textil                                     | 6.00                  | Fisicoquímico                                  |

Fuente: Base de datos CNA

**Cuadro No. 15. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales por Localidad**

| Número | Localidad                   | Coordenadas geográficas |           | Región hidrológica | Subregión hidrológica | No. de plantas |
|--------|-----------------------------|-------------------------|-----------|--------------------|-----------------------|----------------|
|        |                             | Llatitud                | Longitud  |                    |                       |                |
| 1      | Cantera de Villagrán        |                         |           | Pánuco             | Río Tepeji            | 1              |
| 2      | Cantera de Villagrán        | 19°51'00"               | 99°17'50" | Pánuco             | Río Tepeji            | 1              |
| 3      | Tepeji                      |                         |           | Pánuco             | Río Tepeji            | 1              |
| 4      | Cañada de Madero            | 19°57'50"               | 99°23'50" | Pánuco             | Río Tula              | 1              |
| 5      | Parque Industrial Tepeji    | 19°51'31"               | 99°16'56" | Pánuco             | Río Tepeji            | 1              |
| 6      | Tepeji del Río              | 19°53'11"               | 99°20'27" | Pánuco             | Río Tepeji            | 1              |
| 7      | Parque Industrial Tepeji    | 19°51'00"               | 99°16'42" | Pánuco             | Río Tula              | 1              |
| 8      | Tepeji del Río              |                         |           | Pánuco             | Río Tepeji            | 1              |
| 9      | Cañada de Madero            | 19°58'09"               | 99°23'50" | Pánuco             | Río Tula              | 1              |
| 10     | Tepeji                      | 19°53'12"               | 99°20'38" | Pánuco             | Río Tepeji            | 1              |
| 11     | Tepeji del Río              | 19°54'40"               | 99°20'10" | Pánuco             | Río Tepeji            | 1              |
| 12     | Cantera de Villagrán        |                         |           | Pánuco             | Río Tepeji            | 1              |
| 13     | Tinajas (Aguas municipales) |                         |           | Pánuco             | Río Tepeji            | 1              |

Fuente: Base de datos CNA

Cuadro No. 16. Número de Plantas de Tratamiento y Tipo

| Núm. <sup>a</sup> | Localidad                | Gasto instalado LPS | Eficiencia | Cuerpo receptor                                    |
|-------------------|--------------------------|---------------------|------------|--|
| 1                 | Cantera de Villagrán     | 1.00                |            | Suelo  |
| 2                 | Cantera de Villagrán     | 7.50                |            | Arroyo Los Hoyos                                   |
| 3                 | Tepeji                   | 0.30                |            | Río Tepeji   |
| 4                 | Cañada de Madero         | 16.67               |            | Río Tlautla  |
| 5                 | Parque Industrial Tepeji | 3.00                |            | Arroyo sin nombre afluente de la presa Cuevecillas |
| 6                 | Tepeji del Río           | 10.00               |            | Río Tepeji   |
| 7                 | Parque Industrial Tepeji | 0.90                |            | Suelo  |
| 8                 | Tepeji del Río           | 7.00                |            | Río Tepeji   |
| 9                 | Cañada de Madero         | 6.95                |            | Río Tlautla  |
| 10                | Tepeji                   | 7.00                |            | Río Tepeji   |
| 11                | Tepeji del Río           | 1.00                | 56         | Río Tepeji   |
| 12                | Cantera de Villagrán     | 6.00                |            | Presa Cuevecillas                                  |
| 13                | Tinajas                  | 2                   |            | Arroyo   |

Cuadro No. 17. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Gasto Instalado y Cuerpo Receptor

| Región administrativa | Localidad                | Gasto Tratado LPS |                    | Nivel de tratamiento | Proceso de tratamiento                         |
|-----------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--|
|                       |                          | SI CUMPLE         | NO CUMPLE          |                      |  |
| 1                     | Cantera de Villagrán     |                   | Sin datos          | 2                    | Cribado / Oxid. Aeróbica                       |
| 2                     | Cantera de Villagrán     |                   | Fuera de operación | 2                    | Coag. Flor./Oxido-Reducción                    |
| 3                     | Tepeji                   |                   | 0.23               | 2                    | Floculación Química                            |
| 4                     | Cañada de Madero         | 8.00              |                    | 3                    | Floc/Oxidación con Ozono                       |
| 5                     | Parque Industrial Tepeji |                   | 3.00               | 2                    | Coagulación Química                            |
| 6                     | Tepeji del Río           |                   | 7.93               | 3                    | Lodos activados                                |
| 7                     | Parque Industrial Tepeji | 0.9               |                    | 3                    | Sedimentación, aireación extendida y cloración |
| 8                     | Tepeji del Río           |                   |                    | 3                    | Biológico                                      |
| 9                     | Cañada de Madero         | 1.16              |                    | 3                    | Biológico                                      |
| 10                    | Tepeji                   |                   | Sin datos          | 2                    | Olid. Biológica/ Coag. Química                 |
| 11                    | Tepeji del Río           |                   | 0.23               | 2                    | Coagulación Química                            |
| 12                    | Cantera de Villagrán     | 5.00              |                    | 2                    | Fisicoquímico                                  |
| 13                    | Tinajas                  |                   | Sin datos          | 2                    | Biológico                                      |

Fuente: Base de datos CNA

Es importante resaltar que se requieren realizar actividades de difusión, capacitación y asistencia técnica del tratamiento y uso sanitario de las aguas residuales domésticas e industriales con la finalidad de evitar el deterioro ambiental.

Dentro de las actividades que se deben perseguir en el saneamiento de los cuerpos de agua es documentar y sistematizar todas las experiencias de tratamiento y uso de aguas residuales dentro del municipio, lo que permitirá identificar y recomendar estrategias para el diseño e implementación de futuros sistemas integrados que contribuyan a mejorar el ambiente.

**Cuadro No. 18. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales por Localidad, Gasto y Tipo de Tratamiento Mpio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo.**

| Región admón. | Localidad                | Nombre de usuario                      | Tipo de industria                          | Operan |
|---------------|--------------------------|--|--|--------|
| 1             | Cantera de Villagrán     | CIMARIS, SA de CV CI                   | Tratamiento de residuos biológicos         | 1      |
| 2             | Cantera de Villagrán     | Conjunto Industrial Canteras, SA de CV | Textil                                     | 1      |
| 3             | Tepeji                   | Grupo Industrial Almonti, SA de CV     | Metal-mecánica                             | 1      |
| 4             | Cañada de Madero         | Inmobiliaria Hadamex, SA               | Suavizado de prendas de mezclilla          | 1      |
| 5             | Parque Industrial Tepeji | Maquintex, SA de CV                    | Textil                                     | 1      |
| 6             | Tepeji del Río           | Pilgrim's Pride SA. de CV              | Procesamiento de aves                      | 1      |
| 7             | Parque Industrial Tepeji | Procter & Gamble S de RL De CV         | Fabricación de pañales y toallas femeninas | 1      |
| 8             | Tepeji del Río           | Regalos Ultramar, SA de CV             | Textil                                     | 1      |
| 9             | Cañada de Madero         | SalmiteX, SA de CV                     | Textil                                     | 1      |
| 10            | Tepeji                   | Tejidos Flanel, SA de CV               | Textil                                     | 1      |
| 11            | Tepeji del Río           | Textiles Nil-Zon, SA de CV             | Textil                                     | 1      |
| 12            | Cantera de Villagrán     | Textiles Niza de Hidalgo, SA de CV     | Textil                                     | 1      |

Fuente: Base de datos CNA

Respecto a las plantas de tratamiento de aguas residuales domesticas, en la actualidad el municipio no cuenta con infraestructura para ello. Sin embargo, se encuentra en proceso de licitación la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad de Tepeji del Río, que contribuiría al mejoramiento de la calidad del agua de la presa Requena.

Es importante resaltar que el Gobierno del Distrito Federal y el Estado de México realizarán obras de construcción de plantas de tratamiento de 41 metros cúbicos por segundo de aguas residuales generadas en el área metropolitana de la Ciudad de México, una de ellas estará en el Estado de Hidalgo en el sitio de el Salto, con capacidad para tratar 30 m por segundo; acciones que causaran gran impacto en el saneamiento de las aguas del Río El Salto que se verán reflejadas en los terrenos de cultivo y sobre todo al ambiente.

### 3.2.5 SUELOS

En este estudio, el suelo se ha considerado como resultante de la interacción de un conjunto de elementos naturales e inducidos del medio ambiente, que se interrelacionan en un determinado tiempo y espacio. En su descripción, se abordaron los principales factores y procesos que participan en la formación de los suelos, para dar paso a la clasificación de los mismos, concluyéndose con una síntesis de la metodología y técnicas abordadas en esta caracterización.

Los elementos como el horizonte y capa, permiten caracterizar a los suelos: el horizonte, es un estrato paralelo a la superficie de la tierra, que tiene características y propiedades diagnósticas para un horizonte A o B y son producto de la interrelación durante un determinado tiempo de los factores ambientales como clima, relieve, organismos, material parental y las actividades antrópicas, la capa, es un estrato paralelo a la superficie de la tierra que se encuentra relativamente poco afectado por los procesos pedogenéticos y carece de propiedades diagnósticas de un horizonte A o B (Manual 18 de Investigación de Suelos, USDA 1974).

#### MÉTODOS UTILIZADOS

Para llevar a cabo el muestreo, se utilizó el método establecido por la FAO/UNESCO en 1970 y modificado por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL, 1974), el cual es el más usado, económico y oficial. Para definir los grupos y unidades de suelo, se empleó la Base

Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB, 1999) y en la determinación de los datos analíticos, se consideró lo establecido en la NOM-021 REC NAT 2000 (Ver anexos)

### 3.2.5.1. Factores Formadores de Suelo

En la formación del suelo participan diferentes elementos, entre ellos, destacan por su importancia: el clima, la composición del material parental, organismos, relieve y el tiempo.

#### Clima

El clima se define como el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un tiempo mayor a 30 años y es el elemento del medio natural más importante que marca una relación muy estrecha entre éste y el tipo de suelo. Los elementos del clima influyen en la transformación y descomposición de las rocas y la materia orgánica existente en el suelo; confiriendo características muy particulares a cada tipo de suelo, como son el color, la textura, el drenaje interno, la materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico y la saturación de bases entre otras.

El clima dominante en Tepeji es el templado subhúmedo [C(w<sub>2</sub>)(w)b(i)g] con lluvias en verano y diferentes grado de humedad, su precipitación media anual varía entre 600 y 800 mm con una precipitación invernal menor de 5 % y temperaturas medias anuales entre 11° y 15° C, lo que favorece la formación de suelos profundos de color negro y ricos en bases. Este tipo de clima se presenta en la región hidrológica No. 26 del Río Panuco en la Cuenca del Río Moctezuma y en las Sub cuencas de el Río Salado, Río Tula y Río Tepeji.

Otros tipos de climas que se presentan en Tepeji del Río son: el semi seco templado (BS<sub>1</sub> kw(w)ig) y el semi frío subhúmedo [C(E)(w<sub>2</sub>)(w) (Koppen)]. El primero tiene una menor cobertura espacial, se ubica al Noreste del municipio con una precipitación media anual que varía de 450 a 600 mm y una temperatura de 15 a 16° C, que favorecieron la formación de suelos menos desarrollados, de color más claro, y con una saturación de bases más alta; el segundo se localiza al Este con una precipitación media anual, que fluctúa entre 800 y 900 mm y temperatura media anual entre 11 y 12° C, esta condición da lugar a suelos mas profundos y de color oscuro.

#### Material Parental

Este factor se refiere al material formador del suelo, el cual define algunas de las características de los suelos localizados al Norte del área de estudio. Los suelos se han generado a partir de material geológico, como las rocas basálticas y que dan un color oscuro al suelo y una textura arcillosa, mientras que las calizas confieren una textura arcillosa, y las areniscas condicionan la formación de suelos arenosos y colores claros.

#### Relieve

Este factor contempla lo relacionado a las formas del territorio, las características de éste, la forma del terreno y la pendiente o grado de inclinación, generando ésto una condición de estabilidad, desarrollo y profundidad del suelo. En el caso de sierras y cerros localizados al Oeste de Tepeji, Sur de Santa María Quelites y Norte de Santa Ana, con laderas pronunciadas cuya pendiente es mayor del 40 % ha dado como resultado suelos someros (8 a 35 cm), poco desarrollados: Estas formas del terreno cubren 246.22 km<sup>2</sup> (68.00 % de la superficie del municipio)

Al sur de Melchor Ocampo, este de Ojo de Agua y Tepeji se ubican los lomeríos que cubren una superficie de 68.79 Km<sup>2</sup>, lo que corresponde al 19 % de la superficie del área de estudio. Estas formas del terreno tienen una pendiente entre 5 y 29.0 %, originando esto una condición de semi estabilidad, suelos moderadamente profundos entre 35 y 55 cm.

En las planicies y valles de las mesas que se localizan al sur de Santa María Quelites, norte de Santa Ana y este de Tepeji, se tienen pendientes que varían de -1 a 4 %, condición de estabilidad que ha generado suelos profundos (más de 100 cm), bien desarrollados; estas formas de relieve ocupan una superficie de 47.08 Km<sup>2</sup> que representa el 13 % del municipio.



## Tiempo

El tiempo es un factor muy importante en el desarrollo y profundidad de los suelos, pues se refiere a la duración en que interactúan los factores ya mencionados; cuando éste es reducido generalmente se tienen suelos someros y poco desarrollados, en cambio si es grande, este recurso natural puede ser profundo y desarrollado pero si las condiciones climáticas son secas (climas secos o semisecos) y relieves pronunciados (pendientes muy inclinadas) el suelo puede ser somero aunque el tiempo sea largo.

En el municipio de Tepeji existen materiales muy antiguos como las calizas del Cretácico superior (60 millones de años), andesitas, basaltos, lutitas, areniscas (25 millones de años), así como tobas y brechas volcánicas y aluviones (menos de 2 millones de años), que han interactuado con un clima semiseco originando suelos someros y de desarrollo incipiente en cambio cuando el clima es templado húmedo, subhúmedo, cálido húmedo o muy húmedo los suelos son profundos y el desarrollo varía de ligero a senil. En el área de estudio como ya se ha indicado, existe un clima templado subhúmedo, por lo tanto estas unidades edafológicas son profundas y su desarrollo fluctúa de ligero a moderado.

### 3.2.5.2. Procesos formadores de suelo

Dentro de los procesos formadores del suelo se consideró a aquellos que al interactuar entre sí, dieron origen a una serie de cambios en su perfil y que manifestaron un conjunto de características distintivas y particulares a cada uno de ellos. La interrelación involucrada en la formación de los suelos del municipio de Tepeji, fue influida por procesos de melanización, vertolización y argilización que se describen a continuación:

#### Melanización

La melanización es el proceso referido a la formación y acumulación de materia orgánica humificada, que al depositarse sobre el suelo y alterarse los restos de plantas y animales forma humus que poco a poco se incorpora al suelo, lo cual le confiere un color oscuro, mayor porosidad y textura más fina. Es de señalar la importancia de este fenómeno ya que incrementa la productividad de los mismos y es el de mayor frecuencia en el área de estudio.

#### Vertolización

Este proceso consiste en el movimiento rotatorio de los suelos expansivos producto del cambio volumétrico de los mismos al contraerse y expandirse, y es el resultado del tipo de minerales que lo conforman. Cuando los suelos se derivan de materiales como los basaltos, andesitas basálticas, tobas u otros materiales básicos, dan lugar a arcillas del tipo montmorillonítico, las cuales tienen la propiedad de cambiar de volumen al humedecerse o perder agua. Este fenómeno origina un movimiento circulatorio en el suelo, de ahí el nombre de vertolización, dando lugar también a la formación de grietas o fisuras.

#### Argilización

Este proceso consiste en la acumulación de arcilla aluvial, principalmente en forma de película adherida a la pared de los agregados estructurales, es decir, que es material fino que ha migrado cuando el agua circula a través del perfil del suelo.

### 3.2.5.3. Clasificación de los suelos

Para la clasificación de los suelos en el presente estudio, se tomó como base la clasificación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la del Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo (SICS) y se consideró la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB, 1999), que es una clasificación internacional basada en la relación espacial del suelo, los horizontes del mismo, sus características topográficas y cronológicas, así como sus condiciones morfológicas.

De acuerdo a esta última clasificación en el cuadro No. 19 se presentan los siguientes grupos y unidades de suelos que existen en el municipio de Tepeji:

**Cuadro. No. 19. Grupos y Unidades de Suelos**

| GRUPOS         | UNIDADES                  |
|----------------|---------------------------|
| LEPTOSOL (LP)  | LEPTOSOL LITICO (Lpli)    |
|                | LEPTOSOL RENDZICO (LPrz)  |
| PHAEOZEMS (PH) | PHAEOZEM HAPLICO (PHha)   |
|                | PHAEOZEM LUVICO (PHlv)    |
|                | PHAEOZEM CALCARICO (PHca) |
| VERTISOL (VR)  | VERTISOL PELICO (VRpe)    |
| FLUVISOL (FL)  | FLUVISOL EUTRICO (FLeu)   |
| CAMBISOL (CM)  | CAMBISOL CROMICO (CMcr)   |

Una vez determinadas las características físicas y químicas de los suelos, se procedió a clasificarlos. A continuación se describe cada uno de ellos y en su caso, su ubicación en el área de estudio (ver de manera complementaria la carta edafológica).

### Leptosol (LP)

Son suelos que están limitados en profundidad por una roca continua dentro de los 25 cm. desde la superficie del suelo o están suprayaciendo a un material con más del 40 % de carbonatos de calcio dentro de los 25 cm desde la superficie del suelo y no tienen otros horizontes de diagnóstico que no sean un horizonte, mólico, ócrico, úmbrico, yérmico o vértico.

#### *Leptosol Lítico (Lpli)*

Este suelo se caracteriza por tener una capa dura continua dentro de los primeros 10 cm desde la superficie del suelo.

Localización y génesis: Este suelo se ubica en laderas de lomas a una altitud de 2 280 metros sobre el nivel del mar (msnm), con una pendiente del 32 %, al Noreste del poblado Cañada de Madero sobre un material geológico denominado toba.

Su vegetación dominante es matorral espinoso y pastizal inducido. Todo esto aunado a un clima semi seco ha originado un suelo somero, de color oscuro y textura arcillosa, asociado a Vertisol pélico que ocupa una superficie de 2.34 km<sup>2</sup> y representa el 0.63 % del municipio.

Uso actual del suelo: Estos suelos no están dedicados a ninguna actividad productiva dada la pedregosidad, pendiente y afloramientos rocosos, desarrollándose sobre ellos una vegetación de tipo matorral espinoso y nopalera, así como algunas gramíneas.

Esta unidad de suelo descansa directamente sobre la roca (toba y andesitas), es de un espesor pequeño y de color oscuro con contenido medio de materia orgánica y alta saturación de bases

#### *Leptosol Rendzico (Lprz)*

Suelo con un horizonte mólico que contiene o está inmediatamente por encima de materiales calcáreos que presenta más del 40% de carbonato de calcio equivalente. Es producto de la alteración de los carbonatos de las rocas sedimentarias (calizas)

Localización y génesis: Este suelo se encuentra al Noreste del poblado Melchor Ocampo (El Salto), en la ladera de cerros y ocupa una superficie de 1.74 km<sup>2</sup> que corresponde a un 0.48% de la superficie total del municipio. El material que le da origen a este suelo es una roca caliza del Cretácico Superior, localizado en una geoforma de tipo cerril con pendiente pronunciada, que en asociación e interacción a un clima seco y una vegetación de tipo matorral, proporcionan condiciones para que se lleve a cabo el proceso de intemperización y melanización. Los suelos presentan un color oscuro, son someros, ricos en materia orgánica y textura arcillosa. Este suelo es observado también en las mesetas ubicadas al Norte de Melchor Ocampo.

Uso actual del suelo: Actualmente sobre este suelo se llevan a cabo actividades productivas como la agricultura de temporal, con cultivos de maíz y frijol. Otras actividades productivas observadas son la minería para la industria cementera (explotándose bancos de materiales de rocas calizas) y para la construcción.

Este suelo presenta un horizonte A mólico con espesor de 24 cm y con una estructura granular rico en materia orgánica y casi un 100 % de saturación de bases.

## Phaeozems (Ph)

Este tipo de suelos presenta un horizonte A mólico, con una saturación de bases de 50 % o más y la matriz del suelo es libre de carbonatos de calcio por lo menos hasta una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo o hasta una capa contrastante (contacto lítico, paralítico o petrocálcico), entre los 25 y 100 cm y los horizontes que presenta son de tipo: álbico, árgico, cámbico, vértico o un horizonte petrocálcico en el sustrato.

### *Phaeozem Háptico (Phha)*

Tiene un horizonte A Mólico y una expresión típica donde no hay caracterización ulterior o significativa como horizonte cálcico o gypico.

Localización y génesis: Se ubica en las laderas de Santa María Quelites al oeste del municipio, así como en lomeríos y cerros en los alrededores del poblado de Tepeji del Río y Vega de Madero, ocupa el segundo lugar en cobertura con una superficie de 139.90 km<sup>2</sup> (cuadro 20) equivalente a un 38.63 % del municipio. Este suelo se formó a partir de una brecha volcánica ácida de color blanco, en pendientes muy pronunciadas y presencia de vegetación de tipo matorral espinoso, con un clima semi seco, que al interactuar durante varios millones de años, dio lugar a procesos como la intemperización y melanización que coadyuvan a la formación de un suelo de color oscuro y somero.

Uso actual del suelo: Sobre este suelo se practica la agricultura de temporal y ganadería extensiva caprina y tiene una vegetación de pastizal inducido en algunos sitios, así también se tienen elementos de matorral espinoso como el huizache, y de matorral crassicaule donde el elemento representativo es el nopal. Esta unidad presenta un horizonte A mólico, descansa directamente sobre la roca (brecha volcánica) y es de color negro, rico en materia orgánica y fósforo (cuadro 21 y 22)

### *Phaeozem Lúvico (Phlv)*

Se caracteriza por presentar un horizonte árgico con una capacidad de intercambio catiónico igual o mayor de 24 cmolc kg.<sup>-1</sup> de arcilla en todo su espesor y una saturación de bases (por NH<sub>4</sub>OA 1 M) de un 50 % o más en todo el espesor del horizonte hasta una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo.

Localización y génesis: Este suelo se ubica principalmente en el poblado de San Buenaventura tiene una cobertura del 5.22 km<sup>2</sup> que equivale a un 1.44 % (cuadro 20) de la superficie del municipio, se ha formado de material aluvial producto del intemperismo y erosión de rocas como las tobas, brechas volcánicas y andesitas.

Este suelo se localiza en algunos valles con pendiente menor a 1%, y donde el clima es semi seco. La humedad aunada a los factores anteriores ha originado procesos como la mecanización y agilización así como un horizonte mólico y otro ártico.

Uso actual del suelo: Este suelo actualmente es dedicado a la agricultura de riego y temporal, cultivándose principalmente maíz, alfalfa y frijol.

Además del horizonte ártico tiene un horizonte A mólico de color negro, textura arcillosa (cuadro 21), con capacidad de intercambio catiónico alta y más del 50 % de saturación de bases (cuadro 22).

### ***Phaeozem Calcárico (Phca)***

Es un suelo de características calcáreas por lo menos entre 20 y 50 cm de espesor desde la superficie del suelo, se forma principalmente por la alteración de carbonatos de las rocas sedimentarias (calizas)

Localización y génesis: Se ubica en la ladera de un cerro localizado al Noreste del poblado El Salto (Melchor Ocampo) y ocupa una superficie 2.61 km equivalente a 0.72% del municipio (ver cuadro 20) La interrelación de los factores formadores de suelo; el clima sem. Seco, material paren tal de tipo tobaceo y calizo, pendiente del terreno moderadamente inclinado, vegetación de matorral espinoso y poca actividad humana ha dado como resultado un suelo delgado de color oscuro rico en materia orgánica.

Uso actual del suelo: Este suelo conserva su vegetación natural representada por matorral crassicaule y espinoso; en que se desarrolla la ganadería caprina de baja intensidad.

Es un suelo de espesor de 35 cm, de color negro y textura de migajón arcilloso arenoso (cuadro 21), rico en materia orgánica y saturación de bases (cuadro 22).

### **Vertisol (Vr)**

Este suelo está constituido por un Horizonte vértico dentro de los 100 cm desde la superficie del suelo y presenta un 30 % o más de arcilla en todos los horizontes, hasta llegar a una profundidad de 100 cm o más, o hasta una capa contrastante (contacto lítico, paralítico, petrocálcico, petrodúrico, o petrogíptico, etc) entre 50 y 100 cm y además presenta grietas que se abren y cierran periódicamente.

### ***Vertisol Pélico (Vrpe)***

Esta unidad de suelos tiene en los primeros 30 cm un hue Munsell en húmedo, de 3.5 o menos y un croma de 1.5 o menos (en vertisoles solamente).

Localización y génesis: Es una de las unidades de suelo dominantes e importantes, ya que tiene una cobertura 199.37 km<sup>2</sup> equivalente al 55.06 % del área de estudio (cuadro 20). Se ubica principalmente en los lomeríos al Noreste de Cantera de Villagrán, en las mesetas al Sur del poblado de Tepeji, al Este de Tepeji sobre la bajada del Cerro del Epazote y La Organera, al Oeste del mismo poblado en la bajada de los Cerros Uña de Gato, El Pedregal, Grande y El Podrido.

Generalmente estos suelos se han formado debido a la interacción de rocas andesitas basálticas, tobas, brechas volcánicas y basaltos en un clima semi seco, pendientes planas o inclinadas, vegetación de pastizal o matorral espinoso o nopalera. Lo que ha permitido que se lleve a cabo el proceso de vertolización.

Uso actual del suelo: Es el suelo más versátil ya que es dedicado a la agricultura de temporal y riego, en algunos sitios al Este y Oeste del poblado de Tepeji del Río, tiene una vegetación natural de matorral espinoso o pastizales.

Unidad de suelo con una profundidad de 35 cm color negro y textura arcillosa (ver cuadro 21) rico en materia orgánica y a la alta capacidad de intercambio catiónico (cuadro 22).

### **Fluvisol (Fl)**

Este tipo de suelo presenta material de suelo flúvico que comienza dentro de los 25 cm a partir de la superficie y no tiene otros horizontes de diagnóstico que no sean un horizonte hístico, mólico, órico, takírico, úmbrico yérmico, sálico o sulfúrico y es originado por la acumulación y alteración de las zonas litológicas aluviales.

### ***Fluvisol Eútrico (Fleu)***

Tiene una saturación de bases (por NH<sub>4</sub>Oac 1 M) de 50 % o más por lo menos entre los 20 y 100 cm desde la superficie del suelo o en una capa de 5 cm de espesor, directamente por encima de un contacto lítico con leptosoles. Localización y génesis: Se ubica principalmente en un

valle al suroeste del poblado de Santa María Quelites y también al Noreste del poblado de la Loma. Este tipo de suelo es producto de la interacción durante miles de años de un material aluvial del Reciente, con un clima semi seco, su cobertura es de 1.88 km<sup>2</sup> que corresponde a 0.54 % del área de estudio (cuadro 20)

Uso actual del suelo: Este suelo actualmente está dedicado a la agricultura de temporal y riego, cultivándose principalmente maíz y alfalfa.

Suelo constituido por un horizonte A sérico y una serie de capas de color café (cuadro 21), rico en materia orgánica y moderado en fósforo (cuadro 22)

### Cambisol (Cm)

Presentan un horizonte cámbico o un horizonte mólico, dentro de los 100 cm desde la superficie del suelo o uno de los siguientes horizontes de diagnóstico como son: ándico, vértico o vítrico, que comienza entre 25 y 100 cm y horizontes plíntico, petroplíntico o sálico que comienza entre los 50 y 100 cm con ausencia de textura arenosa franca.

### Cambisol Crómico (Cmcr)

Tiene un horizonte B cámbico que en su mayor parte tiene un hue Munsell de 7.5YR y un croma en húmedo de mas de 4 o hue más rojo de 7.5YR, estas son características para determinar una unidad. Localización y génesis: Este suelo se ubica en una sierra al Oeste del poblado de Vega de Madero, en particular en el Cerro de Las Peñas, tiene una superficie de 6.227 km<sup>2</sup> equivalente al 1.73 % del municipio (ver cuadro 20).

La interrelación de factores como el clima templado subhúmedo, las rocas andesitas, el bosque de encino, el material parental, así como una pendiente mayor del 40 % durante miles de años, ha dado como resultado un suelo profundo de color rojo en proceso de desarrollo.

Uso Actual del Suelo: Forestal no Maderable. Su vegetación es bosque de encino.

Suelo color rojo horizonte A órico y textura de migajón arcilloso arenoso (Cuadro 21), bajo en materia orgánica y fósforo (Cuadro 22).

Cuadro No. 20. Localización de las Unidades de Suelo, Cobertura y Uso Actual

| Unidades de suelo  | Localidades   | Superficie Km <sup>2</sup> | %      | Uso actual                         |
|--------------------|---|----------------------------|--------|------------------------------------|
| Phaeozem háplico   | Oeste de Tepeji del Río, El Capulín, Vega de Madero, Este de Santa Ana, Norte de Santiago Tlaltepoxco, Santa María Quelites               | 139.90                     | 38.63  | Agricultura de temporal, ganadería |
| Fluvisol eútrico   | Sur de Santa María Quelites, Santa María Magdalena, Melchor Ocampo  | 1.88                       | 0.54   | Agricultura de temporal y riego    |
| Leptosol rendzico  | Norte de Melchor Ocampo y presa Requena   | 1.74                       | 0.48   | Agricultura de temporal y minería  |
| Phaeozem lúvico    | San Buenaventura, San Mateo Buenavista  | 5.22                       | 1.44   | Agricultura de riego y temporal    |
| Vertisol pélico    | San Ignacio Nopala, Sur de San José Piedra Gorda, La Loma, Cantera de Villa Gran, Este de Buenavista, Canoas, San Ildefonso, Ojo de Agua. | 1.99                       | 55.06  | Agricultura de temporal y riego    |
| Leptosol lítico    | Sur de Santa María Quelites, Oeste de Tepeji, este de Melchor Ocampo, Norte de Cañada de Madero   | 2.34                       | 0.64   | Matorral espinoso                  |
| Leptosol mólico    | Oeste de Tepeji   | 0.75                       | 0.20   | Matorral espinoso                  |
| Cambisol crómico   | Oeste de Vega,  | 6.27                       | 1.73   | Bosque de encino                   |
| Phaeozem calcárico | Este de Melchor Ocampo  | 2.61                       | 0.72   | Matorral crassicaole               |
| Cambisol mólico    | Oeste de Vega de Madero   | 2.01                       | 0.56   | Bosque de encino                   |
| TOTAL              |   | 362.09                     | 100.00 |                                    |

Fuente: Elaborada por CIEMAD con información obtenida en campo y gabinete

Cuadro No. 21. Características Físicas de los Suelos

| Unidad de suelo   | Horizonte de diagnostico  | Separación   | Profundidad (cm)             | Reacción al HCl | Color  | Textura                   | Estructura                                     | Poros                      | Cristales  | Gravas, guijarros y piedras  | Raíces                    |
|-------------------|---|--|------------------------------|-----------------|--------|---------------------------|--|----------------------------|--|--|---------------------------|
| Leptosol lítico   | A Ócrico  | Abrupta y plana  | 8                            | No reacción     | Oscuro | Migajón arcilloso         | Granular de tamaño medio y desarrollo moderado | Finos en cantidad moderada | Finos frecuentes e silíceo dispersos blancos         | Gravas, guijarros redondeados y subredondeados de naturaleza andesítica basáltica sanas y alteradas                    | Finas y medio frecuentes  |
|                   | Roca  | Superficie   | Drenaje                      |                 |        |                           |  |                            |  |  |                           |
|                   | Andesita intemperizada y fracturada en forma de polígonos irregulares color beige | presenta gran cantidad de piedras y afloramientos rocosos de naturaleza andesítica | Drenaje interno: muy drenado |                 |        |                           |  |                            |  |  |                           |
| Leptosol Rendisco | A Mólico  | Abrupta y ondulada   | 24                           | Reacción débil  | Oscuro | Migajón arcilloso arenoso | forma granular                                 | Finos en cantidad moderada | Finos dispersos en cantidad abundante, color blanco, | Redondeadas y subredondeadas de naturaleza andesítica, basáltica y tobácea. Piedras y guijarros en pequeñas cantidades | Raíces finas y frecuentes |
|                   | Roca  | Superficie   | Drenaje                      |                 |        |                           |  |                            |  |  |                           |
|                   | Caliza del Cretácico Superior   | piedras y guijarros pequeños en cantidades   | muy drenado                  |                 |        |                           |  |                            |  |  |                           |

Cuadro No. 21. (continuación) Características Físicas de los Suelos

| Unidad de suelo    | Horizonte de diagnostico   | Separación  | Profundidad (cm)  | Reacción al HCl | Color               | Textura                 | Estructura  | Poros                      | Cristales  | Gravas, guijarros y piedras   | Raíces                 |
|--------------------|--|---|-------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---|----------------------------|--|---|------------------------|
| Phaeozem Hápico    | A Mólico   | Abrupta y ondulada                                  | 30                | No reacción     | Oscuro              | Migajón arcillo arenoso | En forma de bloques subangulares tamaño medio y desarrollo moderado | Finos en cantidad moderada | Finos dispersos en cantidad abundante de color blanco y naturaleza silicea | Gravas redondeadas y subredondeadas de naturaleza andesítica, basáltica y tobásea. Hay piedras en pequeñas cantidades | Raíces finas y escasas |
|                    | Roca   | Superficie  | Drenaje           |                 |                     |                         |   |                            |  |   |                        |
|                    | Brecha volcánica de color blanco, con incrustaciones de piedra pómez, material duro continuo y coherente, fracturamiento en forma de polígonos | pedras guijarros y en pequeñas cantidades           | muy drenado       |                 |                     |                         |   |                            |  |   |                        |
| Phaeozem Lúvico    | A mólico   | Clara y ondulada.                                   | 30                | N/R             | negro               | arcilla                 | Subangulares  | finos                      | Gravas guijarros   | Finos abundantes.   |                        |
| Phaeozem Calcárico | A Mólico   | Abrupta y ondulada                                  | 35                | Reacción fuerte | gris oscuro a negro | Migajón arcillo arenoso | bloques subangulares, tamaño medio desarrollo moderado              | Finos en cantidad moderada | Color blanco dispersos en la naturaleza silicea                            | Gravas y guijarros de naturaleza calcárea y tobásea   | finas abundantes       |
|                    | Roca   | Superficie  | Drenaje           |                 |                     |                         |   |                            |  |   |                        |
|                    | ND   | gravas y guijarros de naturaleza calcárea y tobásea | Interno: Moderado |                 |                     |                         |   |                            |  |   |                        |

Cuadro No. 21. (continuación) Características Físicas de los Suelos

| Unidad de suelo    | Horizonte de diagnóstico | Separación  | Profundidad (cm)                 | Reacción al HCl | Color               | Textura                 | Estructura   | Poros                         | Cristales  | Gravas, guijarros y piedras   | Raíces                    |
|--------------------|--------------------------|---|----------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|--|-------------------------------|--|---|---------------------------|
| Vertisol Pélico    | A Vértico                | Abrupta y ondulada                                  | 43                               | No reacción     | Negro               | Arcilla                 |  | Finos y abundantes            | Finos dispersos abundantes de naturaleza silicea   | Gravas y guijarros redondeados y subredondeados, sanos y alterados de naturaleza andesítica y tobásea | Finas y medias abundantes |
|                    | Roca                     | Superficie  | Drenaje                          |                 |                     |                         |  |                               |  |   |                           |
|                    | ND                       | gravas y guijarros de naturaleza andesítica         | Interno: imperfectamente drenado |                 |                     |                         |  |                               |  |   |                           |
| Fluvisol Eútrico   | A Ocrico                 | Clara y ondulada                                    | 32                               | No reacción     | Café claro          | Migajón arcillo arenoso | Bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado | Finos en cantidades moderadas | Finos dispersos, cantidad abundante de color blanco o negro de naturaleza silicea y ferromagnesianos | Gravas redondeadas y subredondeadas de naturaleza andesítica, basáltica y tobásea                     | Finas y escasas           |
| Phaeozem Lúvico    | A mólico                 | Clara y ondulada.                                   | 30                               | N/R             | negro               | arcilla                 | Subangulares   | finos                         | Gravas guijarros   |   | Finos abundantes.         |
| Phaeozem Calcárico | A Málico                 | Abrupta y ondulada                                  | 35                               | Reacción fuerte | gris oscuro a negro | Migajón arcillo arenoso | bloques subangulares, tamaño medio desarrollo moderado     | Finos en cantidad moderada    | Color blanco dispersos en la naturaleza silicea  | Gravas y guijarros de naturaleza calcárea y tobásea   | finas abundantes          |
|                    | Roca                     | Superficie  | Drenaje                          |                 |                     |                         |  |                               |  |   |                           |
|                    | ND                       | gravas y guijarros de naturaleza calcárea y tobásea | Interno: Moderado                |                 |                     |                         |  |                               |  |   |                           |



Cuadro No. 21. (continuación) Características Físicas de los Suelos

| Unidad de suelo  | Horizonte de diagnostico | Separación                                  | Profundidad (cm)                 | Reacción al HCl | Color              | Textura                 | Estructura   | Poros                         | Cristales   | Gravas, guijarros y piedras   | Raíces   |
|------------------|--------------------------|---|----------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------------|--|-------------------------------|---|---|--|
| Vertisol Pélico  | A Vértico                | Abrupta y ondulada                          | 43                               | No reacciona    | Negro              | Arcilla                 |  | Finos y abundantes            | Finos dispersos abundantes de naturaleza silicea  | Gravas y guijarros redondeados y subredondeados, sanos y alterados de naturaleza andesítica y tobásea | Finas y medias abundantes                      |
|                  | Roca                     | Superficie                                  | Drenaje                          |                 |                    |                         |  |                               |   |   |  |
|                  | ND                       | gravas y guijarros de naturaleza andesítica | Interno: imperfectamente drenado |                 |                    |                         |  |                               |   |   |  |
| Fluvisol Eútrico | A Ocrico                 | Clara y ondulada                            | 32                               | No reacciona    | Café claro         | Migajón arcillo arenoso | Bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado | Finos en cantidades moderadas | Finos dispersos, cantidad abundante de color blanco o negro de naturaleza silicea y ferromagnesianos      | Gravas redondeadas y subredondeadas de naturaleza andesítica, basáltica y tobásea                     | Finas y escasas                                |
| Cambisol Crómico | A Ocrico                 | Gradual y ondulada                          | 11                               | No reacciona    | Café rojizo oscuro | Migajón arcillo arenoso | Granular tamaño medio y desarrollo moderado                | Finos a moderados             | Finos dispersos en cantidad abundante de color blanco - negro de naturaleza silicea y de ferromagnesianos | Gravas redondeadas y subredondeadas de naturaleza andesítica, basáltica y tobásea                     | Finas y medias abundantes y gruesas frecuentes |
|                  | Roca                     | Superficie                                  | Drenaje                          |                 |                    |                         |  |                               |   |   |  |
|                  | Andesita                 | gran cantidad de hojas y ramas              | Moderadamente drenado            |                 |                    |                         |  |                               |   |   |  |

Cuadro No. 22. Características Químicas de los Suelos

| Punto | Suelo              | pH   | Materia orgánica en % | Capacidad de intercambio catiónico en meq/100g | Conductividad eléctrica mmhos/cm | Saturación de bases en % | Fosforo p.p.m |
|-------|--------------------|------|-----------------------|--|----------------------------------|--------------------------|---------------|
| 1     | Phaeozem háplico   | 7.71 | 2.56                  | 26.87  | -2                               | 80.00                    | 8.13          |
| 11    | Fluvisol éutrico   | 7.25 | 3.19                  | 23.69  | -2                               | 69.00                    | 10.43         |
| 15    | Leptosol rendzico  | 8.45 | 3.19                  | 30.34  | -2                               | 97.00                    | 2.37          |
| 18    | Phaeozem luvico    | 7.92 | 2.04                  | 31.32  | -2                               | 68.35                    | 15.28         |
| 19    | Vertisol pélico    | 8.03 | 3.98                  | 39.40  | -2                               | 92.00                    | 5.36          |
| 7     | Leptosol lítico    | 6.97 | 1.75                  | 22.19  | -2                               | 72.16                    | 2.03          |
| 41    | Cambisol crómico   | 7.05 | 1.09                  | 20.16  | -2                               | 65.34                    | 1.58          |
| 51    | Phaeozem calcárico | 9.69 | 2.85                  | 28.63  | -2                               | 88.97                    | 7.92          |

Fuente: Elaborado por CIEMAD 2003 con información de laboratorio y gabinete.

### 3.2.6 Flora y Vegetación

El municipio de Tepeji del Río de Ocampo, se caracteriza por tener diversos tipos de vegetación que corresponden a diferentes ecosistemas de clima templado seco, como lo es el bosque de encino y el matorral xerófito, sin embargo además de estos grandes biomas, también se encuentran extensiones importantes de pastizales introducidos destinados a prácticas agropecuarias tanto extensivas como intensivas y una no tan representativa vegetación de galería, la cuál en algunos ríos y escurrimientos de Tepeji, se ha visto afectada por descargas de agua municipal e industrial.

A continuación se muestra la superficie por tipo de vegetación estimada por fuentes oficiales, en donde sin embargo, no se toma en cuenta, que este tipo de vegetación pudiera encontrarse como categorías de vegetación cerrada, abierta, fracturada o como área perturbada, sino que se registra el dato por apreciaciones aproximadas de su cobertura. Cabe aclarar que muchos datos de superficie, a la fecha resultan caducos:

**Cuadro 23. Tipos de Vegetación**

| Tipo de Vegetación    | Superficie (ha)  |
|-----------------------|------------------|
| Bosque de Encino      | 3466 (9.5 %)     |
| Matorral Xerófito     | 4050 (12.5 %)    |
| Pastizal Inducido     | 5435 (14.9 %)    |
| Vegetación de Galería | 1640 (4.5 %)     |
| Vegetación Secundaria | 3634 (9.98 %)    |
| Total                 | 18 225 (50.06 %) |

Como se observa en el cuadro anterior, se infiere que prácticamente la mitad del territorio de Tepeji del Río, no tiene vegetación con representatividad ecológica y dicho espacio es ocupado por zonas agrícolas, manchas urbano industriales o son en última instancia, áreas perturbadas. Cabe señalar sin embargo que aunque se manifieste este porcentaje, los datos corresponden a una fecha anterior INEGI (1999), siendo que a la fecha (2003) la perturbación de la vegetación provoca que la superficie ocupada por la misma llegue inclusive a ser menor, dejando una superficie real sin vegetación primaria de cerca del 65 % y con diferentes niveles erosión.

La estructura ecológica de los ecosistemas naturales del municipio de Tepeji del Río, ha sido alterada de diversas formas por las actividades antrópicas desde épocas prehispánicas y coloniales hasta nuestros días, según lo hacen constar diversos estudios sobre la flora y fauna del lugar. La forma de utilización de la vegetación y flora del municipio, se ha dado sin ningún control ni manejo adecuado, siendo explotada de manera irracional para usos domésticos, comerciales e industriales, además de que hay otros factores como la ampliación de la frontera agrícola, la ampliación de la mancha urbana y en últimas fechas, la intensiva industrialización del municipio que afectan aun más a las comunidades vegetales.

Cabe señalar que si bien hay indicios y registros de masas forestales de pino en la zona, la destrucción del bosque de este tipo de vegetación en las partes altas occidentales ha sido total y actualmente no existen rodales ni vestigios de este, representado principalmente por *Pinus patula*.

Desde hace mucho tiempo, la vegetación dominante es de encinares y matorral xerófito que, sin embargo presentan síntomas de afectación estructural por disminución de su cobertura, siendo gradualmente sustituidos por vegetación secundaria y pastizales inducidos, destinados al establecimiento de potreros como se ha indicado.

En la actualidad, en el área de estudio, solo se registran cinco tipos de vegetación terrestre bien definidos y los cuales se encuentran en diferentes niveles de degradación y pérdida de resiliencia ambiental. Estos ecosistemas son: Bosque de Encino, Matorral Xerófito, Pastizales Vegetación de Galería y Vegetación Acuática.

Entre los factores que han incidido de manera negativa en la alteración de la vegetación primaria original, se puede señalar en primer lugar, que no existe una política de conservación ecológica aplicable para las áreas boscosas y forestales del municipio, tampoco hay programas de reforestación masiva y conservación de suelos con vocación forestal. El crecimiento de la frontera

agrícola sin control, ha diezmado de manera notoria las áreas con cierto potencial forestal sobre todo al occidente del municipio, etc. Todas estas circunstancias de índole socioeconómica y otros factores más de tipo externo, impiden tener un registro secuencial de cómo el deterioro de la flora y vegetación del municipio se ha dado a lo largo del tiempo, pudiéndose solo inferir que la tendencia actual es una acelerada disminución de cobertura vegetal del municipio.

Se considera que por medio de la realización de estudios específicos sobre dinámica poblacional de las poblaciones vegetales, de cobertura forestal, de dasonomía rural y cálculo del nivel de explotación forestal, se podrá contar con indicadores de como cada tipo de vegetación por localidad, ha evolucionado de manera particular y se pueda aprovechar de manera sustentable.

En el presente estudio se identificó una seria problemática de tipo eco social en cuanto a la vegetación primaria original, por una evidente ocupación social del espacio no planificada y esto ha dado pauta para proponer o considerar la forma en que la degradación ecosistémica del municipio deberá detenerse y ser respaldada con estudios de carácter forestal.

En cuanto a la distribución de la vegetación por localidad, cabe señalar que al no existir a nivel municipal una definición catastral de los límites de cada una de las localidades, solo se hizo una referencia de aquellas que aún poseen algún tipo de vegetación representativa de tipo primario dominante, puesto que en el resto de las localidades del municipio, la vegetación primaria ha desaparecido, a sido fracturada, esta en proceso de desaparición o a sido substituida por vegetación secundaria.

Las principales localidades en que se localizan aún comunidades vegetales representativas, son escasas, sin embargo algunas de ellas son: El Banco (bosque de encino), Canoas(matorral xerófito), El Capulin (encinares, matorral xerófito), San José Piedra Gorda (matorral xerófito), El Zapote, Miraflores ( matorral xerófito y encinares), etc. Si bien en casi todas ellas se observan indicios de condiciones alteradas, aún presentan una gran significancia ecológica. En la carta de uso del suelo se indica la ubicación de localidades con respecto al tipo de vegetación dominante y la altura sobre el nivel del mar se representa en el mapa base.

En el listado de especies de especies florísticas y vegetales, parece presentarse una mezcla de especies autóctonas e introducidas, lo cuál sin embargo no afecta la existencia o ausencia de lo que existe en la realidad y representa un ejemplo claro de cómo la ocupación social del espacio, sin una planificación adecuada, afecta de manera notoria el entorno natural del municipio. Para hacer dicho listado, se tomaron en cuenta algunas consideraciones de tipo contextual en donde predominó un criterio descriptivo, sin ninguna definición del tipo de asociaciones o comunidades vegetales, registrándose e integrándose solo aquellos nombres de especies que se pudieran registrar en campo o de aquellos que están disponibles en la bibliografía.

La desaparición de poblaciones de diferentes especies dada por este deterioro ecológico, ha promovido la invasión de especies secundarias en áreas con vegetación primaria, por lo que el listado puede no estar completo ni corresponder a listados hechos con anterioridad.

En las condiciones ecológicas actuales del municipio, la distribución de las especies depende de factores muy azarosos y fortuitos, por lo que en muchos sitios se encuentran especies vegetales mezcladas sin una relación lógica de tipo ecosistémico, su distribución no es por conglomerados o rodales definidos, sino de manera circunstancial por manchones aislados con especímenes de otras zonas totalmente diferentes. Solo en sitios muy específicos cerca de El Banco y Miraflores al Noroeste del municipio, y en el cerro del Epazote al Oriente, hay una distribución congruente de tipo ecosistémico.

En la relación de especies florísticas, se señalan aquellas que de manera oficial se encuentran en un estatus especial en la NOM-59-SEMARNAT-2001 actualizada, lo que permitirá definir en un futuro, una estrategia de conservación adecuada para dichas especies, sin embargo esto implicaría realizar un estudio específico complementario. Para el presente estudio solo se ha hecho referencia de la distribución de las principales especies vegetales que hay en el municipio de Tepeji del Río en áreas de diagnóstico prioritarias, así como de su forma de agrupación. más no se comprende ningún tipo de descripción bio taxonómica de cada una de las especies. debido a que ello implicaría un estudio de biología descriptiva y dinámica poblacional.

El deterioro ecológico y la introducción de nuevas especies ajenas al entorno geofísico del municipio, ha determinado que haya muchas especies que no son nativas del área de estudio, lo

cual es un resultado sinérgico eco social y ecológico a nivel regional, que afecta las condiciones de los ecosistemas actuales del municipio. Estas especies introducidas, como el caso del eucalipto en la localidad de Los Túneles y la casuarina, no forman rodales importantes con una superficie significativa, por lo que no todas las especies señaladas forman parte de ecosistemas íntegros.

Debido a esta circunstancia, los mismos pobladores no asignan a todas las especies nombres comunes, por lo que en el listado resulta muy subjetivo considerarlos como factores determinantes dentro de un ordenamiento territorial.

La nomenclatura de las especies enlistadas, no tiene relación alguna con algún tipo de manejo que se quiera dar a una especie y mucho menos cuando no existe una estrategia de manejo de especies vegetales, por otra parte el presente estudio, no tiene considerado hacer una propuesta de manejo de poblaciones vegetales.

## CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

En cuanto a metodología para el conocimiento del tipo de flora y vegetación del municipio, no fue desarrollado como tal ningún tipo de método, sino que solo se aplicaron diferentes métodos de investigación y de tipo cuantitativo relacional comparativo, tanto de listados como de registros diversos. Los métodos para los estudios de tipo botánico son muy variados, según el objetivo de la investigación, por lo que no fueron abordados a detalle en este estudio, haciéndose solo una descripción cualitativa de especies florísticas detectadas.

Para un estudio de Ordenamiento Ecológico como el presente, se aplicó un método descriptivo comparativo de registros botánicos y de una clasificación supervisada de campo, lo cual permitió detectar la situación particular con respecto a la alteración de la vegetación a nivel regional, ya que no hay estudios de dinámica poblacional de tipo específico y que los diversos registros que existen son repetitivos. Los datos disponibles por lo tanto son parciales o poco confiables en la actualidad, además de que se han modificado de manera notoria las condiciones particulares de tipo estructural y funcional de los ecosistemas del municipio de Tepeji del Río.

Una herramienta importante para evaluar el tipo de vegetación a la escala considerada en el estudio fue el Método de Steinitz, el cual consistió en determinar la distribución relativa de vegetación, por medio del uso cuadrantes sobre una carta temática del área de estudio, asignándole a cada cuadrante un identificador para poder ubicar las características particulares de los biotopos, tipo de flora, vegetación y los ecosistemas presentes.

### 3.2.6.1. Caracterización de Ecosistemas Terrestres

El municipio de Tepeji del Río, cuenta con ecosistemas poco diversificados y profundamente alterados, sin embargo se hizo una descripción de las condiciones particulares en que se encuentran dichos ecosistemas.

El Bosque de Encino, ocupa alrededor del 9% de la superficie total del territorio del municipio y de este porcentaje, se presentan cuatro niveles de integración estructural y funcional o de perturbación: Bosque Cerrado (60 %) localizado en las partes más altas y al Occidente del municipio cerca de la localidad de El Banco y Santiago Tlautla; Bosque Abierto (10 %) localizado hacia la cabecera municipal cerca de Tinajas, Bosque Fracturado (15 %) en los alrededores de Santiago Tlapanaloya y el resto con Áreas Perturbadas de Bosque de Encino cerca de El Capulín, al Occidente de Tepeji

El Bosque Cerrado o Íntegro conforma un ecosistema en donde no se ha afectado significativamente la estructura, ni la función del ecosistema, permitiendo una consolidación sinérgica de los elementos ecológicos que lo conforman y que a su vez determinan una continuidad evolutiva y productiva desde el contexto ecosistémico, favoreciendo la recarga de acuíferos y una disminución de efectos erosivos de tipo eólico e hídrico.

Este tipo de Bosque se encuentra en las partes altas de la sierra del cerro de La Campana al occidente del municipio conforma la principal zona de recarga de los acuíferos que alimentan a las partes centrales del municipio.

Los Bosques Abiertos de encino son parte del ecosistema, en donde sin embargo se empieza a manifestar la presión de las actividades antrópicas, ya sea como colecta de leña u

obtención de productos maderables, pero que aún no se afecta la estructura y función del ecosistema. Tal es el caso de El Panal o en las partes altas de Vega de Madero en la región centro occidental del municipio.

Los Bosques Fracturados son la parte del ecosistema de encino afectado por serios problemas de extracción y talas no controladas, debidas fundamentalmente a la ampliación de la frontera agrícola o la incidencia de otros factores antrópicos, como la ampliación de la mancha urbana a través del establecimiento de áreas urbanizadas y unidades habitacionales en terrenos con suelo de vocación forestal como sucede en Tinajas y La Ladera.

Este tipo de bosques fracturados, se da sobre todo en las áreas de escurrimiento de la ladera oriental del cerro de La Campana, al Occidente de Tepeji del Río cerca de la ranchería El Capulín y donde las repercusiones ambientales son notorias en cuanto a cambios microclimáticos y pérdida de biodiversidad.

Las áreas perturbadas de bosque de encino, son áreas que han perdido de manera sustancial su capacidad productiva ecosistémica y su resiliencia ambiental, siendo susceptibles a fuertes procesos de erosión remontante de tipo laminar y en cárcavas, con bastantes limitaciones técnicas para poder restaurarlas. Estas zonas se encuentran cerca de la localidad de Tinajas en donde actividades antrópicas como el establecimiento de Unidades Habitacionales en suelos con vocación forestal, no han respetado las características estructurales del suelo.

De manera semejante a los ecosistemas de Bosque de Encino, también se presentan diversos grados de perturbación en los otros ecosistemas terrestres como pastizales, matorral xerófito y vegetación de galería, ya que en dichos casos se observa una fuerte alteración provocada por actividades antrópicas como el crecimiento urbano mal planificado, ampliación de la frontera agrícola, ganadería extensiva no controlada, empleo de malas prácticas agrícolas, etc.

El bosque de encino, no es una masa uniforme a lo largo de este territorio y sólo es característico en la parte nor occidental del municipio, es un tipo de ecosistema que sólo se da en las partes más elevadas, abruptas y alejadas de los asentamientos humanos y de las actividades productivas humanas.

En cuanto a los aspectos fenológicos de los rodales de encino, cabe señalar que la mayoría de los ejemplares de encinos tienen una altura variable entre 5 y 10 m, predominan ejemplares achaparrados afectados por una alteración general de las condiciones climáticas y ecológicas; la falta de condiciones edafológicas propicias, el pastoreo extensivo, la extracción de ramero y leña también inciden de manera notoria en la altura real de los encinos, la que sin embargo, en las zonas más conservadas llega a alcanzar hasta los 30 m o más.

En lo referente al sistema ecológico de matorral xerófito, sigue en importancia en cuanto a la cobertura vegetal dentro del municipio abarcando entre 12.5 % a 15 % de superficie (40.5 km<sup>2</sup>).

Este tipo de vegetación se encuentra en laderas de monte a menos de 2100 msnm y en lomeríos de baja altura con pendiente suave, donde la actividad humana se manifiesta por la ampliación de la frontera agrícola y donde se dan las actividades pecuarias de tipo extensivo con ganado caprino y ovino.

El matorral xerófito, es un indicador biológico de un gradiente de humedad reducido en la mayor parte del municipio y está representado por cactáceas, magueyales, huizachales, nopaleras, chayales, órganos, yucas y mezquiteras que muestran una distribución alterada e índices de afectación notoria por ramoneo, tala y eliminación para fines pecuarios. El matorral xerófito del municipio comprende estratos que van desde el herbáceo hasta el arbustivo, por lo que sus alturas varían entre los 15 cm hasta los 5 m de altura.

La vegetación de pastizal natural prácticamente es nula y sólo predomina el pastizal inducido, el cual se encuentra distribuido de manera alternada con bosque de encino, matorral xerófito y zonas agrícolas, integrando zonas de transición o ecotónos, que forman manchones relativamente extensos a lo largo y ancho del municipio, ocupando una superficie aproximada de 15 %. (54.35 km<sup>2</sup>). El pastizal natural sólo se encuentra en lugares de topografía suave y llana en zonas poco alteradas y ocupan una superficie reducida casi nula, pero de la misma forma que el pastizal introducido, es afectado por actividades agrícolas y ganaderas de tipo extensivo para cultivo de ganado caprino, ovino y vacuno.

Estos pastizales también son afectados por la ampliación de la mancha urbana y los

asentamientos no planificados de localidades relativamente pequeñas a lo largo de todo el municipio, ya que es frecuente que estos terrenos agrostológicos se utilicen como terrenos para la construcción de unidades habitacionales, como sucede en el predio La Ladera a un lado de Tinajas al Occidente de Tepeji del Río.

Con respecto a otro tipo de vegetación, el resto del municipio se encuentra por una parte sin cobertura forestal u ocupada por vegetación secundaria o con zonas agrícolas de cultivo de temporal y de riego.

En lo que respecta a la vegetación de galería, que bordea ríos o arroyos, es en general escasa según la temporalidad de la época de lluvias y la permanencia de los cuerpos de agua, ocupando una superficie cercana al 5 % (16.40 Km<sup>2</sup>), sin embargo, ésta aún se conserva en buen estado en sitios donde los arroyos, ríos o cauces tienen un flujo permanente y no se encuentran muy contaminados. Además de fresnos, zapotes, robles, palo dulce, pirules y ahuehuetes, también existe algún tipo de vegetación riparia o ribereña, pero muestran ya serios síntomas de deterioro por contaminación de descargas de agua municipal e industrial.

En la composición estructural de vegetación de galería, también se encuentran carrizales y equisetos, plantas de sombra de grandes hojas que al igual que el estrato arbóreo y arbustivo, presentan signos de afectación en su aspecto: como clorosis, sequedad de follaje y desenraizamiento de árboles de 20 m o más de altura.

La abundancia de este tipo de vegetación, es difícil de precisar dado que esta se distribuye de manera discontinua a lo largo de los principales ríos del municipio, como el Tepeji y el Tlautla, que son los de mayor caudal, pero también hay vegetación de galería en manchones alrededor de ojos de agua, manantiales, en cañadas y barrancas donde son frecuentes los escurrimientos.

La vegetación de galería es un indicador ecológico de áreas donde hay almacenamiento de acuíferos y es a lo largo de estos sitios, donde se da la mayor parte de los asentamientos de zonas residenciales, ranchos, haciendas y quintas del municipio de manera preferencial.

En lo que respecta a la vegetación secundaria, es un tipo de asociación vegetal poco definida estructural y funcionalmente desde el punto de vista ecológico, ya que está representada principalmente por plantas de estratos de tipo herbáceo y arbustivo principalmente y que no tienen una significancia ecológica ni tienen una cobertura continua importante, en la medida que está conformado por especies alóctonas de poca permanencia, oportunistas o circunstanciales, que encuentran condiciones propicias esporádicas en sitios donde el cambio de uso del suelo, la incorporación incidental de materia orgánica, la acumulación de suelo erosionado, etc., favorece su crecimiento y desarrollo temporal.

La vegetación secundaria ha sustituido en gran medida a la vegetación primaria como resultado de un proceso de deterioro ecológico galopante y continuo por lo que es difícil determinar la cobertura real, ya que por su temporalidad y reducida permanencia, los manchones de este tipo de vegetación, se modifican o desaparecen continuamente. Actualmente llegan a ocupar una superficie cercana a 40 km<sup>2</sup>, es decir cerca del 10 % de la superficie total de Tepeji del Río.

Se considera que el total de superficie cubierta por los diferentes tipos de vegetación terrestre es un poco menor al 50 % del total de la superficie del territorio, ya que si bien se registra una superficie de 182.225 km<sup>2</sup>, su disminución es acelerada en la medida que se establecen y desarrollan nuevos asentamientos humanos y zonas industriales que modifican a su vez las condiciones climáticas y los regímenes hidrológicos del municipio.

En lo referente a la vegetación acuática distribuida en diferentes sistemas acuáticos del municipio de Tepeji como arroyos, ríos, embalses, presas y jagüeyes, ésta es escasa ya que en general estos cuerpos de agua, presentan un fuerte impacto debido a las descargas de aguas residuales y por la falta de una estrategia de conservación de ecosistemas acuáticos del municipio. La mayor parte de los cuerpos de agua del municipio, por las condiciones señaladas son distróficos, pues los contaminantes que se descargan, han impedido el desarrollo de una vegetación acuática saludable y aprovechable por la sociedad.

Su ausencia es notoria y sólo en el mejor de los casos, se han desarrollado especies vegetales acuáticas de tipo oportunista como el lirio acuático, el chichicastle, la elodea, encontrándose sólo en manantiales no alterados, algunas herbáceas como cabombas, equisetos y diversas gramíneas de escasa abundancia y reducida distribución.

En los sitios donde llega a haber una vegetación acuática abundante, ésta tiene poca representatividad ecológica, ya que no forman ecosistemas sanos, sino que por el contrario son plagas que afectan las condiciones productivas de los ecosistemas acuáticos. Por lo anterior no se hizo un registro de dichas especies como propias del lugar, sino solo como especies alóctonas invasoras, sin tener un uso específico por las comunidades ribereñas.

En cuanto al grado de perturbación de la flora y vegetación, éste se ha considerado de manera particular sólo para algunos tipos de vegetación dominante como lo es el encino y el matorral de tipo xerófito, ya que se considera que este trabajo no tiene como objetivo hacer el análisis del grado de deterioro de la vegetación secundaria o introducida con baja representación ecológica.

Asumiendo la cobertura total por tipo de vegetación dominante en el municipio, el resto del territorio, no ocupado por áreas urbanas e industriales, se ha considerado como área perturbada las cuales incluyen terrenos erosionados, deforestados o sin productividad ecosistémica que ocupan una superficie cercana al 35 % del total, es decir, 127.4 km<sup>2</sup>.

En este apartado se describen los nombres científicos principalmente de especies autóctonas con una notable importancia ecológica y no de las alóctonas o introducidas o que forman parte de la vegetación secundaria las cuales se caracteriza por ser ocasionales, poco representativas y no tienen una función ecológica definida.

### 3.2.6.2. Especies Florísticas

La flora del municipio está representada fundamentalmente por plantas características de los ecosistemas señalados y que se definen de la siguiente manera:

#### Estrato Arbóreo

Esta fundamentalmente representado por ejemplares de encino *Quercus rugosa*, *Quercus lindleyi* y otras especies cercanas, además de Palo Dulce, Madroño, Tepozán, Pirul, Fresno, etc., de escasa abundancia sin un uso maderable intensivo. De acuerdo a algunos registros, anteriormente se podría encontrar *Pinus patula* en las partes occidentales más altas y colindantes con el municipio de Jilotepec, Estado de México, sin embargo, ésta ha sido eliminada.

#### Estrato Arbustivo

Representado por matorral xerófito y vegetación secundaria que son los tipos de vegetación más abundantes en el municipio y en donde sobresalen los huizachales, mezquites, nopaleras, chayales, yucas, garambullos, etc., que con excepción de algunas especies comestibles o de uso médico, las demás, poco se utilizan de manera eficiente o no se aprovechan para un fin específico, a no ser como setos vivos en algunas divisiones de parcelas agrícolas.

#### Estrato Herbáceo

Éste es muy abundante, sobre todo en las áreas donde la vegetación primaria ha sido sustituida por vegetación secundaria, y la cual se caracteriza por ser una vegetación con especies exógenas, que se han adaptado a las condiciones locales y han invadido espacios alterados de terreno, promoviendo la sustitución de vegetación local e inclusive endémica. Dentro del estrato herbáceo se encuentran pastos naturales y cactáceas como las biznagas y otras crassuláceas abundantes.

Además, en el listado se indican las especies introducidas más comunes y aquellas que normalmente se usan como plantas de cultivo. En el cuadro adjunto se señalan de manera general, algunas de las especies vegetales más comunes y frecuentes en el municipio:



Cuadro No. 24 Listado General de Especies Vegetales\*

| Nombre Común                   | Nombre Científico                 | SMB | SM | SI | SIN | BV | ST |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----|----|----|-----|----|----|
| ESTRATO ARBOREO                |                                   | X   |    |    | X   |    | X  |
| Ahuehuate (AUTOCTONA)          | <i>Taxodium mucronatum</i>        | X   |    |    | X   | X  | X  |
| Ayle(AUTOCOTONA)               | <i>Ayle sp</i>                    |     | X  | X  |     |    | X  |
| Encino ( AUTOCTONA)            | <i>Quercus rugosa</i>             |     |    | X  | X   |    | X  |
| Fresno(INTRODUCIDA)            | <i>Fraxinus sp</i>                | X   | X  |    | X   | X  | X  |
| Huizache(AUTOCTONA)            | <i>Acacia schaffneri</i>          | X   |    | X  | X   | X  |    |
| Mezquite(AUTOCTONA)            | <i>Prosopis laevigata</i>         | X   |    |    |     | X  |    |
| Palo Dulce(AUTOCTONA)          | <i>Eysenhardtia polystachya</i>   | X   |    |    | X   | X  |    |
| Palo Blanco(AUTOCTONA)         | <i>Lpomoea arborescens</i>        | X   |    |    | X   |    |    |
| Pirul (AUTOCTONA)              | <i>Schinus molle</i>              | X   | X  | X  | X   |    | X  |
| Sauce(AUTOCTONA)               | <i>Salix sp</i>                   | X   | X  | X  |     | X  | X  |
| Tepozán(AUTOCTONA)             | <i>Buddleia cordata</i>           |     |    | X  |     | X  |    |
| Trueno(AUTOCOTONA)             | <i>Ligustrum lucidum</i>          | X   |    |    |     | X  |    |
| Pino (eliminado AUTOCOTONA)    | <i>Pinus putula</i>               | -   | -  | -  | -   | -  | -  |
| ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBACEO   |                                   |     |    |    |     |    |    |
| Agave                          | <i>Beschorneria yuccoides</i>     |     | X  | X  |     |    |    |
| Agave                          | <i>Agave xilonacautha</i>         |     |    |    | X   | X  |    |
| Amole                          | <i>Agave filifera</i>             |     |    |    | X   |    |    |
| Biznaga                        | <i>Mamillaria rettigiana</i>      |     |    |    | X   | X  |    |
| Biznaga Colorada               | <i>Ferocactus pringlei</i>        | X   |    |    |     | X  |    |
| Biznaga                        | <i>Ferocactus robustus</i>        |     | X  |    |     |    |    |
| Biznaga caballona              | <i>Ferocactus macrodiscus</i>     |     |    | X  | X   |    |    |
| Biznaga                        | <i>Mamillaria sphucelata</i>      |     |    |    |     |    | X  |
| Biznaga                        | <i>Mamillaria viperina</i>        |     | X  |    |     | X  |    |
| Biznaga                        | <i>Echinocactus grussonii</i>     |     |    | X  |     |    |    |
| Biznaga                        | <i>Ferocactus filosus</i>         |     |    |    |     |    | X  |
| Biznaga                        | <i>Mamillaria uncinata</i>        |     |    | X  |     |    |    |
| Biznaga chilito                | <i>Mamillaria compressa</i>       |     | X  |    |     | X  |    |
| Biznaga                        | <i>Mamillaria magnimama</i>       |     | X  |    | X   |    |    |
| Biznaga                        | <i>Astrophytum ornatum</i>        | X   |    | X  | X   |    |    |
| Biznaga                        | <i>Echinocereus cinareescens</i>  |     | X  |    |     |    |    |
| Biznaga                        | <i>Dasylirium longissimum</i>     |     |    |    |     |    | X  |
| Biznaga borrego                | <i>Mamillaria obconella</i>       |     |    |    | X   |    |    |
| Biznaga                        | <i>Mamillaria geminispina</i>     |     |    |    |     | X  |    |
| Biznaga                        | <i>Echinocactus grandis</i>       |     |    | X  |     |    |    |
| Biznaga                        | <i>Echinocactus platyacanthus</i> |     | X  |    |     |    |    |
| Biznaga                        | <i>Ferocactus histrix</i>         |     |    |    | X   | X  |    |
| Biznaga                        | <i>Stenocactus lamellosus</i>     |     |    | X  |     |    | X  |
| Biznaga                        | <i>Coryphantha erecta</i>         |     |    |    | X   |    | X  |
| Biznaga                        | <i>Ferocactus glauces</i>         |     |    | X  |     |    |    |
| Biznaga de chilito             | <i>Mamillaria mixta</i>           |     | X  |    |     |    |    |
| Cacahuates                     | <i>Mamillaria elongata</i>        |     | X  |    |     |    |    |
| Chichipe, chiton               | <i>Polaskia chichipe</i>          |     | X  |    |     |    |    |
| Cucharilla, palmita , palmilla | <i>Dasylirion acrotiche</i>       |     |    |    | x   | x  | X  |

Cuadro No. 24. (continuación) Listado General de Especies Vegetales\*

| Nombre Común                      | Nombre Científico                | SMB | SM | SI | SIN | BV | ST |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----|----|----|-----|----|----|
| Echeverria                        | <i>Echeverria coccinea</i>       |     |    | X  |     |    |    |
| Garambullo                        | <i>M. geometrizans</i>           | X   |    |    |     | X  |    |
| Ixtle de jaumave                  | <i>Agave funkianu</i>            |     | X  | X  |     |    |    |
| Lechuguilla,tzutza                | <i>Agave lechuguilla</i>         |     |    |    |     | X  |    |
| Lengua de vaca                    | <i>Nopalia auher</i>             |     | X  |    | X   |    | X  |
| Maguey jabali(pichomel)           | <i>Agave kerchovi</i>            |     |    |    | X   |    |    |
| Maguey cenizo                     | <i>Agave americana</i>           |     |    | X  |     | X  |    |
| Maguey espadin                    | <i>Agave striata</i>             |     | X  |    |     |    |    |
| Maguey blanco                     | <i>Agave celsii</i>              | X   |    |    | X   |    |    |
| Nopal alfilerillo                 | <i>Opuntia leptocaulis</i>       |     | X  |    |     |    |    |
| Nopal                             | <i>Opuntia tormentosa</i>        |     |    | X  |     |    |    |
| Nopal                             | <i>Opuntia stenopetala</i>       | X   |    | X  |     |    |    |
| Nopal cegador                     | <i>Opuntia microdasys</i>        |     |    |    | X   |    |    |
| Nopal                             | <i>Opuntia tunicata</i>          |     |    | X  |     |    |    |
| Nopal cuija                       | <i>Opuntia cautobrigiensis</i>   | X   |    | X  |     |    |    |
| Organo, chilayo                   | <i>Pachycereus marginalis</i>    |     |    |    |     | X  |    |
| Órgano                            | <i>Ferocactus pilosus</i>        | X   |    |    |     | X  |    |
| Órgano pitayo, candelabro         | <i>Stenocereus dumostieri</i>    | X   |    |    |     | X  |    |
| Palma barreta, izote, palma china | <i>Yucca filifera</i>            |     |    | X  |     | X  |    |
| Sábila                            | <i>Aloe Vera</i>                 | X   | X  |    | X   | X  | X  |
| Sacamecate                        | <i>Calibanus hockeri</i>         |     | X  |    | X   |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN                  | <i>Sedum oxipetala</i>           |     |    |    | X   |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN                  | <i>Holomelina semirosea</i>      |     | X  |    |     |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN                  | <i>Holomelina arbela</i>         |     |    | X  |     | X  |    |
| SIN NOMBRE COMUN                  | <i>Lerina incarnata</i>          |     |    |    | X   |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN                  | <i>Leucophyllum ambigum</i>      |     |    | X  |     |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN                  | <i>Euphorbia rossiana</i>        |     |    | X  |     |    | X  |
| Sishi agave                       | <i>Furcarea bedinghaussi</i>     | X   | X  |    |     |    |    |
| Sotolin                           | <i>Nolina parviflora</i>         |     |    |    |     | X  |    |
| Soyate, palmilla                  | <i>Beaucarnea recurvata</i>      |     |    | X  |     |    |    |
| Teteche                           | <i>Neoboxbaumia tetetzo</i>      |     |    |    | X   |    |    |
| Vichishoyo, garambullo            | <i>Myrtillocactus shenckii</i>   |     |    |    | X   | X  |    |
| Vara de cuete, junquillo          | <i>Dyslirion longispinum</i>     |     |    |    |     | X  | X  |
| Xoconoxtle                        | <i>Ojota joconostle</i>          |     |    |    | X   |    |    |
| PLANTAS CULTIVADAS                |                                  |     |    |    |     |    |    |
| Maiz                              | <i>Zea maiz</i>                  | X   | X  | X  | X   | X  | X  |
| PLANTAS FRUTALES                  |                                  |     |    |    |     |    |    |
| Capulín                           | <i>Muntingia calabura</i>        | X   | X  | X  |     | X  | X  |
| Ciruelo                           | <i>Prunus spp</i>                | X   |    |    | X   | X  |    |
| Ciruelo                           | <i>Spondias purpurea</i>         | X   |    |    |     |    |    |
| Peras                             | <i>Prunus sp</i>                 | X   |    |    | X   | X  | X  |
| Tejocote                          | <i>Crataegus pubescens</i>       | X   | X  | X  |     | X  | X  |
| Zapote                            | <i>Casimiroa edulis flave</i>    | X   |    |    | X   |    |    |
| Colorín                           | <i>Eritrina americana</i>        | X   |    |    | X   | X  |    |
| Eucalipto                         | <i>Eucaliptus camoldulensi .</i> | X   |    | X  | X   | X  |    |

Cuadro No. 24. (continuación) Listado General de Especies Vegetales\*

| Nombre Común                  | Nombre Científico             | SMB | SM | SI | SIN | BV | ST |
|-------------------------------|-------------------------------|-----|----|----|-----|----|----|
| PLANTAS ACUÁTICAS O DE RIBERA |                               |     |    |    |     |    |    |
| Lirio                         | <i>Iris spp</i>               | X   |    |    |     |    |    |
| Elodea o chaya                | <i>Egeria densa</i>           |     | X  | X  |     |    |    |
| Espadaria                     | <i>Equisetum hyemale</i>      |     |    |    |     | X  |    |
| Junco                         | <i>Polypodium villagranii</i> | X   |    |    |     | X  |    |

SMB: San Mateo Buenavista, SMQ: Santa María Quelites, SIPG: San Ignacio Piedra Gordo, SIN: San Ignacio Nopala, MONT: Montecillo, BV: Buenaventura, ST: Santiago Tlapanaloyá.

Se indican algunos sitios donde se han registrado de manera específica y con mayor abundancia los diferentes tipos de vegetación. En otros sitios la vegetación es semejante aunque con menor densidad de población. Otras especies se han incluido por su rareza en cuanto a su distribución y porque posiblemente se han introducido de manera artificial por lo que, su propagación y distribución es escasa.

Es importante señalar que algunas especies tienen una distribución más amplia en diferentes regiones o áreas del estado de Hidalgo y no sólo en el municipio de Tepeji, pero que se han llegado a registrar como especies alóctonas por influencia humana y que se han adaptado a las condiciones particulares de este municipio modificando estructuralmente la composición de la flora local, por lo que su distribución así como la superficie ocupada, es relativa, ya que sólo con algunas excepciones, no forman bosquetes o biotopos representativos.

Por las condiciones climáticas y edafológicas limitativas a lo largo del municipio, los principales tipos de vegetación son poco diversificados, por lo que de una localidad a otra puede haber poca diferencia en cuanto a su diversidad.

Todos estos factores señalados han influido y determinado en la existencia actual de las poblaciones de tipo vegetal, por lo que se requiere hacer estudios actualizados de tipo específico, para solventar esta carencia de conocimiento sobre el estado actual de la vegetación del municipio de Tepeji del Río.

### 3.2.7 Fauna Silvestre

Al igual que la vegetación y flora del municipio de Tepeji del Río, la fauna local, tiene muy baja representatividad zoológica y ecológica ya que ha sido exterminada o eliminada de manera sistemática en todo el territorio municipal, desde la localidad de El Bosque en el Nor occidente de Tepeji hasta la localidad de Tlaltepoxco al Oriente y desde la localidad de Canoas al Norte hasta las localidades de San José Piedra Gorda, La Loma y Montecillo en el Sur.

La fauna ha sido afectada por diferentes razones entre las que se puede señalar la caza furtiva, pero fundamentalmente debido a las graves modificaciones que han tenido los hábitats y ecosistemas donde anteriormente abundaban numerosas especies acuáticas y terrestres.

En la actualidad la presencia real y objetiva de las especies faunísticas del municipio no corresponde a aquellos registros que se han levantado con anterioridad de manera repetitiva en diferentes momentos y períodos o por varios autores. La fauna silvestre local ha sido diezmada a tal grado, que las especies cimarronas, introducidas o domesticadas han invadido y modificado los espacios que otrora fueran ocupados por las especies autóctonas.

El listado integrado de especies faunísticas se hizo en función de referencias bibliográficas y una clasificación supervisada de campo, en donde se registraron sólo algunas de las especies que fueron más frecuentemente vistas y que de alguna manera eran más fáciles de ubicar, sin embargo aquellas que tuvieran hábitos nocturnos o se supiera que se ubicaran en zonas poco accesibles de revisar, no se pudieron definir. Para un tipo de trabajo descriptivo y de dinámica de poblaciones, se deberá realizar un estudio específico de tipo zoológico y taxonómico complementario al estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial Municipal.

El presente trabajo trata de definir el uso racional del territorio, más no del manejo de especies faunísticas, por lo que en la medida que se considere que la fauna es dinámica y está

presionada, inclusive con tendencia a cambiar de áreas de distribución, a costa de su exterminio, se deberá tomar en cuenta que hay especies que pudieran no pertenecer al municipio, pero si a una región geográfica o provincia ecológica particular, en la que esta inserto en última instancia el territorio de Tepeji del Río.

Las especies faunísticas no se supeditan a límites y colindancias municipales, sino a un todo continuo e integrado en el contexto ecológico. Si este continuo ecológico se ha roto por actividades antrópicas a lo largo del tiempo y esto ha provocado un desequilibrio ambiental, que determina la presencia e invasión de especies exógenas, que sin embargo a final de cuentas también pueden llegar a ser eliminadas por la alteración de habitats y ecosistemas.

Tomando en cuenta lo anterior y sin tener disponibles estudios específicos de dinámica de poblaciones faunísticas, resulta complicado elaborar un mapa de distribución faunística del municipio, ya que hay carencia de datos y falta de información lo que implica que contar con un registro aislado sin ninguna referenciación geográfica por localidad, no se puede definir la distribución y el estado actual en que se encuentra la fauna que aún queda en el municipio.

Además de lo anterior, el cambio de uso del suelo, el crecimiento urbano industrial, la contaminación a distancia y las actividades de cacería ilícita que se realizan en el municipio, han reducido de manera notoria la fauna autóctona de Tepeji, dando lugar a la intrusión de especies cimarronas (dependientes de comunidades y asentamientos humanos de las que aprovechan desperdicios y refugios generados por los asentamientos humanos) y especies exógenas, que han invadido espacios que afectan a las poblaciones de animales silvestres locales que aún existen.

Algunos nombres científicos registrados de la fauna de la zona de estudio presentan diferencias literales de acuerdo a los diferentes autores y a la diversidad de registros obtenidos, sin embargo, esto no tiene una significancia cualitativa o cuantitativa en el contexto del presente trabajo, sobre todo para la elaboración de una propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial en el contexto del uso del territorio.

A pesar de que los registros taxonómicos de especies faunísticas del municipio de Tepeji del Río, son muy abundantes y algunos se tomaron como referencia para complementar el listado de la fauna del área de estudio, hay varios aspectos que se deben tomar en cuenta y que han determinado la falta de una definición clara y completa, desde el punto de vista científico del componente faunístico de este municipio.

Entre los aspectos más sobresalientes destaca que los registros revisados no están actualizados, no existen estudios de dinámica de población faunística, inclusive de las especies más representativas, no hay una evaluación completa de la alteración de los habitats y ecosistemas más importantes del municipio, todo lo cual ha afectado de manera notoria la presencia y la distribución actual de las especies señaladas en los registros. Por último, muchas especies externas o introducidas han ido ocupando los nichos ecológicos y habitats dejados por las especies que han sido desplazadas, lo que incide también de manera notoria en la definición actual del componente faunístico tepejiano.

A continuación se indican los diferentes registros faunísticos en el municipio y en algunas áreas cercanas al mismo donde aún se mantienen algunos ecosistemas conservados.

Cuadro No. 25. Listado de Fauna Silvestre

| Nombre común      | Nombre científico            | SMB | SMQ | SIPG | SIN | MONT | BV | ST |
|-------------------|------------------------------|-----|-----|------|-----|------|----|----|
| INSECTOS          |                              |     |     |      |     |      |    |    |
| Mariposas         | <i>Papilio sp</i>            | X   | X   | X    | X   | X    | X  |    |
| Chuines           | <i>Fam. Simbricidae</i>      |     |     | X    |     | X    |    | X  |
| Chinche orinona   |                              |     |     |      |     |      |    |    |
| Abejas            | <i>Apis sp</i>               |     |     | X    |     | X    |    |    |
| Hormiga negra     | <i>Linnetopum apiculatum</i> |     | X   |      | X   |      | X  |    |
| Hormiga roja      | NO DEFINIDO                  |     | X   | X    |     | X    |    |    |
| Hormiga solitaria | <i>Dasyneutilla sp.</i>      |     |     |      | X   | X    | X  |    |
| Hormiga de miel   | <i>Mymecocystes melliger</i> |     | X   | X    |     | X    |    |    |
| Gusano de maguey  | <i>Aegiale hesperalis</i>    | X   |     | X    | X   |      | X  |    |

Cuadro No. 25. (continuación) Listado de Fauna Silvestre

| Nombre común      | Nombre científico                  | SMB | SMQ | SIPG | SIN | MONT | BV | ST |
|-------------------|------------------------------------|-----|-----|------|-----|------|----|----|
| Hemiptero de agua | <i>Corixa femorata</i>             |     | X   |      | X   | X    |    |    |
| ARTRÓPODOS        |                                    |     |     |      |     |      |    |    |
| Araña capulina    | NO DEFINIDO                        |     | X   |      |     |      |    | X  |
| Viuda negra       | <i>Latrodectes mactans</i>         |     | X   |      | X   | X    |    | X  |
| Araña de basura   | <i>Lycosa carolinensis</i>         | X   |     | X    |     |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Holomelina polyphron</i>        |     |     |      |     | X    | X  |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Apeplopora mecrida</i>          |     | X   | X    |     | X    |    | X  |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Archnis aulaza</i>              | X   |     |      |     |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Archnis dilecta</i>             |     | X   |      |     |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Bertholdia schausiana</i>       |     |     | X    |     |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Bertholdia specularis</i>       |     | X   |      | X   | X    |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Biturix venosata</i>            | X   |     | X    |     |      |    | X  |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Dysschema thetis</i>            | X   |     |      |     | X    |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Ectypia clio</i>                |     | X   | X    |     | X    | X  |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Ectypia mexicana</i>            |     |     |      |     | X    | X  |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Estigmene acrea</i>             |     |     | X    |     | X    |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Amastus alba</i>                | X   |     |      |     |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Holomelina arbela</i>           |     | X   |      |     |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Narope laticosta</i>            |     | X   | X    | X   |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Holomelina semirosea</i>        | X   |     |      |     |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Hypoprepia mulleri</i>          |     |     | X    |     | X    |    | X  |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Notarctia proxima</i>           |     |     | X    |     | X    |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Phyloros venosa</i>             |     | X   |      |     |      | X  |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>P. erythrophora</i>             | X   |     | X    |     | X    |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Ptychoglene stenodora</i>       | X   |     |      |     |      |    | X  |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Pygarcia angelus</i>            |     |     | X    | X   |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Utetheisa ornatrix</i>          | X   | X   |      |     |      | X  |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Megalopyge defollata</i>        |     |     |      |     | X    |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Megalopyge lapena</i>           |     |     | X    |     |      |    |    |
| PECES             |                                    |     |     |      |     |      |    |    |
| Charal            | <i>Girardichthys viviparus</i>     | X   |     | X    |     |      |    |    |
| Charal            | <i>Algansea tincella</i>           |     | X   |      |     |      |    |    |
| Charal            | <i>Chirostoma jordani</i>          | X   |     |      | X   |      | X  |    |
| Carpa             | <i>Aristichthys nobilis</i>        |     |     | X    |     |      |    | X  |
| Carpa             | <i>Megalobrama ambycephala</i>     |     | X   |      |     | X    |    |    |
| Carpa             | <i>Cyprinus carpio</i>             |     |     | X    |     |      |    |    |
| Carpa             | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> |     |     |      |     |      | X  |    |
| Bagre             | <i>Ictalurus mexicanus</i>         | X   |     |      |     |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Notropis süllei</i>             |     |     |      | X   | X    |    |    |
| SIN NOMBRE COM UN | <i>Evarra eigenmanni</i>           |     |     | X    |     |      | X  |    |
| Pecilidos         | <i>Poeciliopsis gracilis</i>       |     | X   |      |     |      |    |    |
| Mojarra           | <i>Eucinostomus gracillis</i>      |     |     |      | X   |      | X  |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Astyanax fuscatus</i>           | X   | X   |      |     | X    |    | X  |
| ANFIBIOS          |                                    |     |     |      |     |      |    |    |
| Rana verde de río | <i>Rana pipiens</i>                | X   |     |      |     |      | X  |    |
| Sapo gris         | <i>Bufo occidentales</i>           | X   |     | X    |     |      | X  |    |

Cuadro No. 25. (continuación) Listado de Fauna Silvestre

| Nombre común      | Nombre científico                | SMB | SMQ | SIPG | SIN | MONT | BV | ST |
|-------------------|----------------------------------|-----|-----|------|-----|------|----|----|
| Rana              | <i>Hyla picta</i>                |     | X   |      | X   |      |    | X  |
| Rana              | <i>Rana vaillanti</i>            |     |     |      |     | X    |    | X  |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Bolitoglossa platydactyla</i> |     |     | X    |     |      | X  |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Scinax staufferi</i>          |     |     |      | X   | X    |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Spea multiplicatus</i>        | X   | X   |      |     |      |    |    |
| REPTILES          |                                  |     |     |      |     |      |    |    |
| Chirriónera       | <i>NO DEFINIDO</i>               |     | X   |      |     | X    |    | X  |
| Alicante          | <i>NO DEFINIDO</i>               | X   | X   | X    |     |      |    | X  |
| Cascabel          | <i>Crotalus atrox</i>            |     | X   | X    |     | X    |    | X  |
| Coralillo         | <i>Micrurus bernardi</i>         | X   | X   |      | X   |      | X  | X  |
| Víbora del Río    | <i>NO DEFINIDO</i>               | X   |     | X    |     |      | X  |    |
| Lagartija         | <i>Sceloporus grammicus</i>      |     |     | X    |     |      | X  | X  |
| Tortuga herbívora | <i>Trachemys scripta</i>         | X   |     |      |     |      |    |    |
| Tortuga de río    | <i>NO DEFINIDO</i>               |     |     |      |     |      | X  |    |
| Camaleón          | <i>Phrynosoma trigrinum</i>      |     |     | X    |     |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Sceloporus variabilis</i>     |     |     |      |     |      |    | X  |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Cnemidophorus gularis</i>     |     | X   |      |     |      | X  |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Conopsis nasus</i>            |     |     | X    |     | X    | X  |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Leptodeira frenata</i>        |     |     |      | X   | X    |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Basiliscos vittatus</i>       |     | X   |      |     |      |    | X  |
| SIN NOMBRE COMUN  | <i>Masticophis mentovarius</i>   |     |     |      | X   |      |    |    |
| AVES              |                                  |     |     |      |     |      |    |    |
| Corre caminos     | <i>Geococcyx velox</i>           | X   |     | X    | X   |      | X  |    |
| Codorniz          | <i>Cyrtonix montezumae</i>       | X   |     | X    |     | X    | X  |    |
| Zopilote          | <i>Canun curagyps</i>            | X   | X   |      | X   | X    |    | X  |
| Gavilán           | <i>Accipiter cooperii</i>        | X   |     | X    |     | X    | X  |    |
| Gorrión doméstico | <i>Passerina ssp</i>             | X   |     | X    | X   | X    |    | X  |
| Gorrión Silvestre | <i>Carpodacus mexicanus</i>      | X   |     | X    | X   |      |    |    |
| Urraca negra      | <i>Calocitta ssp</i>             | X   | X   | X    |     |      | X  | X  |
| Tordo alirrojo    | <i>Mototrus bonariensis</i>      | X   |     |      | X   |      |    |    |
| Azulejo           | <i>Guiraca caerulea</i>          | X   |     |      | X   |      |    |    |
| Paloma            | <i>Columba leucocephala</i>      | X   |     | X    | X   |      | X  |    |
| Tortolas          | <i>Zenaida asiatica</i>          | X   |     | X    | X   | X    | X  |    |
| Golondrina        | <i>Hirund rustica</i>            | X   |     |      |     |      |    |    |
| Colibrí           | <i>Colibrí thalassinus</i>       | X   |     |      |     |      | X  |    |
| Cenzontle         | <i>Minus/polyglotus</i>          | X   |     |      | X   |      |    |    |
| Alondra           | <i>Eremophila alpestris</i>      | X   |     | X    | X   |      | X  |    |
| Petirrojo         | <i>NO DEFINIDO</i>               | X   |     | X    |     |      | X  |    |
| Calandria         | <i>Ieterius parisonum</i>        | X   |     | X    |     | X    |    |    |
| Dominico          | <i>Dendraica dominica</i>        | X   |     |      |     |      |    |    |
| Búho/ Tecolote    | <i>Bubo virginianus</i>          | X   | X   |      | X   | X    | X  | X  |
| Lechuzas          | <i>Tyto alba</i>                 | X   | X   | X    |     |      | X  | X  |
| Garza blanca      | <i>Casmeradius alba</i>          | X   |     |      |     |      | X  |    |
| Urraca cariblanca | <i>Calocitta formosa</i>         |     | X   |      |     |      |    |    |
| Primavera         | <i>Turdus rutopalliatu</i>       |     |     | X    |     |      |    |    |

Cuadro No. 25. (continuación) Listado de Fauna Silvestre

| Nombre común           | Nombre científico                | SMB | SMQ | SIPG | SIN | MONT | BV | ST |
|------------------------|----------------------------------|-----|-----|------|-----|------|----|----|
| Llanero                | <i>NO DEFINIDO</i>               |     |     |      |     |      | X  |    |
| Águila                 | <i>Buteo brachyurus</i>          |     | X   | X    | X   | X    |    | X  |
| Bolsoro castaño        | <i>Icterus spurius</i>           | x   |     |      |     | x    |    |    |
| Alondra cornuda        | <i>Ermophila alpestris</i>       |     |     | x    |     |      | x  |    |
| Troglodita pantanero   | <i>Cistothorus palustris</i>     |     |     |      | x   |      |    | X  |
| Mascavir norteña       | <i>Geothlypis trichas</i>        |     | x   |      | x   |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN       | <i>Picoides scalaris</i>         |     |     |      |     | x    |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN       | <i>Melanerpes aurifrons</i>      |     | X   |      | X   |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN       | <i>Sturnella magna</i>           |     |     |      |     |      |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN       | <i>Passerculus sandwichensis</i> | X   |     |      |     |      | X  |    |
| SIN NOMBRE COMUN       | <i>Porzana carolina</i>          |     |     |      | X   |      |    |    |
| Cuervo                 | <i>Corvus imparatus</i>          |     |     | X    |     |      |    |    |
| Pato triguero          | <i>Anas diaza</i>                |     | X   |      | X   | X    | X  |    |
| MAMÍFEROS              |                                  |     |     |      |     |      |    |    |
| Murciélago             | <i>Myotis yumonen</i>            | X   |     |      | X   |      | X  |    |
| Tlacoaches             | <i>Didelphys virginiana</i>      | X   | X   | X    |     | X    | X  | X  |
| Zorrillo               | <i>Mephitis macroura</i>         | X   | X   |      | X   | X    | X  | X  |
| Conejo                 | <i>Sylvilagus floridanus</i>     | X   | X   | X    | X   | X    | X  | X  |
| Ardilla                | <i>Sciurus aureogaster</i>       | X   | X   | X    | X   | X    | X  | X  |
| Topos                  | <i>Scapanus sp.</i>              | X   |     |      | X   |      | X  |    |
| Cacomixtle o comadreja | <i>Bassariscus astutus</i>       | X   |     |      | X   |      | X  |    |
| Coyote                 | <i>Canis latrans</i>             | X   |     |      |     | X    | X  |    |
| Tuzas                  | <i>Geomys sp.</i>                |     |     |      |     | X    |    |    |
| Liebre                 | <i>Lepus sp.</i>                 |     |     |      |     | X    |    |    |
| Raton de campo         | <i>Peromyscus gratus</i>         | X   | X   |      | X   |      | X  |    |
| Zorra gris             | <i>Urocyon cinereoargente</i>    |     | X   | X    |     | X    |    |    |
| SIN NOMBRE COMUN       | <i>Cratogeomys tylosinus</i>     | X   |     |      |     |      | X  | X  |
| SIN NOMBRE COMUN       | <i>Baiomys musculus</i>          |     | X   | X    |     | X    |    | X  |
| SIN NOMBRE COMUN       | <i>Baiomys taylori</i>           |     |     |      |     |      |    |    |
| Ratón maicero          | <i>Peromyscus difficilis</i>     | X   | X   | X    | X   | X    | X  | X  |
| Rata magueyera         | <i>Neotoma mexicana</i>          | X   | X   |      | X   | X    |    |    |
| Ratoncillo campestre   | <i>Reithrodontomys sp</i>        | X   |     | X    | X   | X    |    | X  |
| Mapache                | <i>Procyon lotor</i>             |     |     |      |     |      | X  |    |

SMB: San Mateo Buenavista, SMQ: Santa María Quelites, SIPG: San Ignacio Piedra Gordo, SIN: San Ignacio Nopala, MONT: Montecillo, BV: Buenaventura, ST: Santiago TlapanaloyA.

De acuerdo a lo anterior, la biodiversidad en el municipio de Tepeji del Río es uno de los aspectos socio ecológicos que deben atenderse de manera prioritaria dentro del contexto de la problemática ambiental que lo aqueja, ya que los hábitats y biotopos que anteriormente existían, están desapareciendo con gran rapidez, lo cual afecta a las especies autóctonas con lo que se favorece, como ya se indicó, la invasión de hábitats con otras especies, que en algunos casos a su vez, han sido desplazadas de otras partes del estado de Hidalgo, determinando con esto una grave alteración estructural de los propios ecosistemas y no solo de las poblaciones florísticas y faunísticas.

### 3.2.7.1. Especies en estatus de protección especial

Algunas de las especies registradas en el municipio de Tepeji del Río se encuentran en la lista de especies NOM 059-SEMARNAT-2003 de especies CITES y por lo tanto se deberá considerar una estrategia permanente para la conservación de ecosistemas donde habitan dichas especies flora como de fauna) para evitar su desaparición.

## PLANTAS

|   | Familia    | Género      | Especie     | Nombre común                        | Categoría | Distribución |
|---|------------|-------------|-------------|-------------------------------------|-----------|--------------|
| 1 | Cactaceae  | Ferocactus  | histris     | Biznaga – barril de acitrón         | Pr        | No endémica  |
| 3 | Cactaceae  | Ferocactus  | pilosus     | Biznaga de barril de lima/órgano    | Pr        | No endémica  |
| 4 | Cactaceae  | Mammillaria | rettigiada  | Biznaga-barril de Rettig            | Pr        | Endémica     |
| 5 | Fabaceae   | Eritrina    | americana   | Colorin                             | A         | No endémica  |
| 2 | Nolinaceae | Dacylirion  | longissimum | Sotol vara cohete, junquillo, sotol | A         | No endémica  |
| 6 | Nolinaceae | Beacarneia  | recurvata   | Soyate pata de elefante             | A         | Endémica     |
| 7 | Nolinaceae | Calibanus   | hookeri     | Sacamecate                          | A         | Endémica     |
| 8 | Nolinaceae | Dacylirium  | longissimum | Biznaga                             | Pr        | No endémica  |

## REPTILES

|   | Familia         | Género      | Especie     | Nombre común                    | Categoría | Distribución |
|---|-----------------|-------------|-------------|---------------------------------|-----------|--------------|
| 1 | Phrynosomatidae | Sceloporus  | grammilicus | Lagartija escamosa de mezquite  | Pr        | Endémica     |
| 2 | Viperidae       | Crotalus    | atrox       | Cascabel                        | Pr        | No endémica  |
| 3 | Colubridae      | Masticophis | mentovarius | Culebra chirriadora neotropical | A         | Endémica     |
| 4 | Emydidae        | Trachemys   | scripta     | Tortuga grabada                 | Pr        | No endémica  |

## PECES

|   | Familia     | Género    | Especie   | Nombre común       | Categoría | Distribución |
|---|-------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|--------------|
| 1 | Ictaluridae | Ictalurus | mexicanus | Bagre de río verde | Pr        | Endémica     |

## ANFIBIOS

|   | Familia        | Genero       | Especie      | Nombre común                            | Categoría | Distribución |
|---|----------------|--------------|--------------|---|-----------|--------------|
| 1 | Plethodontidae | Bolitoglossa | platydactyla | Salamandra lengua hongueada pies anchos | Pr        | Endémica     |

## AVES

|   | Familia      | Genero     | Especie       | Subespe cie | Nombre común                                    | Categoría | Distribución |
|---|--------------|------------|---------------|-------------|---|-----------|--------------|
| 1 | Anatidae     | Anas       | platyrhynchos | diaza       | Pato mexicano                                   | A         | Endémica     |
| 2 | Accipitridae | Accipiter  | cooperi       |             | Gavilán de Cooper                               | Pr        | No endémica  |
| 3 | Columbidae   | Columba    | leucocephala  |             | Paloma corona blanca                            | A         | No endémica  |
| 4 | Turdidae     | Turdus     | rufopalliatu  | graysoni    | Mirlo dorso rufo de las islas marías/ primavera | Pr        | Endémica     |
| 5 | Icteridae    | Icterus    | spurius       | fuertesi    | Bolsero castaño del noreste                     | Pr        | Endémica     |
| 6 | Fringillidae | Carpodacus | mexicanus     | clementis   | Pinzón de San Clemente/ gorrión silvestre       | Pr        | Endémica     |



**MAMÍFEROS**

|   | <b>Familia</b> | <b>Genero</b>   | <b>Especie</b> | <b>Nombre común</b>                               | <b>Categoría</b> | <b>Distribución</b> |
|---|----------------|-----------------|----------------|---|------------------|---------------------|
| 1 | Leporidae      | Lepus           | flavigularis   | Liebre de Tehuantepec                             | Pr               | Endémica            |
| 2 | Muridae        | Reithrodontomys | spectabilis    | Ratón cosechero de Cozumel / ratoncillo campestre | A                | No endémica         |
| 3 | Talpidae       | Scapanus        | latimanus      | Topo pata ancha                                   | A                | No endémica         |
| 4 | Mustelidae     | Bassarisus      | astutus        | Cacomiztle o comadreja                            | Pr               | No endémica         |

Pr: Protegida, A: Amenazada

### 3.2.7.2. Identificación y Análisis de la Problemática Ecológica

El desarrollo económico del Municipio de Tepeji del Río, se basa en la actualidad principalmente en el comercio, la industria, la minería, las actividades agropecuarias y en muy poco porcentaje al turismo y la conservación del paisaje.

Estas actividades productivas han afectado de manera notoria las condiciones ecológicas del municipio en donde existe una grave deforestación y erosión de suelo que afecta casi el 65 % del territorio municipal.

Dado que la problemática ecológica tiene agentes causales múltiples, los efectos ambientales resultantes son de tipo sinérgico y aquello que afecte a un componente ecológico del territorio, afectará de manera concomitante a otros elementos del entorno ambiental municipal, lo que de manera directa o indirecta incidirá a su vez en la calidad de vida de sus habitantes a corto o mediano plazo. (De manera específica en este estudio, se entiende como calidad de vida, al conjunto de las condiciones particulares de desarrollo socioeconómico de una entidad social específica ya sea, ejido comunidad, localidad o municipio).

La situación real del municipio es que la ocupación social del espacio no planificado y el incremento de actividades productivas altamente deteriorantes del medio natural, han ocasionado de manera concreta una problemática ecológica galopante que se puede señalar de manera general de la siguiente forma:

1. Alteración de habitats y ecosistemas naturales terrestres y acuáticos
2. Erosión intensiva
3. Pérdida de biodiversidad y afectación de flora y fauna
4. Cambio drástico de uso del suelo de forestal
5. Cambio drástico de suelo agrícola y pecuario
6. Contaminación de cuerpos de agua
7. Contaminación del suelo
8. Contaminación del aire
9. Disposición inadecuada de residuos sólidos municipales
10. Contaminación del subsuelo
11. Asentamientos humanos irregulares
12. Apertura de basureros a cielo abierto sin control
13. Urbanización mal planificada

#### 14. Desarrollos habitacionales en lugares inapropiados

#### 15. Déficit de servicios básicos

#### 16. Crecimiento poblacional anárquico

La problemática señalada, se debe en gran medida a que nunca fue considerada, la variable ambiental dentro de un contexto de desarrollo sustentable, ni mucho menos se asumieron medidas específicas de protección ecológica. Esta circunstancia, aunada a la falta de aplicación de políticas públicas ambientales para el uso adecuado del suelo y de regulación de las actividades productivas, se tradujo a través del tiempo en cambios drásticos en los biotopos, hábitats y ecosistemas del municipio que en su conjunto y de manera sinérgica han provocado otros impactos ambientales con efectos concatenados más específicos como:

1. Erosión de tipo remontante y arrastre de suelos productivos y forestales en forma laminar o en cárcavas, con la consecuente afectación por distrofia y asolvamiento de los cuerpos de agua, que incrementa a su vez la pérdida de productividad ecosistémica de cuerpos acuáticos y ecosistemas terrestres.
2. Destrucción masiva de áreas forestales naturales en la mayor parte del municipio, ya sea por incendios provocados, por tala clandestina, la falta de programas de manejo forestal, falta de vigilancia y control, plagas, corte de leña, ampliación de la frontera agrícola y el crecimiento urbano industrial, que invaden con frecuencia suelos forestales con graves costos ecológicos.
3. Eliminación, expulsión y dispersión de la biota local por cacería o exterminio, dando lugar a la invasión de especies faunísticas cimarronas alóctonas y fauna nociva, la invasión de vegetación secundaria la cual compite por espacio con las poblaciones locales.
4. Grave contaminación de los principales cuerpos de agua por descargas de aguas residuales no controladas que intoxican y dañan a las poblaciones acuáticas y que afectan negativamente la fauna terrestre a través de la red trófica.
5. Contaminación del suelo por riego con aguas negras y de tipo industrial que provocan el desenraizamiento y mortandad de vegetación de galería, intensificando con esto la erosión del suelo, la eutroficación y asolvamiento de los cuerpos de agua.
6. Clorosis y destrucción de follaje por la contaminación atmosférica a distancia, tanto por emisiones y depósito de partículas volátiles de industrias no controladas, así como la quema no controlada de basura y residuos urbano industriales.
7. Modificación climática creciente en función de la alteración de las condiciones ecológicas del lugar, generando tolvaneras, cambios en los patrones de lluvia a nivel local, desecación de cuerpos de agua, etc.
8. Pérdida de resiliencia ambiental de los ecosistemas, siendo incapaces de responder favorablemente a los estímulos negativos de las actividades antrópicas.
9. Sobrepastoreo y ramoneo de follaje de vegetación silvestre, debido a la proliferación de ganadería extensiva sin control de tipo ovino, caprino y bovino, que dejan sin posibilidad la regeneración de las condiciones ecológicas de los diversos ecosistemas afectados.
10. Apertura de tlacololes y la ampliación de la frontera agrícola en bosques de encino y zonas con matorral xerófito, afectando el control de escorrentía, la infiltración de agua a los mantos acuíferos y modificación de las condiciones micro climáticas del municipio.
11. Explotación intensiva de recursos hídricos por medio de pozos en zonas de veda debido al desarrollo urbano mal planificado, lo cual socava de manera notoria la estabilidad de los ecosistemas terrestres y acuáticos y los cuerpos de agua de tipo lótico como arroyos y ríos reduciendo la estabilidad ecosistémica.
12. Intensificación del crecimiento industrial con su impacto implícito por descargas de metales pesados, hidrocarburos u otras sustancias tóxicas, así como de emisiones atmosféricas que afectan de manera drástica la salud de poblaciones vegetales, faunísticas y las condiciones de vida de los habitantes del municipio a corto o mediano plazo.

13. Generación y acumulación creciente de residuos sólidos municipales que en su mayoría no llegan a depositarse en sitios adecuados, los cuales cuentan con poco o sin ningún control ni tratamiento, generando contaminación visual y contaminación del subsuelo por lixiviados.

Toda esta problemática ecológica, se representa de manera sintetizada en las Matrices de Deterioro Ecológico que se desarrollarán en la Fase de Diagnóstico correspondientes.

### 3.2.7.3. Definición de Zonas Ecológicas Críticas

De manera resumida en la Fase de Caracterización de los Aspectos Bioecológicos se definieron los siguientes aspectos:

Se registraron cinco tipos principales de ecosistemas: Bosque de Encino, Matorral Xerófito, Pastizal Inducido, Vegetación de Galería, y Vegetación Acuática. La Vegetación Secundaria se incluye porque ocupa una importante superficie del municipio pero no tiene una representación ecológica.

Cada Ecosistema registrado muestra por lo menos cuatro niveles de alteración que van desde: **NIVEL CERO. ÍNTEGRO o CERRADO** con nula o poca alteración estructural y funcional.

**NIVEL UNO. ABIERTO** con incipiente afectación debido a la extracción y colecta de material vegetativo sin aparente modificación de las condiciones estructurales.

**NIVEL DOS. FRACTURADO O ALTERADO.** Ecosistemas con claros indicios de afectación en sus condiciones estructurales y funcionales.

**NIVEL TRES. ÁREA PERTURBADA.** Áreas donde las condiciones estructurales y funcionales han perdido su **RESILENCIA AMBIENTAL** y carecen de posibilidad de regenerarse a corto o mediano plazo.

Con la clasificación supervisada de campo se definieron estos CUATRO NIVELES DE ZONAS ECOLÓGICAS CRÍTICAS a saber:

**ZEC 0: ZONA ECOLÓGICA CRÍTICA CERO** sin afectación, pero de enorme importancia para su conservación y protección ya que se encuentran en alto riesgo de desaparecer. Estos son los bosques de encino y el matorral xerófito del Norte y Occidente del municipio cerca de localidades como Cañada de Madero, El Banco, El Epazote, Miraflores, el Cerro del Epazote, Santiago Tlautla, etc

**ZEC 1: ZONA ECOLÓGICA CRÍTICA UNO** con reducida afectación y que puede ser recuperada con estrategias participativas viables en sitios como Vega de Madero y el Capulín, Corrales, Santiago Tlapanaloya, Buenavista, etc

**ZEC 2: ZONA ECOLÓGICA CRÍTICA DOS** con marcada afectación de las condiciones de sus componentes estructurales y que requieren una fuerte inversión para su recuperación en sitios como Tinajas, Santa Ma. Quelites, Ignacio Nopala, etc.

**ZEC 3: ZONA ECOLÓGICA CRÍTICA TRES** donde se ha perdido la resiliencia ambiental y debe impedirse que se afecten otras áreas colindantes. San José Piedra Gorda, La Loma, Montecillos, Tlaltepoxco, etc.

De acuerdo a lo anterior, desde el punto de vista ecosistémico, el municipio presenta una similitud de condiciones ecológicas en gran parte de sus 364 km<sup>2</sup>, ya que en un porcentaje muy elevado, los lomeríos de baja altura y el matorral xerófito son las condiciones topográficas dominantes y sólo exceptuando las parte Nor occidental, con abundante bosque de encino y las áreas circundantes de los ríos donde es frecuente la vegetación de galería, en el municipio se da una diversificación biológica limitada, determinada en gran medida por el climax climático, de tipo templado seco a semidesértico y el climax edáfico propio de zonas semiáridas como la mayor parte de Tepeji del Río sin dejar de tener en cuenta el grave deterioro que se da en los ecosistemas y habitats.

### 3.2.8. Áreas Naturales

En el municipio de Tepeji del Río existen áreas que aún conservan condiciones ecológicas que deben ser preservadas por medio de decretos específicos, bajo una categoría particular tendiente a la protección ecológica y la recarga de acuíferos. Sin embargo, en gran medida aquellas áreas consideradas como mejor conservadas, son propiedad privada y con menor frecuencia se ubican en terrenos ejidales o comunales. Con excepción de algunas áreas destinadas a recreación y turismo local, pocos espacios se han destinado a la protección y conservación ecológica.

De acuerdo al trabajo de campo realizado y una evaluación del potencial de los recursos naturales disponibles, existen espacios que son viables de considerar para decretarlas como Áreas Naturales Protegidas en sus diferentes categorías entre los que se pueden señalar los siguientes:

1. El cerro La Campana, en la localidad de El Banco con ecosistemas de bosque de encino. Es una zona boscosa importante para la recarga de acuíferos localizada al Occidente del municipio y hay condiciones propicias para decretarla, además los propios habitantes de la zona de Cañada de Madero están pugnando para que ésta zona sea decretada como una Reserva de la Biósfera dadas sus características ecológicas.

Sus condiciones actuales pueden permitir la introducción y el repoblamiento de fauna local y se pueden recuperar los espacios abiertos o tlacololes por medio de la reforestación masiva, todo lo cual permitiría detener la tendencia de su destrucción y la deforestación por actividades antrópicas.

Esta zona ocupa una superficie aproximada de 30 km<sup>2</sup>, es colindante con el municipio de Jilotepec en el Estado de México hacia el Occidente y al Noroeste con la localidad de Ojo de Agua. Su importancia radica fundamentalmente en que es la única zona boscosa de encinos que queda en el municipio y es de gran interés para la conservación de la biodiversidad y la recarga de acuíferos.

2. El área forestal cerca de las localidades de Miraflores y El Zapote, al Norte de Cañada de Madero y Santiago Tlautla, cubierta principalmente con matorral xerófito y algunos manchones de encinares, es una zona bastante amplia que llega inclusive hasta la comunidad de Canoas.

Su importancia radica en que es un ecosistema conservado de matorral xerófito representado por nopaleras, magueyales, chayales, órganos, bisnagas, etc. que son cobijo y fuente de alimento para una fauna muy variada típica de clima templado seco. Así mismo su importancia consiste en la retención de suelo y la recarga de acuíferos. Se considera que también ésta zona es viable de decretarla como una Reserva de la Biosfera con una extensión de 15 km<sup>2</sup>.

3. El Cerro El Epazote y La Organera se localiza al oriente de Tepeji del Río rumbo a Melchor Ocampo, aún conserva condiciones ecológicas relativamente sin afectación con matorral xerófito, pero que está sujeta a una fuerte presión por desarrollos urbanos e industriales. Al igual que la zona de Miraflores y El Zapote en ella se encuentran especímenes de bisnagas, chayales, nopaleras, magueyales que empiezan a mostrar signos de afectación antrópica. Es viable considerarla como una zona de protección ecológica por su importancia para la recarga de acuíferos.

Esta zona por su ubicación estratégica ocuparía una extensión de 5 a 10 km<sup>2</sup> ya que favorecería la protección ecológica de la cabecera municipal.

4. La parte occidental de Vega de Madero, El Panal y El Capulín que si bien son áreas muy afectadas por actividades antrópicas como la agricultura y la ganadería extensiva, pueden ser consideradas como zonas de rescate ecológico por medio de la reforestación masiva y el control de la erosión, que de no controlarse afectarán, a futuro a la cabecera municipal de Tepeji del Río. El Área propuesta a rescatar sería una franja longitudinal Norte Sur de 5 a 10 km<sup>2</sup>.

Áreas de conservación de manantiales en la localidad Presa Escondida al Norte de la Presa Requena. Son sitios puntuales que generan un flujo continuo de agua y que inclusive sirven de suministro de agua bronca a fraccionamientos turísticos al oriente de Tepeji. Su conservación favorece la presencia de diferentes tipos de fauna tanto terrestre como acuática. De hecho todos

los manantiales circundantes de la cabecera municipal de Tepeji del Río, deben decretarse como sitios de protección ecológica dado los múltiples servicios ambientales que pueden proporcionar.

6. Existen áreas silvestres con condiciones ecológicas muy conservadas como arroyos, manantiales que cuentan con vegetación de galería en la localidad de San Mateo Buenavista al Sur de Tepeji. Estos sitios, son el habitat de garzas, tortugas de río, culebras de río, mapaches, etc. por lo que podrían ser considerados como zonas de protección de flora y fauna, ocupando superficies variables entre 100 y 200 ha
- 7.-Otros sitios que deberán considerarse como zonas de reserva ecológica formalmente constituidas y con programas de manejo, es la Zona de Conservación Hidrológica de Santiago Tlautla, importante para la conservación y rescate de cuerpos de agua como el Río Tlautla. Este sitio ya fue incorporado a estrategias de conservación ecológica específica, sin embargo se deberán aplicar estrategias integrales para su manejo, conservación y aprovechamiento en plazo corto.

A pesar de todo lo anterior, aún no existe una definición clara de Áreas de Reserva Ecológica decretadas para el municipio. Las áreas mejor conservadas, como se ha indicado son de propiedad privada y estas no han sido afectadas totalmente, por lo que es importante que los propietarios asuman su responsabilidad como ciudadanos para el cuidado del medio ambiente y no sólo tener esos espacios como un recurso potencial de venta al mejor postor. Los propietarios de estos terrenos es probable que le den prioridad a la rentabilidad inmediata por medio de su renta o venta y no precisamente para la conservación del medio ambiente.

Al no existir programas de conservación ecológica en el municipio y no contar con una propuesta oficial para la implementación de parques recreativos o ecológicos; los desarrollos urbanísticos para establecer unidades habitacionales, fraccionamientos, industrias, etc. gradualmente irán haciendo una mayor presión para ocupar estos sitios y la ley sobre la oferta y la demanda se podrá imponer a costa de graves daños ecológicos.

Otras áreas importantes con vegetación de matorral xerófito integro como los cerros al oriente de la cabecera municipal de Tepeji del Río, donde se localiza el Rancho San Vicente empieza a ser afectado gravemente por factores específicos como lo es el establecimiento del actual tiradero municipal a cielo abierto, el cuál no está considerando los impactos ambientales que se tendrán a futuro por la filtración de lixiviados y por la destrucción de vegetación que se está dando actualmente por la remoción de piedras y suelo para cubrir los residuos.

### 3.2.9 Regionalización Ecológica

En este apartado se describe la regionalización desde un ámbito continental hasta el local, desde luego pasando por el nacional. La regionalización ecológica dentro del proceso de planeación tiene como objetivo primordial dividir el territorio en áreas con características homogéneas basándose en factores físicos y bióticos.

#### 3.2.9.1. Niveles de Regionalización

Aplicando los criterios establecidos por los grupos de trabajo de México, Estados Unidos, y Canadá, Comisión para la Cooperación Ambiental del Tratado de Libre Comercio en las Regiones Ecológicas de América del Norte para los niveles I II, SPP para el III y los establecidos por el CIIEMAD en las categorías III, IV, V, VI Y VII se tienen niveles (cuadro 26):

**Cuadro No. 26. Criterios para la Regionalización Ecológica**

| Niveles | Criterios   |                 |                               |                 |           |        |            |                  |
|---------|-------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------|--------|------------|------------------|
|         | Fisiografía | Climas          | Geomorfología                 | Geología        | Pendiente | Suelos | Vegetación | Ecosistemas      |
| I       | + Provincia | +Grandes grupos | + Grandes formas del terreno  | * Tipo de roca  | -         | -      | * Tipo     | + Grandes biomas |
| II      | + Provincia | + Grupo         | + Relieve con un mismo origen | * Tipos de roca | -         | -      | * Tipo     | + Biomas Local   |

Cuadro No. 26. Criterios para la Regionalización Ecológica

| Niveles | Criterios                                |               |  |                          |                          |                    |            |             |
|---------|--|---------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------|------------|-------------|
|         | Fisiografía                              | Climas        | Geomorfología                                    | Geología                 | Pendiente                | Suelos             | Vegetación | Ecosistemas |
| III     | + Subprovincia                           | + Grupo       | + Asociación de grandes formas del relieve       | * Tipo de roca           | -                        | -                  | * Tipo     | -           |
| IV      | +Subprovincia                            | * Tipo        | + Grandes formas del terreno con un mismo origen | * Tipo de roca           | -                        | -                  | * tipo     | -           |
| V       | Cr. Asociación de sistemas de topoformas | * Tipo        | + Relieve con un mismo origen                    | * Tipo de roca           | -                        | -                  | * Tipo     | -           |
| VI      | + Sistema de topoformas                  | * Tipo        | + Formas del terreno con el mismo origen         | * Tipos de roca          | * Diferentes pendientes  | *Unidades de suelo | *Tipos     | -           |
| VII     | +Topoforma                               | * Micro Clima | + Mismo tipo de forma y origen                   | + Tipo de roca semejante | + igual % de inclinación | + Unida d de suelo | * Tipo     | -           |
| VIII    | + Elemento de topoforma                  | * Micro clima | + Forma y origen                                 | + El Tipo de roca        | + La misma inclinación   | + Unida d de suelo | * Tipo     | -           |

Fuente : Regiones Ecológicas de América del Norte 1997

(+) Criterio básico, (\*) Criterio asociado.

Los cuadros en blanco significan que ese elemento no se considerará como criterio

## Nivel I

Se consideran los criterios básicos para la regionalización de América del Norte establecidos por la CCAM (Comisión de Cooperación para América del Norte) como: grandes formas del terreno como sierras, el aspecto climático a nivel macro, así como un tipo de bioma, lo que da como resultado las siguientes regiones:

1. Cordillera ártica
2. Tundra
3. Taiga
4. Planicie de Hudson
5. Bosques septentrionales
6. Montañas boscosas Nor occidentales
7. Bosques costeros Occidentales
8. Bosques templados del Este
9. Grandes planicies
10. Desiertos de Norte América
11. California Mediterránea

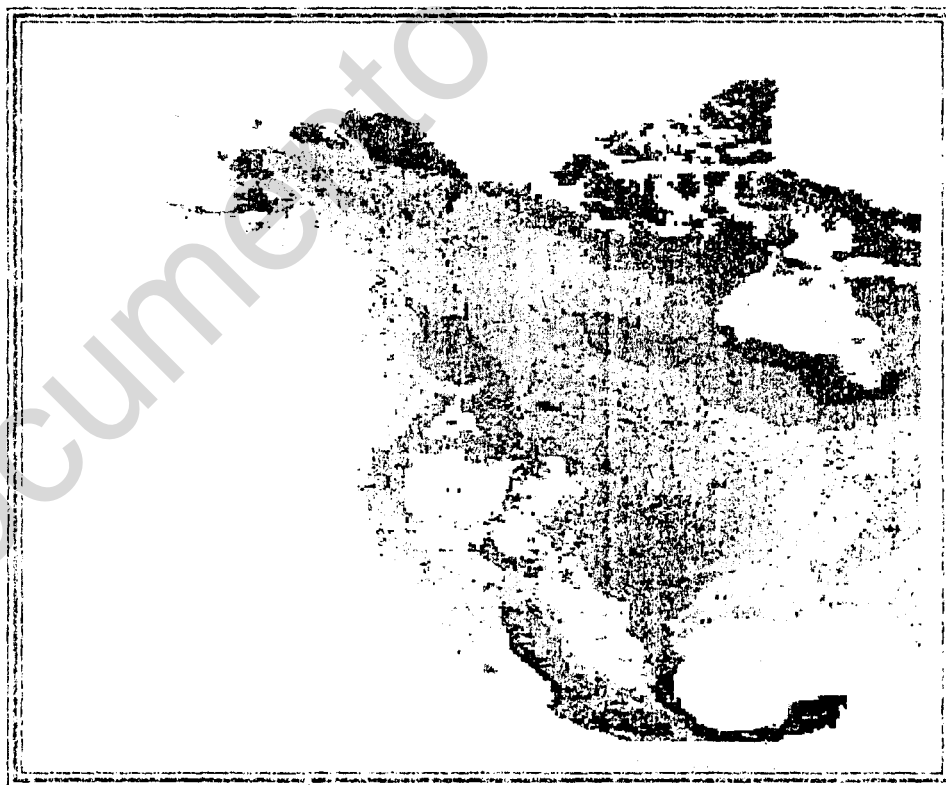
12. Elevaciones semiáridas meridionales
13. Sierras templadas
14. Selvas cálida secas
15. Selvas cálida húmedas

De éstas, corresponden a México las siguientes:

6. Montañas boscosas Nor occidentales
9. Grandes planicies
10. Desiertos de Norte América
11. California Mediterránea
12. Elevaciones semiáridas meridionales
13. Sierras templadas
14. Selvas cálida secas
15. Selvas cálida húmedas

El municipio se localiza en la región 13. Sierras Templadas (imagen No. 4)

Imagen No.4. Regionalización de América del Norte



Fuente: Comisión de Cooperación de América del Norte (TLC)

## Nivel II

Utilizando los criterios básicos como provincia fisiográfica, grandes grupos climáticos, y relieve con un mismo origen como aspecto geomorfológico, así como un bioma local, para este nivel resultaron 154 regiones. A las Sierras Templadas le corresponden las siguientes categorías:

**13.- Sierras Templadas****13.1.- Sierra de la Cuenca del Río Gila****13.2.- Sierra Madre Occidental****13.3.- Sierra Madre Oriental****13.4.- Sistema Neo-volcánico Transversal****13.5.- Sierra Madre del Sur****13.6.- Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas**

No.5) El área de estudio se ubica en la región 13.4 Sistema Neo-volcánico Transversal (imagen

**Imagen No. 5 Regionalización de la República Mexicana**



Fuente: Comisión de Cooperación de América del Norte (TLC)

**Nivel III**

Para regionalizar este nivel se tomaron como criterios los utilizados en la regionalización de SPP 1981, a nivel de sub provincia. Entre otros se tiene al clima, asociación de grandes formas de relieve y tipo de roca.

Al aplicar los sistemas anteriores resultaron las regiones siguientes:

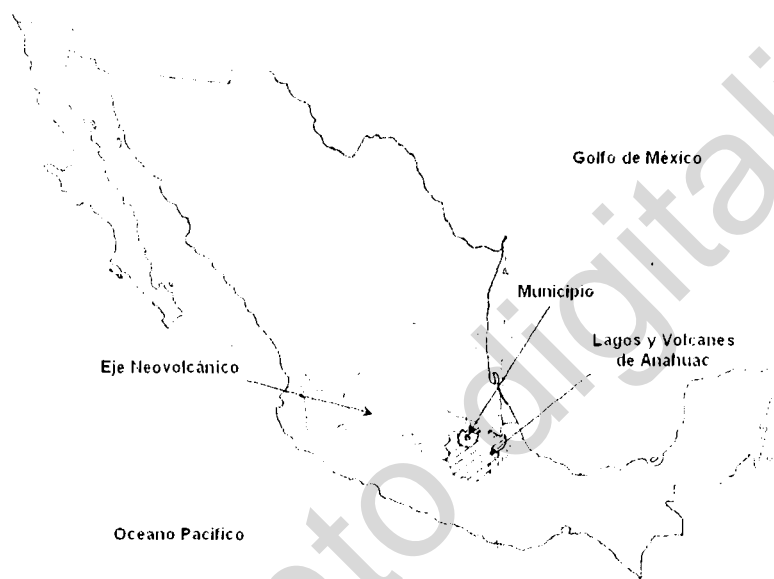
- 1.- Bajío Guanajuatense**
- 2.- Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo**
- 3.- Altos de Jalisco**
- 4.- Sierras y Bajíos Michoacanos**
- 5.- Mil cumbres**
- 6.- Chiconguiaco**
- 7.- Lagos y volcanes de Anáhuac**
- 8.- Sierras de Jalisco**



- 9.- Sierras Neo-volcánicas de Nayarit
- 10.- Volcanes de Colima
- 11.- Neo-volcánica Tarasca
- 12.- Escarpa límite del Sur
- 13.- Sur de Puebla
- 14.- Chapala

El municipio está dentro de la región 7 Lagos y volcanes de Anáhuac (imagen No. 6).

Imagen No. 6. Subprovincias Lagos y Volcanes de Anáhuac



#### Nivel IV

Para regionalizar el área de interés a partir de este nivel, se determinaron los criterios básicos y los asociados ya que ésta tiene características muy particulares. Desde este nivel hasta el nivel VIII se utilizaron los criterios que se observan en el cuadro 26.

Los criterios básicos utilizados son, asociación de sistemas de topoformas, relieve con el mismo origen, tipo de clima y como asociado está el tipo de roca y vegetación lo que da lugar a las regiones que se presentan a continuación.

#### Lagos y Volcanes de Anáhuac

- 1.- Sierra volcánica alta, bajadas y lomeríos
- 2.- Mesas volcánicas y cañones
- 3.- Sierras volcánicas bajas, bajadas y lomeríos
- 4.- Valles y cerros volcánicos
- 5.- Mesas y lomeríos volcánicos, cañones y valles
- 6.- Lomeríos volcánicos y montañas sedimentarias

Los niveles IV, V, VI, VII y VIII están representados en la carta de regionalización ecológica

## Nivel V

- 1.- Sierras volcánicas altas y escarpadas, lomeríos
- 2.- Sierras volcánicas intermedias escarpadas y lomeríos
- 3.- Bajada, cañones y lomeríos
- 4.- Cañones de laderas escarpadas y pequeños valles
- 5.- Mesas volcánicas
- 6.- Montañas volcánicas intermedias y lomeríos
- 7.- Montañas volcánicas bajas y lomeríos
- 8.- Bajadas y lomeríos
- 9.- Cerros volcánicos, bajadas y lomeríos
- 10.- Cerros volcánicos y lomeríos
- 11.- Valle
- 12.- Montañas y cerros volcánicos, lomeríos
- 13.- Lomeríos y pequeñas cañadas
- 14.- Lomeríos, bajadas y valles
- 15.- Mesetas y valles
- 16.- Valles, mesetas y lomeríos
- 17.- Lomeríos
- 18.- Cerros sedimentarios y bajadas

Cuadro No. 27. Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre           | Descripción   |
|---------------------------|------------------|---|
| 1                         | Cerro El Gavilán | Cerro con una altitud 3200 msnm, tiene una pendiente de 50 %, un clima templado subhúmedo es el más húmedo de este tipo, la vegetación es bosque de encino, sus unidades de suelo es el cambisol crómico y el mólico, esta región está constituida por un tipo de roca denominado andesita.         |
| 2                         | Loma Larga       | Loma con laderas inclinadas (pendiente de 45 %), se localiza a una altitud de 2750msnm, está constituida por rocas andesíticas, tiene un clima templado subhúmedo con lluvias en verano es el más húmedo de este tipo, la vegetación es bosque de encino y los suelos cambisol crómico y mólico     |
| 3                         | Loma Redonda     | Loma que se ubica a una altitud de 2400 msnm, con una pendiente de 40%, su vegetación es bosque de encino, presenta un clima Templado subhúmedo con lluvias en verano es el más húmedo de este tipo, está constituida por suelo como el luvisol y cambisol crómico y la andesita como tipo de roca. |
| 4                         | La Rosa          | Bajada con una inclinación de 10 %, pastizal inducido, clima templado semifrío con lluvias en verano es el más húmedo de este tipo, esta región está integrada por vertisol pélico y phaeozem háplico, así como con un tipo de roca llamada andesita.   |

Cuadro No. 27. (Continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre         | Descripción   |
|---------------------------|----------------|---|
| 5                         | Dos Lomas      | Lomerío con pendiente suave 16 %, clima templado subhúmedo con lluvias en verano es el más húmedo de este tipo, tiene una cobertura vegetal de pastizal inducido suelos como el luvisol y cambisol crómico, y la andesita como tipo de roca.  |
| 6                         | Cerro Chico    | Cerro con una altitud de 2400 msnm.   |
| 7                         | San Luis       | Sierra media con una altitud entre los 2150 y los 2900 msnm, con un clima templado subhúmedo el más húmedo de este tipo con lluvias en verano, su vegetación es matorral espinoso, pastizal inducido y vegetación secundaria, los suelos son phaeozem háplico y vertisol pélico y la s rocas andesitas. |
| 8                         | La Lechuguilla | Bajada de la sierra con una pendiente del 8 %, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, esta región esta dedicada a la agricultura de temporal, la unidad de suelo es el vertisol pélico y el tipo de roca es el conglomerado.  |
| 9                         | Las Moras      | Valle pequeño con pendiente menor de 1%, dedicado a la agricultura de riego, tiene un clima templado subhúmedo el más húmedo de este tipo, constituido por material aluvial y suelos denominados como vertisol pélico y phaeozem háplico.   |
| 10                        | El Seco        | Bajada de sierra con una pendiente de 7 %, esta región tiene una vegetación de pastizal inducido, clima templado subhúmedo el más húmedo de este tipo, unidades de suelo como los vertisoles háplico y phaeozem háplico y el conglomerado como tipo de roca.  |
| 11                        | La Idolatría   | Lomerío con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano es el más húmedo de los templados subhúmedos, presenta una pendiente de 42 %, vegetación de bosque de encino. Roca andesita, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico.  |
| 12                        | La Luz         | Loma con una pendiente de 39 %, pastizal inducido, clima templado subhúmedo el más húmedo de este tipo, suelos como el phaeozem háplico y vertisol pélico, las andesitas como roca.   |
| 13                        | Las Jarras     | Lomerío con pendiente fuerte 43 %, clima templado subhúmedo, con lluvias en verano es el más húmedo de este tipo, vegetación de matorral xerófito andesitas como roca y suelos de tipo phaeozem háplico.  |
| 14                        | El Pedregal    | Loma con una pendiente de 41%, pastizal inducido, clima templado subhúmedo con lluvias en verano es el más húmedo de los templados subhúmedos, phaeozem háplico y vertisol pélico así como andesitas.   |
| 15                        | Las Campanas   | Cerro con una altitud de 2650 msnm, vegetación de bosque de encino, andesitas como roca, suelos de tipo phaeozem háplico y vertisol pélico, clima templado subhúmedo el más húmedo de este tipo con lluvias en verano.  |
| 16                        | El Nopal       | Sierra con una pendiente de 52 %, tiene un bosque de encino, clima templado subhúmedo con lluvias en verano, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica, roca andesita.  |
| 17                        | El Caracol     | Lomerío con una pendiente de 50 %, su vegetación es bosque de encino, su clima es templado subhúmedo con lluvias en verano es el más húmedo de este tipo, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica, roca andesita.   |
| 18                        | Los Cerros     | Lomerío con una pendiente 38 %, matorral xerófito, templado subhúmedo con lluvias en verano, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca conglomerado.  |
| 19                        | El Huizache    | Bajada con una pendiente 20 %, sustenta un pastizal inducido, clima templado subhúmedo con lluvias en verano, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, toba como roca.   |
| 20                        | La Vega        | Bajada con una pendiente 20 %, pastizal inducido, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, tipo de roca andesita.   |

Cuadro No. 27. (Continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre           | Descripción   |
|---------------------------|------------------|---|
| 21                        | El Panal         | Lomerío con una pendiente 22 %, vegetación secundaria, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca andesita.               |
| 22                        | La Tortuga       | Bajada con una pendiente 10 %, pastizal inducido, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica, tipo de roca andesita.                               |
| 23                        | El Diamante      | Bajada con una pendiente 35 %, vegetación secundaria, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica, toba como roca.                                 |
| 24                        | El Durazno       | Bajada con una pendiente 18 %, cultivo, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica toba como roca.  |
| 25                        | Las Lajas        | Cerro con una pendiente 15 %, vegetación secundaria, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica, tipo de roca andesita.                            |
| 26                        | Santa Ana        | Loma con una pendiente 30 %, cultivo, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, toba como tipo de roca.                              |
| 27                        | Atzacapozaltongo | Montaña con una pendiente 53 %, bosque de encino, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo. suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda andesita como roca.                       |
| 28                        | El Viejo         | Bajada con una pendiente 17 %, vegetación secundaria, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo. suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, andesita como roca.                  |
| 29                        | Xaisal           | Bajada con una pendiente 9 %, vegetación secundaria, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, tipo de roca areniscas -conglomerado. |
| 30                        | El Podrido       | Cerro con una pendiente 42 %, pastizal inducido, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como phaeozem háplico. y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica, andesita como roca.                                  |
| 31                        | Tepeji           | Lomerío con una pendiente 40 %, zona urbana, clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, tipo de roca toba.                                 |
| 32                        | El Carmen        | Ladera con una pendiente 41 %, cultivos, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, toba como roca.                                   |
| 33                        | Tinajas          | Lomerío con una pendiente 20 %, pastizal inducido, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, toba como roca.                         |
| 34                        | San Juan         | Ladera con una pendiente 42 %, vegetación inducida, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, toba como roca.                        |
| 35                        | San José         | Loma pendiente 30 %, zona urbana, clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica, tipo de roca toba.   |

Cuadro No. 27. (Continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre        | Descripción  |
|---------------------------|---------------|--|
| 36                        | San Luis      | Lomerío con una pendiente 16 %, cultivos, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, conglomerado como tipo de roca.         |
| 37                        | El Jazmín     | Ladera con una pendiente 54 %, matorral xerófito, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, conglomerado como tipo de roca. |
| 38                        | El Jarro      | Bajada con una pendiente 17 %, pastizal inducido clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, tipo de roca conglomerado.       |
| 39                        | San Pedro     | Bajada con una pendiente 19 %, pastizal inducido clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo suelos, como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, tipo de roca conglomerado.       |
| 40                        | El molcajete  | Bajada con una pendiente de 20 %, pastizal inducido clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca conglomerado.     |
| 41                        | Santiago      | Bajada con una pendiente de 39 %, pastizal inducido, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca conglomerado.    |
| 42                        | El Dos        | Bajada con una pendiente de 20 %, cultivos, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca conglomerado.             |
| 43                        | Tlapanaloya   | Bajada con una pendiente de 18 %, cultivos, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, toba como roca.  |
| 44                        | Casas         | Loma con una pendiente de 15 % pastizal inducido, clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda toba como roca.                       |
| 45                        | Judas         | Ladera con una pendiente de 38 %, matorral xerófito, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda toba como roca.               |
| 46                        | Nopala        | Ladera con una pendiente de 60 %, matorral xerófito, clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica toba como roca.                               |
| 47                        | Los Sabios    | Valle con una pendiente de 1 %, matorral xerófito, clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica, material aluvial.                               |
| 48                        | Los Aros      | Loma con una pendiente de 2 %, pastizal inducido clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca toba.                     |
| 49                        | El Centenario | Lomerío con una pendiente de 4 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca toba.                           |
| 50                        | Las Cruces    | Lomerío con una pendiente de 3 %, cultivos, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca toba.                     |

Cuadro No. 27. (Continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre          | Descripción  |
|---------------------------|-----------------|--|
| 51                        | La Salitrera    | Lomerío con una pendiente de 10 %, cultivos, clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca toba.          |
| 52                        | Tierra Colorada | Lomerío con una pendiente de 2 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, brecha volcánica como roca.       |
| 53                        | La Loma         | Lomerío con una pendiente de 4 % cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda brecha volcánica como roca.         |
| 54                        | El Montecillo   | Lomerío con una pendiente de 3 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda brecha volcánica como roca.        |
| 55                        | San Mateo       | Lomerío con una pendiente de 7 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda, tipo de roca toba.       |
| 56                        | La Pluma        | Lomerío con una pendiente de 8 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca toba.    |
| 57                        | La Manzana      | Lomerío con una pendiente de 9 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, de suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca toba. |
| 58                        | Primavera       | Bajada con una pendiente de 20 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda basalto como roca.    |
| 59                        | San Martín      | Ladera con una pendiente de 55 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda basalto como roca.    |
| 60                        | La Organera     | Lomerío con una pendiente de 6 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa basalto como roca.                        |
| 61                        | El Cable        | Bajada con una pendiente de 23 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase durica basalto como roca.                       |
| 62                        | El Barco        | Ladera con una pendiente de 53 %, tiene una vegetación de matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica.        |
| 63                        | Segunda         | Bajada con una pendiente de 29 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca toba.                 |
| 64                        | Río             | Bajada con una pendiente de 20 %, vegetación secundaria % clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca toba.   |
| 65                        | PEMEX           | Loma con una pendiente de 30 %, Matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica tipo de roca toba.                   |

Cuadro No. 27. (Continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre           | Descripción   |
|---------------------------|------------------|---|
| 66                        | La Línea         | Ladera con una pendiente de 35 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica tipo de roca toba.                               |
| 67                        | El Conducto      | Lomerío con una pendiente de 15 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa y fase lítica profunda tipo de roca toba.        |
| 68                        | Monumento        | Lomerío con una pendiente de 21 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa tipo de roca toba.                               |
| 69                        | Zona Industrial  | Valle con una pendiente de -2 %, zona urbana clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa material aluvial.  |
| 70                        | El Material      | Ladera con una pendiente de 20 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa fase lítica profunda, andesita como tipo de roca. |
| 71                        | El Plan          | Loma con una pendiente de 18 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa, andesita como tipo de roca.                        |
| 72                        | Los Hongos       | Ladera con una pendiente de 20 % vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa fase lítica profunda andesita como tipo de roca.   |
| 73                        | El Capis         | Lomerío con una pendiente de 15 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico de textura arcillosa fase lítica profunda andesita como tipo de roca. |
| 74                        | La Cota          | Ladera con una pendiente de 30 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y leptosol lítico de textura arcillosa fase lítica andesita como tipo de roca.            |
| 75                        | El Lápiz         | Loma con una pendiente de 18 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y leptosol lítico de textura arcillosa fase lítica profunda andesita como tipo de roca.     |
| 76                        | La Roca          | Ladera con una pendiente de 62 % , tiene como vegetación matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica, toba como roca.   |
| 77                        | El Maíz          | Bajada con una pendiente de 20 % cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa y fase lítica, andesita como roca.                                |
| 78                        | Ciénaga          | Bajada con una pendiente de 20 % cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa, toba como roca.  |
| 79                        | El Clavel        | Lomerío con una pendiente de 4 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico fluvisol eútrico textura arcillosa, basalto como roca.   |
| 80                        | San Buenaventura | Lomerío con una pendiente de 4 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda, toba como roca.                             |
| 81                        | El Puente        | Bajada con una pendiente de 5 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda, toba como roca.                              |

Cuadro No. 27. (continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre    | Descripción   |
|---------------------------|-----------|---|
| 82                        | Peña,Alta | Presa clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia.   |
| 83                        | La Rosca  | Loma con una pendiente de 12 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa fase lítica, toba como roca.                         |
| 84                        | El Rojo   | Bajada con una pendiente de 8 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa, andesita como roca.                    |
| 85                        | El Pelón  | Carro con una pendiente de 16 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa fase lítica, toba como roca.                        |
| 86                        | El Morado | Lomerío con una pendiente de 9 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa fase lítica, toba como roca.                       |
| 87                        | La Lupa   | Loma con una pendiente de 12 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa toba como roca.                                      |
| 88                        | Coque     | Ladera con una pendiente de 61 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda, basalto como roca. |
| 89                        | El Pájaro | Balada con una pendiente de 20 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda, toba como roca.           |
| 90                        | El Papel  | Cerro con una pendiente de 55%, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa fase lítica, toba como roca.             |
| 91                        | La Carta  | Cerro con una pendiente de 50 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa fase lítica toba como roca.            |
| 92                        | La Hoja   | Cerro con una pendiente de 62 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico, y vertisoles pélico textura arcillosa fase lítica toba como roca.            |
| 93                        | Maria     | Bajada con una pendiente 28 5, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda toba como roca.          |
| 94                        | El Arroyo | Balada con una pendiente 15 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda toba como roca.          |
| 95                        | La Bata   | Cerro con una pendiente de 63 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica toba como roca.              |
| 96                        | La Vía    | Bajada con una pendiente de 49 % vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda toba como roca.    |
| 97                        | Quelites  | Cerro con una pendiente de 69 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica toba como roca.             |
| 98                        | El Oro    | Valle con una pendiente de 15 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa, material aluvial.                                   |



Cuadro No. 27. (continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre         | Descripción   |
|---------------------------|----------------|---|
| 99                        | Polo Grande    | Valle con una pendiente de -1 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa, material aluvial.   |
| 100                       | La Canoa       | Lomerío con una pendiente de 15 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico. textura arcillosa fase lítica profunda, basalto como roca   |
| 101                       | La Botella     | Ladera con una pendiente de 70 %, tiene una vegetación de matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como phaeozem háplico y leptosol lítico textura arcillosa fase lítica basalto como roca.  |
| 102                       | Madero         | Ladera con una pendiente de 75 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como phaeozem háplico y leptosol lítico textura arcillosa fase lítica basalto como roca.  |
| 103                       | El Banco       | Cerro con una pendiente de 15 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo suelos como vertisoles pélico y phaeozem clárico, textura arcillosa fase lítica basalto como roca.   |
| 104                       | Los Fresnos    | Ladera con una pendiente de 39 %, pastizal inducido clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda basalto como roca.  |
| 105                       | La Mesa Grande | Lomerío con una pendiente de 14 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa basalto como roca.  |
| 106                       | La Providencia | Ladera con una pendiente de 79 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica basalto como roca.   |
| 107                       | La Raza        | Loma con una pendiente de 16 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda basalto como roca.  |
| 108                       | La Cuchara     | Ladera con una pendiente de 80 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica basalto como roca.   |
| 109                       | El Número      | Loma con una pendiente de 20 %, pastizal inducido xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda basalto como roca. |
| 110                       | La Cuchilla    | Cerro con una pendiente de 81 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica basalto como roca.  |
| 111                       | El Zapote      | Loma con una pendiente de 49 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y leptosol lítico textura arcillosa fase lítica, brecha volcánica como roca.   |
| 112                       | El Zapato      | Lomerío con una pendiente de 11 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda, basalto como roca.  |
| 113                       | La Presa       | Ladera con una pendiente de 36 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda basalto como roca.  |

Cuadro No. 27. (continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre      | Descripción  |
|---------------------------|-------------|--|
| 114                       | La Cañada   | Ladera con una pendiente de 85 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda basalto como roca.          |
| 115                       | El Ojo      | Cerro con una pendiente de 15 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa basalto como roca.   |
| 116                       | La Madera   | Lomerío con una pendiente de 8 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisoles pélico y phaeozem háplico textura arcillosa basalto como roca.  |
| 117                       | La Tapa     | Cause de un arroyo con una, pendiente de 12 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelo como vertisol pélico y leptosol lítico textura arcillosa fase lítica basalto como roca basalto como roca. |
| 118                       | San Isidro  | Bajada con una pendiente de 13 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisol pélico y leptosol lítico textura arcillosa fase lítica basalto como roca.                               |
| 119                       | Las Peras   | Lomerío con una pendiente de 5 , %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda basalto como roca.                   |
| 120                       | La Mano     | Cerro con una pendiente de 39 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda basalto como roca.         |
| 121                       | La Raya     | Bajada con una pendiente de 20 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica, conglomerado como roca.           |
| 122                       | Amarillo    | Ladera con una pendiente de 47 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica basalto como roca.                     |
| 123                       | El Pantalón | Loma con una pendiente de 33 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica basalto como roca.                                 |
| 124                       | La Tapa     | Lomerío con una pendiente de 35 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo suelos, como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica basalto como roca.                             |
| 125                       | Las Masas   | Ladera con una pendiente de 64 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica basalto como roca.                              |
| 126                       | El Punto    | Bajada con una pendiente de 26 5, matorral xerófito, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica basalto como tipo de roca.   |
| 127                       | La Punta    | Ladera con una pendiente de 43 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica basalto como tipo de roca.         |
| 128                       | El Negro    | Valle con una pendiente de -1 % vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica basalto como tipo de roca.                |
| 129                       | La Goma     | Ladera con una pendiente de 47 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa , andesita como tipo de roca.                       |

Cuadro No. 27. (continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre      | Descripción  |
|---------------------------|-------------|--|
| 130                       | Santiago    | Ladera con una pendiente de 32 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda, toba como tipo de roca. |
| 131                       | La Carreta  | Ladera con una pendiente de 52 %, cultivos secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa, toba como tipo de roca.                        |
| 132                       | El Lago     | Loma con una pendiente de 15 % cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa, material lacustre.  |
| 133                       | El Tejocote | Ladera con una pendiente de 40 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia suelos, como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica, toba como tipo de roca                        |
| 134                       | La Lámpara  | Loma con una pendiente de 42 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica toba como tipo de roca.                          |
| 135                       | La Sierra   | Ladera con una pendiente de 53 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica toba como tipo de roca.                        |
| 136                       | La Estancia | Bajada con una pendiente de 5 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa, tipo de roca arenisca conglomerado.                   |
| 137                       | Cabrera     | Ladera con una pendiente de 41 % cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda, toba como tipo de roca.          |
| 138                       | La Hacienda | Bajada con una pendiente de 4 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica profunda toba como tipo de roca.                |
| 139                       | Caltenco    | Lomerío con una pendiente de 17 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica profunda toba como tipo de roca.              |
| 140                       | El Sitio    | Lomerío con una pendiente de 15 %, zona urbana clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica profunda toba como tipo de roca.           |
| 141                       | Coscomate   | Valle con una pendiente de -1 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica profunda, material aluvial.                     |
| 142                       | La Cabra    | Lomerío con una pendiente de 16 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica profunda, toba como roca.             |
| 143                       | San Vicente | Ladera con una pendiente de 34 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica profunda toba como tipo de roca.      |
| 144                       | San Blas    | Ladera con una pendiente de 14 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa, basalto como roca.  |
| 145                       | La Flor     | Ladera con una pendiente de 45 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa, toba como roca.   |

Cuadro No. 27. (continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre        | Descripción  |
|---------------------------|---------------|--|
| 146                       | El Conductor  | Valle con una pendiente de -1 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase litica profunda, material aluvial.         |
| 147                       | Magdalena     | Ladera con una pendiente de 30 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase litica, toba como roca.      |
| 148                       | El Escritorio | Lomerío con una pendiente de 20 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase I, basalto como roca.                    |
| 149                       | San Hipólito  | Lomerío con una pendiente de 16 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase litica, toba como roca.     |
| 150                       | La Barrica    | Ladera con una pendiente de 39 %, zona urbana clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase litica toba como roca.                 |
| 151                       | El Sana       | Bajada con una pendiente de 20 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase litica toba como roca.       |
| 152                       | El Tucán      | Mesa con una pendiente de 4 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa en fase litica, basalto como roca.   |
| 153                       | El Balcón     | Ladera con una pendiente de 48 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa en fase litica, toba como roca.   |
| 154                       | El Lindero    | Mesa con una pendiente de 15 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa, basalto como roca.                 |
| 155                       | El Cañón      | Ladera con una pendiente de 49 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase litica profunda, toba como roca. |
| 156                       | Rinconada     | Ladera con una pendiente de 53 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase litica, toba como roca.          |
| 157                       | El Teléfono   | Valle con una pendiente de -1 %, matorral xerófito clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y fluvisol éutrico textura arcillosa, material aluvial.                    |
| 158                       | La Mina       | Ladera con una pendiente de 52 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad intermedia, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase litica, toba como roca.                   |
| 159                       | La Prosa      | Ladera con una pendiente de 61 %, vegetación secundaria clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase litica, lutita como roca.                           |
| 160                       | El Centenario | Ladera con una pendiente de 50 %, vegetación secundaria clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase litica, basalto como roca.                          |
| 161                       | El Puerto     | Ladera con una pendiente de 20 %, cultivos clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase litica profunda, toba como roca.                                 |
| 162                       | El Mapa       | Valle con una pendiente de -1 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo, suelos como vertisol pélico y fluvisol eutrico textura arcillosa, toba como roca.                             |

Cuadro No. 27. (continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región o Unidad Ecológica | Nombre         | Descripción  |
|---------------------------|----------------|--|
| 163                       | La Noria       | Ladera con una pendiente de 16 %, zona urbana clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica toba como roca.                    |
| 164                       | Tianguistengo  | Ladera con una pendiente de 59 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo, suelos como vertisol pélico y leptosol lítico textura arcillosa toba como roca.                                    |
| 165                       | La Colonia     | Lomerío con una pendiente de 13 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase dúrica toba como roca.                      |
| 166                       | La Silla       | Mesa con una pendiente de 10 % cultivos, clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como vertisol pélico y fluvisol eutrico textura arcillosa fase lítica profunda toba como roca.  |
| 167                       | La Mosca       | Ladera con una pendiente de 32 % cultivos clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase dúrica toba como roca.  |
| 168                       | La Chona       | Ladera con una Pendiente de 16 %, cultivos clima semiseco templado con lluvias en verano tipo, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica profunda toba como roca.                                   |
| 169                       | La Monja       | Lomerío con una pendiente de 13 %, cultivos clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica profunda toba como roca.                                       |
| 170                       | La Lumbrera    | Valle con una pendiente de -1 % cultivos clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa toba como roca.   |
| 171                       | La Subestación | Bajada con una pendiente de 15 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase dúrica profunda toba como roca.              |
| 172                       | La Eléctrica   | Bajada con una pendiente de 40 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa, fase lítica toba como roca.                      |
| 173                       | El Árbol       | Bajada con una pendiente de 45 %, vegetación secundaria clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase dúrica profunda toba como roca. |
| 174                       | El Pedregal    | Ladera con una pendiente de 16 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo, suelos como vertisol pélico y fluvisol eutrico textura arcillosa fase dúrica profunda toba como roca.              |
| 175                       | Guadalupe      | Ladera con una pendiente de 20 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más seco de este tipo, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica toba como roca                        |
| 176                       | El Potrero     | Ladera con una pendiente de 6 %, cultivos clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase dúrica profunda toba como roca.   |
| 177                       | El Almacén     | Ladera con una pendiente de 41 %, vegetación secundaria clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como leptosol rendzico y leptosol lítico textura arcillosa y fase lítica, basalto como roca.                             |
| 178                       | El Tanque      | Ladera con una pendiente de 31 %, vegetación secundaria clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda, toba como roca                           |
| 179                       | Melchor Ocampo | Ladera con una pendiente de 8 %, zona urebana clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda, toba como roca.                                    |
| 180                       | El Salto       | Ladera con una pendiente de 14 %, cultivos clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica profunda, toba como roca.                                       |

Cuadro No. 27. (Continuación) Regiones para los niveles VI, VII y VIII

| Región<br>Unidad<br>Ecológica | Nombre      | Descripción   |
|-------------------------------|-------------|---|
| 181                           | Microondas  | Ladera con una pendiente de 49 %, vegetación secundaria clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como leptosol rendzico y leptosol lítico textura arcillosa y fase lítica, basalto como roca.          |
| 182                           | San Antonio | Ladera con una pendiente de 32 %, matorral xerófito clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica, toba como roca.                    |
| 183                           | Tlamaco     | Ladera con una pendiente de 25 %, vegetación secundaria clima semiseco templado con lluvias en verano, suelos como phaeozem háplico y vertisol pélico textura arcillosa fase lítica, toba como roca.                |
| 184                           | Requena     | Presa clima semiseco templado con lluvias en verano   |
| 185                           | Taxido      | Ladera con una pendiente de 44 %, cultivos clima templado subhúmedo con lluvias en verano el más húmedo de este tipo, suelos como vertisol pélico y phaeozem háplico textura arcillosa fase lítica, toba como roca. |

### 3.2.10. Regionalización Socioeconómica

México cuenta con una gran diversidad, tanto ecológica como cultural, lo que hace del país, un todo heterogéneo en donde para llevar a cabo una buena gestión y administración de los recursos públicos, se ha tenido que dividir al territorio en regiones funcionales, donde su principal característica es que todos los estados que integran cada región, se encuentren unidos por cierta infraestructura que permite la conexión entre ellos para un flujo comercial dinámico.

El actual Plan Nacional de Desarrollo 2000 – 2006 divide al territorio nacional en las 5 meso regiones siguientes:

a) **Sur Sureste:** Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

b) **Centro Occidente:** Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

c) **Centro del País:** Hidalgo, Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala.

d) **Noreste:** Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Tamaulipas.

e) **Noroeste:** Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora.

La meso región Centro del país es la que contiene al área de estudio y es la que cuenta con el menor porcentaje territorial y sin embargo en sus 87,763.6 Km<sup>2</sup> habita el 32.4 % de la población total del país. Dentro de ésta se encuentran 6 estados y 532 municipios.

| INDICADORES GENERALES DE LAS MESORREGIONES |                 |             |         |            |                        |             |
|--|-----------------|-------------|---------|------------|------------------------|-------------|
| MESORREGION                                | TERRITORIO      |             | ESTADOS | MUNICIPIOS | POBLACION 2000         |             |
|  | km <sup>2</sup> | % del total |         |            | Millones de habitantes | % del total |
| Sur Sureste                                | 474,193.7       | 24.1        | 8       | 1,116      | 22.4                   | 23.0        |
| Centro Occidente                           | 356,162         | 18.1        | 9       | 457        | 22.4                   | 23.0        |
| Centro País                                | 87,763.6        | 4.5         | 6       | 532        | 31.5                   | 32.4        |
| Noreste                                    | 295,110.7       | 15.0        | 3       | 132        | 8.9                    | 9.1         |
| Noroeste                                   | 751,639.0       | 38.2        | 6       | 206        | 12.1                   | 12.4        |

Nota: para fines de este cuadro, se consideraron los estados de Chihuahua y Durango en la Región Noroeste, Querétaro en la Centro Occidente y Puebla en la Centro País.  
Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda 2000, INEGI.

En cuanto a su infraestructura carretera cuenta con el 9.3 %, el 15.4 % de vías férreas con 6.4 de aeropuertos internacionales y el 35.7 nacionales.

**Cuadro No. 28. Indicadores de Infraestructura en las Meso regiones (porcentajes del total nacional)**

| INDICADOR  | MESORREGION |                  |             |         |          |
|--|-------------|------------------|-------------|---------|----------|
|  | Sur Sureste | Centro Occidente | Centro País | Noreste | Noroeste |
| <b>INFRAESTRUCTURA CARRETERA</b>                     |             |                  |             |         |          |
| Total regional                                       | 29.0        | 24.8             | 9.3         | 8.9     | 27.9     |
| Pavimentadas   | 32.0        | 23.2             | 12.7        | 11.3    | 20.7     |
| Revestidas   | 33.0        | 23.2             | 11.3        | 11.6    | 20.9     |
| Terracerías  | 32.2        | 1.1              | 0.8         | 1.0     | 64.9     |
| Brechas mejoradas                                    | 10.5        | 42.8             | 0.3         | 0.0     | 46.4     |
| <b>TRANSPORTES</b>                                   |             |                  |             |         |          |
| <b>Ferrocarriles</b>                                 |             |                  |             |         |          |
| Vías férreas   | 16.6        | 25.0             | 15.4        | 15.9    | 27.2     |
| <b>Puertos marítimos</b>                             |             |                  |             |         |          |
| Del Pacífico <sup>1</sup>                            | 3           | 2                |             |         | 12       |
| Importación (toneladas)                              | 0.2         | 83.6             |             |         | 16.2     |
| Exportación (toneladas)                              | 20.1        | 24.5             |             |         | 55.5     |
| teus   | 2.0         | 88.1             |             |         | 9.9      |
| Del Golfo y el Caribe <sup>1</sup>                   | 11          |                  |             | 2       |          |
| Importación (toneladas)                              | 80.2        |                  |             | 19.8    |          |
| Exportación (toneladas)                              | 94.9        |                  |             | 5.1     |          |
| teus   | 71.4        |                  |             | 28.6    |          |
| <b>Aeropuertos</b>                                   |             |                  |             |         |          |
| Internacionales                                      | 29.8        | 19.1             | 6.4         | 12.8    | 31.9     |
| Nacionales   | 35.7        | 35.7             | 21.4        | 7.1     |          |
| <b>COMUNICACIONES</b>                                |             |                  |             |         |          |
| Líneas telefónicas/100 hab. <sup>2</sup>             | 5.4         | 9.7              | 14.1        | 15.7    | 12.4     |
| Localidades comunicadas por medio de telefonía rural | 34.1        | 30.7             | 19.6        | 4.9     | 10.7     |
| Oficinas postales                                    | 18.5        | 22.8             | 28.7        | 9.1     | 20.9     |
| Oficinas de telégrafos                               | 26.8        | 26.1             | 20.5        | 8.0     | 18.7     |

1: se refiere al número de puertos que movieron carga de altura, 2: el promedio nacional de líneas telefónicas por cada 100 habitantes es de 13.

Nota: para fines de este cuadro, se consideraron los estados de Chihuahua y Durango en la Región Noroeste, Querétaro en la Centro Occidente y Puebla en la Centro País.

Fuente: SCT, Anuario Estadístico 2000.

En la meso región Centro se ubica el estado de Hidalgo, y por esta razón es paso de mercancías y productos del Distrito Federal y Estado de México a la región Noroeste, Noreste y Centro Occidente además de proporcionar un lugar estratégico a las empresas por dos razones: la primera por el nivel de comunicación a través de carreteras con otras regiones y la segunda por su cercanía a la ZMCM, que es un centro de insumos y consumo para los productos de éstas.

Hidalgo tiene a su vez diferencias socioeconómicas sustanciales, por un lado, la región Sur del estado esta poco desarrollada, en tanto la parte Norte ha sobresalido por el establecimiento de las industrias manufactureras. Esta característica tiende a polarizar las condiciones económicas, situación que ha llevado a las autoridades, mediante las políticas estatales, a buscar minimizar las desigualdades a través de programas subregionales como es el caso de la región Suroeste que involucra a 9 municipios de la entidad.

La subregión Sureste del estado se encuentra inmersa en una pujante dinámica económica, impulsada por el establecimiento de la industria manufacturera, que se ha establecido dentro de los municipios de manera anárquica y poco planeada, lo que ha traído como consecuencia en algunos casos la marginación de unas comunidades con respecto de otras, un

crecimiento urbano carente de orden y una presión muy fuerte sobre los recursos naturales.

En esta parte del Sureste se encuentra el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, en el cual la industria se ha encargado de configurar una nueva ocupación territorial y que para su análisis socioeconómico se realizó una regionalización tomando en cuenta los siguientes indicadores:

1. Población total
2. Población de 12 y más ocupada (PO)
3. PO en el sector primario
4. PO en el sector secundario
5. PO en el sector terciario
6. PO que no recibe ingresos
7. PO que gana menos de 1 sal. mín.
8. PO que gana de 1 a 2 sal. mín.
9. PO que gana de 2 a 5 sal. mín.
10. PO que gana de 5 a 10 sal. mín.
11. PO que gana más de 10 sal. mín.
12. Viviendas particulares habitadas.

El municipio se dividió siguiendo los anteriores criterios dando como resultado 9 regiones (imagen 7) con características particulares que se describen a continuación.

## Región I

En esta área, se ubican las localidades de mayor dinámica socio económica del municipio como lo son la cabecera Tepeji del Río de Ocampo, Tianguistengo (La Romera), Cañada de Madero, Santiago Tlautla y Melchor Ocampo; las demás localidades incluidas para esta área son Dos Peñas, Presa Escondida, Presa Escondida Segunda Sección, Benito Juárez, Unidad Obrera Habitacional CTM, Lumbreira 20, Lomas de la Cantera, Tinajas, Taxhido, Xaisnal, Santa Ana Azcapotzaltongo, Santa María Magdalena, El Zapote, Ojo de Agua, Canoas, Rancho Las Isabeles, La Estancia y Miraflores.

Con respecto al uso del suelo en esta área, predomina la ocupación por extensión territorial en actividades del sector primario, fundamentalmente la agricultura, tanto de temporal como de riego, así como en actividad pecuaria de tipo extensivo y también intensivo; en cuanto a la actividad piscícola, ésta se lleva a cabo en cuerpos de agua artificiales como jagüeyes y/o bordos, así como en presas, siendo la de mayor importancia por extensión la Presa Requena (564 ha); la actividad forestal es casi nula.

La actividad minera que se desarrolla en esta región, tiene una importancia relevante como una fuente de materia prima para la industria de la construcción la cual se encuentra cercana a estos bancos de material, como lo son las empresas Cruz Azul y Tolteca, asentadas en el municipio de Tula; los sitios en donde se extrae el material son áreas que se encuentran en las localidades de Santiago Tlautla, El Zapote y Santa María Magdalena, cabe señalar que en ésta última, el banco de material existente está dentro del predio considerado como una ampliación territorial de dicha localidad y que está muy cercana a la localidad de Canoas.

Siguiendo en este contexto, en la localidad de Melchor Ocampo (El Salto), existe industria minera que realiza procesos de transformación de material para la construcción, como grava y cal, en donde la materia prima proviene del ejido Los Conejos, ubicado en el municipio de Atotonilco de Tula.



Por otra parte, el desarrollo industrial, es el que ha contribuido a la expansión espacial-demográfica para el asentamiento de áreas habitacionales y de comercios, dando como resultado un fenómeno de cambio de uso de suelo, en donde el patrón de ocupación se manifiesta en la sustitución de áreas agropecuarias y de vegetación natural.

La ocupación de la población económicamente activa, en su mayor parte, se desarrolla en el sector secundario, siguiéndole el terciario, en contraste, el sector primario gradualmente se está relegando a una actividad complementaria (cuadro 29).

Cuadro 29. Población Económicamente Activa

| Localidad                     | 1     | 2     | 3    | 4     | 5     | 6    | 7    | 8     | 9     | 10   | 11   | 12    |
|-------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|
| Tepeji De Ocampo              | 31221 | 11861 | 323  | 6629  | 4729  | 543  | 846  | 3571  | 5309  | 778  | 287  | 7152  |
| Cañada De Madero              | 1742  | 591   | 55   | 397   | 124   | 10   | 28   | 239   | 243   | 19   | 9    | 397   |
| Melchor Ocampo (El Saltoj)    | 3509  | 1222  | 236  | 610   | 355   | 111  | 132  | 417   | 428   | 42   | 11   | 745   |
| Ojo De Agua                   | 1183  | 371   | 31   | 191   | 138   | 29   | 28   | 142   | 135   | 9    | 5    | 274   |
| Santa Ana Azcapotzaltongo     | 1224  | 424   | 59   | 296   | 66    | 65   | 23   | 119   | 186   | 4    | 15   | 283   |
| Santa Maria Magdalena         | 1830  | 651   | 86   | 449   | 105   | 28   | 49   | 241   | 289   | 16   | 3    | 371   |
| Santiago Tlautla              | 1977  | 663   | 85   | 396   | 170   | 39   | 42   | 242   | 243   | 20   | 5    | 444   |
| Taxhido                       | 473   | 139   | 22   | 89    | 27    | 15   | 9    | 46    | 52    | 3    | 1    | 109   |
| Tianguistengo (La Romera)     | 3387  | 1120  | 74   | 679   | 347   | 73   | 124  | 408   | 424   | 27   | 9    | 726   |
| Tinajas                       | 1833  | 738   | 20   | 441   | 275   | 20   | 41   | 171   | 389   | 66   | 30   | 474   |
| Dos Peñas                     | 70    | 25    | 7    | 13    | 3     | 2    | 4    | 11    | 6     | 0    | 0    | 16    |
| Benito Juárez                 | 285   | 102   | 25   | 62    | 14    | 6    | 19   | 52    | 14    | 1    | 0    | 56    |
| Miraflores                    | 201   | 48    | 6    | 24    | 18    | 0    | 3    | 23    | 18    | 4    | 0    | 43    |
| Zapote, El                    | 70    | 19    | 1    | 14    | 4     | 0    | 0    | 9     | 9     | 1    | 0    | 15    |
| Crucero, El                   | 112   | 37    | 1    | 31    | 2     | 0    | 0    | 12    | 20    | 1    | 1    | 25    |
| Presa Escondida               | 85    | 28    | 2    | 4     | 22    | 1    | 1    | 5     | 12    | 3    | 4    | 22    |
| Presa Escondida 2da.          | 43    | 15    | 2    | 12    | 1     | 1    | 0    | 9     | 5     | 0    | 0    | 7     |
| Estancia, La                  | 182   | 53    | 11   | 25    | 16    | 3    | 9    | 20    | 19    | 0    | 0    | 35    |
| Unidad O.I CTM                | 573   | 194   | 1    | 106   | 84    | 3    | 10   | 40    | 102   | 18   | 4    | 122   |
| Xaisnal                       | 8     | 5     | 1    | 3     | 1     | 4    | 0    | 0     | 1     | 0    | 0    | 3     |
| Lumbrera 20                   | 33    | 13    | 2    | 7     | 4     | 2    | 3    | 5     | 3     | 0    | 0    | 6     |
| Colonia Caracol               | 97    | 40    | 1    | 24    | 15    | 1    | 6    | 13    | 20    | 0    | 0    | 25    |
| Lomas Campestre De La Cantera | 11    | 4     | 0    | 1     | 3     | 0    | 1    | 3     | 0     | 0    | 0    | 3     |
| Palo Grande                   | 11    | *     | *    | *     | *     | *    | *    | *     | *     | *    | *    | *     |
| Rancho Las Isabeles           | 1     | *     | *    | *     | *     | *    | *    | *     | *     | *    | *    | *     |
|                               | 50161 | 18363 | 1051 | 10503 | 6523  | 956  | 1378 | 5798  | 7927  | 1012 | 384  | 11353 |
|                               |       |       | 5.72 | 57.20 | 35.52 | 5.21 | 7.50 | 31.57 | 43.17 | 5.51 | 2.09 |       |

Fuente: INEGI, Integración territorial por localidad, México D.F., 2001

1. Poblacion total. 2. Población de 12 y más ocupada (PO), 3. PO en el sector primario, 4. PO en el sector secundario, 5. PO en el sector terciario, 6. PO que no recibe ingresos, 7. PO que gana menos de 1 sal. mín., 8. PO que gana de 1 a 2 sal. mín., 9. PO que gana de 2 a 5 sal. mín., 10. PO que gana de 5 a 10 sal. mín., 11. PO que gana más de 10 sal. mín., 12. Viviendas particulares habitadas.

## Región II

La región II está compuesta por una localidad urbana y 7 rurales con las siguientes características:

| Localidad            | 1     | 2    | 3     | 4     | 5     | 6     | 7    | 8     | 9     | 10   | 11   | 12   |
|----------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|
| Cantera De Villagran | 1276  | 353  | 46    | 238   | 63    | 13    | 31   | 146   | 139   | 4    | 6    | 272  |
| Montecillo           | 277   | 75   | 33    | 36    | 6     | 20    | 8    | 38    | 9     | 0    | 0    | 55   |
| San Buenaventura     | 3483  | 982  | 287   | 506   | 166   | 189   | 71   | 425   | 242   | 4    | 2    | 752  |
| San Ignacio Nopala   | 1689  | 499  | 102   | 269   | 110   | 60    | 45   | 210   | 156   | 5    | 1    | 332  |
| San Mateo Buenavista | 371   | 119  | 37    | 59    | 13    | 16    | 3    | 60    | 32    | 2    | 0    | 77   |
| Santa María Quelites | 1679  | 523  | 75    | 292   | 140   | 38    | 39   | 189   | 238   | 12   | 5    | 347  |
| Santiago Tlapanaloya | 1524  | 534  | 148   | 224   | 153   | 75    | 45   | 177   | 191   | 13   | 4    | 306  |
| Golondrinas          | 64    | 16   | 1     | 10    | 5     | 1     | 0    | 5     | 7     | 1    | 0    | 11   |
| Suma                 | 10363 | 3101 | 729   | 1634  | 656   | 412   | 242  | 1250  | 1014  | 41   | 18   | 2152 |
| Porcentaje regional  |       |      | 23.51 | 52.69 | 21.15 | 13.29 | 7.80 | 40.31 | 32.70 | 1.32 | 0.58 |      |

Fuente: INEGI, Integración territorial por localidad, México D.F., 2001

1. Población total, 2. Población de 12 y más ocupada (PO), 3. PO en el sector primario, 4. PO en el sector secundario, 5. PO en el sector terciario, 6. PO que no recibe ingresos, 7. PO que gana menos de 1 sal. mín., 8. PO que gana de 1 a 2 sal. mín., 9. PO que gana de 2 a 5 sal. mín., 10. PO que gana de 5 a 10 sal. mín., 11. PO que gana más de 10 sal. mín., 12. Viviendas particulares habitadas.

Esta región es la segunda en importancia dentro del municipio con una población ocupada predominantemente en el sector secundario con ingresos que van de 1 a 2 salarios mínimos, en lo general y una pequeña parte que gana de 2 a 5 salarios mínimos.

Dentro de esta región se encontró que la vegetación nativa del lugar se encuentra muy dañada y en la mayor parte del área se tiene matorral xerófito fracturado y con pastizal inducido, también empiezan a notarse áreas con vegetación secundaria y considerables zonas de deforestación.

Una de las causas de este deterioro del medio natural, es la falta de consolidación de las comunidades las cuales se agrupan en pequeñas congregaciones de viviendas propiciando un crecimiento extensivo de los asentamientos humanos, esta falta de integración se ve reflejada en la deficiente prestación de servicios públicos.

La agricultura de temporal es una de las principales actividades económicas a la que se destina el suelo en esta región por ser una zona de pendientes moderadas, la poca actividad industrial dentro de la región está representada por una agroindustria incipiente.

### Región III

Está integrada por una localidad urbana, San Ildefonso, que a nivel municipal se caracteriza por su importante población indígena. El uso del suelo de manera predominante está dedicado a la agricultura de temporal, pastizal inducido y suelo destinado a casa habitación urbana.

Existen algunos reductos de matorral xerófito, muchos de los cuales observan significativas alteraciones por las actividades primarias existentes en la región.

Aunque espacialmente se observa una importante actividad agrícola, un segmento significativo de su población ocupada labora en el sector secundario.

La región en cuestión mantiene una relación comercial y de ocupación laboral preferentemente con el municipio de Tula de Allende al verse aislada relativamente de la dinámica municipal por una barrera natural compuesta por cerros de mediana altura.

| Localidad     | 1    | 2    | 3   | 4   | 5   | 6  | 7   | 8   | 9   | 10 | 11 | 12  | 13  |
|---------------|------|------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|
| San Ildefonso | 3875 | 1173 | 120 | 856 | 168 | 42 | 122 | 643 | 276 | 6  | 2  | 766 | 766 |
| Total         | 3875 | 1173 | 120 | 856 | 168 | 42 | 122 | 643 | 276 | 6  | 2  | 766 | 766 |

Fuente: INEGI, Integración territorial por localidad, México D.F., 2001

1. Población total, 2. Población de 12 y más ocupada (PO), 3. PO en el sector primario, 4. PO en el sector secundario, 5. PO en el sector terciario, 6. PO que no recibe ingresos, 7. PO que gana menos de 1 sal. mín., 8. PO que gana de 1 a 2 sal. mín., 9. PO que gana de 2 a 5 sal. mín., 10. PO que gana de 5 a 10 sal. mín., 11. PO que gana más de 10 sal. mín., 12. Viviendas particulares habitadas.

## Región IV

En esta área se localiza sólo la localidad de Santiago Tlaltepoxco; a pesar de que en esta localidad, la superficie territorial ocupada está destinada al desarrollo de las actividades del sector primario, principalmente la agricultura y la ganadería, su población económicamente activa, se encuentra laborando en el sector secundario y en menor proporción en el terciario. Este hecho es debido a la cercanía que existe con el Parque Industrial del municipio y al corredor industrial regional que se extiende por los municipios del estado de México como Huehuetoca, Coyotepec, Teoloyucan y Cuautitlán Izcalli.

| Localidad            | 1    | 2   | 3     | 4     | 5     | 6     | 7    | 8     | 9     | 10   | 11   | 12  |
|----------------------|------|-----|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|-----|
| Santiago Tlaltepoxco | 1827 | 627 | 86    | 412   | 121   | 68    | 45   | 213   | 214   | 30   | 0    | 360 |
| Total                | 1827 | 627 | 86    | 412   | 121   | 68    | 45   | 213   | 214   | 30   | 0    | 360 |
|                      |      |     | 13.72 | 65.71 | 19.30 | 10.85 | 7.18 | 33.97 | 34.13 | 4.78 | 0.00 |     |

Fuente: INEGI, Integración territorial por localidad, México D.F., 2001

1. Población total, 2. Población de 12 y más ocupada (PO), 3. PO en el sector primario, 4. PO en el sector secundario, 5. PO en el sector terciario, 6. PO que no recibe ingresos, 7. PO que gana menos de 1 sal. min., 8. PO que gana de 1 a 2 sal. min., 9. PO que gana de 2 a 5 sal. min., 10. PO que gana de 5 a 10 sal. min., 11. PO que gana más de 10 sal. min., 12. Viviendas particulares habitadas.

La expansión territorial del área urbana, se desarrolla de manera muy acelerada, sustituyendo espacios de terrenos agropecuarios y de vegetación natural así, este patrón de ocupación y de crecimiento se lleva a cabo por una parte, hacia el municipio mientras que por el otro, lo está haciendo hacia el Estado de México, concretamente hacia el municipio de Huehuetoca.

## Región V

Está integrada por tres localidades rurales: San José Piedra Gorda, La Loma y Las Colonias, donde el uso de suelo predominante se inclina a la agricultura de riego en las partes bajas gracias a los ríos cercanos y de temporal en las partes altas.

Los asentamientos humanos son semidispersos por la orografía accidentada predominante cuyas pendientes van hasta los 40°. Pese a este factor natural, el mayor crecimiento demográfico se presenta en San José Piedra Gorda y La Loma.

El matorral xerófito mejor conservado se ubica en las partes altas y de mayor pendiente de los cerros, pero observan una incipiente actividad ganadera.

A esta región se tiene acceso por carretera de terracería, factor que aunado a la orografía accidentada y lejanía con la cabecera municipal y zona industrial, ha generado una mayor dependencia comercial y laboral con el estado de México.

| Localidad                 | 1   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---------------------------|-----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Banco, El                 | 239 | 77 | 25 | 36 | 15 | 5 | 18 | 32 | 19 | 2  | 0  | 53 | 53 |
| Vega De Madero (El Panal) | 9   | 4  | 4  | 0  | 0  | 1 | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 4  | 4  |
| Capulín, El               | 18  | 7  | 6  | 0  | 1  | 3 | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 4  | 4  |
| Tinajas Segunda Sección   | 15  | 6  | 5  | 0  | 1  | 0 | 4  | 1  | 0  | 0  | 0  | 4  | 4  |
|                           | 281 | 94 | 40 | 36 | 17 | 9 | 29 | 33 | 19 | 2  | 0  | 65 | 65 |

Fuente: INEGI, Integración territorial por localidad, México D.F., 2001

1. Población total, 2. Población de 12 y más ocupada (PO), 3. PO en el sector primario, 4. PO en el sector secundario, 5. PO en el sector terciario, 6. PO que no recibe ingresos, 7. PO que gana menos de 1 sal. min., 8. PO que gana de 1 a 2 sal. min., 9. PO que gana de 2 a 5 sal. min., 10. PO que gana de 5 a 10 sal. min., 11. PO que gana más de 10 sal. min., 12. Viviendas particulares habitadas.

## Región VI

En esta región se ubican las localidades La Estancia y Canoas, en donde predominan terrenos con vegetación natural con cierto grado de perturbación, a consecuencia del desmonte hecho para abrir áreas dedicados a la actividad pecuaria de tipo extensivo; parte del territorio dentro de esta zona, está ocupado en la actividad agrícola, sin embargo y como está sucediendo en otras regiones del municipio, la población económicamente activa, se está empleando, en orden

de importancia, en trabajos relacionados con el sector secundario y terciario, aunque la relación de esta población ocupada, no sea tan densa como en localidades de las otras regiones, como se muestra en el siguiente cuadro.

| Localidad | 1  | 2  | 3     | 4     | 5     | 6    | 7     | 8     | 9     | 10   | 11   | 12 |
|-----------|----|----|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|----|
| Canoas    | 70 | 19 | 7     | 10    | 2     | 1    | 4     | 8     | 3     | 0    | 0    | 21 |
| Total     | 70 | 19 | 7     | 10    | 2     | 1    | 4     | 8     | 3     | 0    | 0    | 21 |
|           |    |    | 36.84 | 52.63 | 10.53 | 5.26 | 21.05 | 42.11 | 15.79 | 0.00 | 0.00 |    |

Fuente: INEGI, Integración territorial por localidad, México D.F., 2001

1. Población total, 2. Población de 12 y más ocupada (PO), 3. PO en el sector primario, 4. PO en el sector secundario, 5. PO en el sector terciario, 6. PO que no recibe ingresos, 7. PO que gana menos de 1 sal. mín., 8. PO que gana de 1 a 2 sal. mín., 9. PO que gana de 2 a 5 sal. mín., 10. PO que gana de 5 a 10 sal. mín., 11. PO que gana más de 10 sal. mín., 12. Viviendas particulares habitadas.

En cuanto al crecimiento del área urbana, también presenta una tendencia hacia un acelerado crecimiento espacial y demográfico, lo que implica que se esté desarrollando un proceso de cambio de uso del suelo, con el patrón de sustitución que se ha generalizado en todo el municipio, esto es, de vegetación natural a agropecuario y de éste último al de tipo urbano.

## Región VII

Está integrada por 4 localidades rurales: Tinajas Segunda Sección, El Capulín, Vega de Madero y El Banco.

Es una región que se caracteriza por tener una zona de encinos en diversas etapas de alteración, sobre todo en las partes bajas serranas. Las actividades agrícolas de temporal y ganadería extensiva son de relativa importancia, aunque existe una tala inmoderada de árboles no reportadas.

Los asentamientos humanos en El Capulín, Vega de Madero y Tinajas Segunda Sección son semidispersos con predominancia ocupacional de su sector laboral en las actividades primarias. El autoconsumo es parte importante en la economía familiar. El acceso a las mismas es complicado por carecer de carreteras o por estar en mal estado.

La localidad de El Banco observa asentamientos humanos más compactos, con importantes segmentos de su población en el sector secundario. Por su lejanía y por las barreras naturales compuestas por cerros y lomas, esta localidad mantiene una relación comercial y laboral con el municipio de Jilotepec, Estado de México.

| Localidad             | 1    | 2   | 3   | 4   | 5  | 6  | 7  | 8   | 9  | 10 | 11 | 12  | 13  |
|-----------------------|------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|-----|
| Loma, La              | 440  | 136 | 47  | 58  | 27 | 0  | 38 | 61  | 28 | 0  | 1  | 79  | 77  |
| San José Piedra Gorda | 703  | 214 | 88  | 99  | 26 | 50 | 27 | 103 | 33 | 0  | 0  | 124 | 121 |
| Colonias, Las         | 27   | 8   | 4   | 4   | 0  | 0  | 3  | 2   | 3  | 0  | 0  | 4   | 4   |
|                       | 1170 | 358 | 139 | 161 | 53 | 50 | 68 | 166 | 64 | 0  | 1  | 207 | 202 |

Fuente: INEGI, Integración territorial por localidad, México D.F., 2001

1. Población total, 2. Población de 12 y más ocupada (PO), 3. PO en el sector primario, 4. PO en el sector secundario, 5. PO en el sector terciario, 6. PO que no recibe ingresos, 7. PO que gana menos de 1 sal. mín., 8. PO que gana de 1 a 2 sal. mín., 9. PO que gana de 2 a 5 sal. mín., 10. PO que gana de 5 a 10 sal. mín., 11. PO que gana más de 10 sal. mín., 12. Viviendas particulares habitadas.

## Región VIII

La región VIII se integra por 3 comunidades con una población pequeña; en dos de ellas, Las Lumberas, se encuentra una población que en su mayoría no son originarios del municipio y que se han establecido en núcleos de máximo 6 viviendas carentes de servicios públicos.

La comunidad de Pie de Casas se encuentra registrada por el INEGI, pero no se localizó en los recorridos de campo es por eso que sólo se menciona y no se toma en cuenta para la descripción de la región.

Su población se emplea en el sector primario, pero en el caso de Las Lumberas se desarrolla una agricultura de traspatio en pequeña escala para consumo propio. Como se puede ver Las Lumberas son localidades que se encuentran desfasadas de la dinámica productiva y

social del municipio con población establecida dentro de zonas federales y con poco impacto sobre el territorio, por no poder salir de estas áreas los ingresos de esta población son menores a un salario mínimo.

| Localidad    | 1   | 2  | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11   | 12 |
|--------------|-----|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----|
| Lumbrera 19  | 14  | 11 | 9     | 0     | 2     | 8     | 2     | 0     | 0     | 0     | 0    | 6  |
| Lumbrera 18  | 4   | 4  | 3     | 0     | 1     | 2     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0    | 3  |
| Placa, La    | 85  | 25 | 10    | 8     | 7     | 0     | 1     | 8     | 11    | 4     | 0    | 17 |
| Pie de Casas | 8   | *  | *     | *     | *     | *     | *     | *     | *     | *     | *    | *  |
|              | 103 | 40 | 22    | 8     | 10    | 10    | 4     | 8     | 12    | 4     |      |    |
|              |     |    | 55.00 | 20.00 | 25.00 | 25.00 | 10.00 | 20.00 | 30.00 | 10.00 | 0.00 |    |

Fuente: INEGI, Integración territorial por localidad, México D.F., 2001

1. Población total, 2. Población de 12 y más ocupada (PO), 3. PO en el sector primario, 4. PO en el sector secundario, 5. PO en el sector terciario, 6. PO que no recibe ingresos, 7. PO que gana menos de 1 s.m.; 8. PO que gana de 1 a 2 s.m.; 9. PO que gana de 2 a 5 s.m.; 10. PO que gana de 5 a 10 s.m.; 11. PO que gana más de 10 s.m.; 12. Viviendas particulares habitadas.

La comunidad de La Placa es una población que en su mayoría se dedica a las actividades primarias y tiene ingresos que van de 1 a dos salarios mínimos.

En parte de esta región se puede encontrar aun vegetación nativa conservada que poco a poco se está deteriorando y se convierte en pastizal inducido o en zonas de deforestación.

## Región IX

En esta región se asienta el Parque Industrial de Tepeji del Río, ubicado al Suroeste del municipio, cuenta con una infraestructura completa de avenidas, energía eléctrica, agua para la producción, lotes en venta para la manufactura o almacenaje a nivel servicios, comunicación con la autopista lo cual facilitaría la comercialización de la producción o el transporte de los productos terminados.

En esta zona no se encontraron asentamientos humanos ya que la gente que labora en ese lugar es una población flotante que tiene su residencia en las localidades cercanas. El área industrial se encuentra subutilizada en un 30 % de su capacidad total.

## 3.3 MEDIO SOCIO ECONÓMICO

### 3.3.1 Ocupación Social del Espacio

La población del municipio de Tepeji del Río se encuentra en un proceso acelerado de cambio, la dinámica poblacional, los patrones culturales y en general las condiciones de vida de los habitantes tienden a alcanzar parámetros, en cierto nivel, de modernidad frente a los procesos nacionales e internacionales.

Sin que se alcancen aún indicadores como los de las principales ciudades del país, las condiciones de vida presentan algunas mejoras en infraestructura y servicios, en general para la población con respecto a 40 años atrás. Sin embargo, actualmente existen localidades en el Noroeste, Noreste y Sur del municipio donde habitan sectores sociales marginados y faltos de oportunidades: la inequidad social y regional, la pobreza y la marginación subsisten todavía en lugares de la geografía municipal.

Tal inequidad es patente por el centralismo existente, mismo que cobra su máxima expresión representativa en la cabecera municipal, centro rector que funge como el motor del avance estructural que ha tenido el municipio en su conjunto y aunque existen otras localidades con cierto desarrollo, éstas también están subordinadas al poder político y económico de aquel. Uno de los efectos de tal centralismo es la existencia del 88 % de las industrias en la cabecera municipal.<sup>1</sup> Las restantes se distribuyen en Santiago Tlautla, Canteras de Villagrán y Ojo de Agua.

<sup>1</sup> De acuerdo al censo elaborado por el CIIEMAD, el total de industrias censadas es de 64.

Esta situación ha generado un acelerado crecimiento de los centros urbanos existentes o el surgimiento de otros nuevos a costa, muchas de las veces, de la afectación de zonas de cultivo o bosques de matorral xerófito, proceso que ha generado un sin número de alteraciones en la vida cotidiana de los habitantes que residen en estos sitios: en primer término, se advierte que la dimensión física y demográfica de los centros urbanos se expande continuamente absorbiendo zonas aledañas, tal es el caso de la cabecera municipal, que a la fecha se conurba con Taxhido, Colonia El Caracol, El Crucero, Santiago Tlapanaloya y con la localidad urbana de Tiaguistengo, que a su vez esta conurbada con la Unidad Habitacional CTM. Por la dinámica en el incremento poblacional, estas localidades de manera paulatina o apresurada, van siendo integradas a la estructura urbana dominante sin estar sujetas generalmente a mecanismos de planeación que las regulen. Surge así, un crecimiento desordenado y espontáneo, frente al cual muchas de las veces las autoridades se ven superadas.

Paralelamente al crecimiento señalado, el aislamiento de las localidades rurales se ha reducido paulatina al desarrollarse una extensa red de comunicaciones y carreteras que cruzan buena parte del municipio, comunicando a casi la totalidad de las localidades. Esto ha facilitado el desplazamiento de sus habitantes a otras localidades o municipios, al mismo tiempo, éstas vías de comunicación han sido uno de los principales agentes por medio de los cuales se insertan nuevos patrones de vida, diferentes a su forma de vivir por lo que puede decirse que en conjunto los medios de comunicación (radio y televisión entre otros) y las industrias son de los vehículos más determinantes en la transformación de sus valores y expectativas.<sup>2</sup>

Así, de manera gradual o precipitada, la cultura que era tradicional hasta hace 40 años, ha sido desplazada por formas que tienen su origen en los grandes centros hegemónicos de la sociedad nacional u aún del capitalismo a nivel mundial. En este proceso se corre el riesgo de perder la identidad comunitaria aún existente en algunos sectores de la sociedad tepejana, en tanto va ganando terreno la ideología y prácticas consumistas asociado a los valores culturales de la modernización citadina.

En tal perspectiva y como ejemplo de lo citado líneas arriba, se advierte el notorio fenómeno del cambio en los patrones de edificación de la vivienda, que atiende más a patrones de imitación que a una búsqueda de mejoría. También se expresa la necesidad de manifestar un cambio de estatus social más que la pretensión de procurarse un espacio bien consolidado.

### **3.3.2 Población, Asentamientos Humanos e Infraestructura Social**

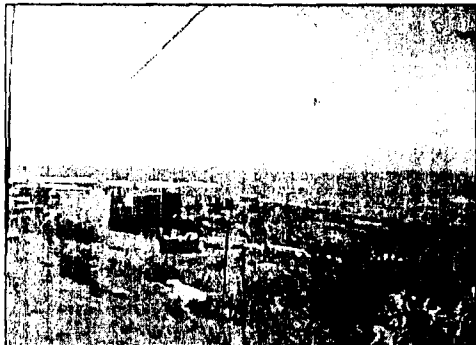
#### **3.3.2.1 Población Urbana-Rural**

El proceso acelerado de urbanización en el municipio, se da paralelamente con un fuerte crecimiento de la población y con movimientos migratorios importantes de las zonas rurales a las localidades urbanas más importantes, tanto fuera como al interior del municipio. Tepeji del Río, de acuerdo a los datos censales del año 2000, registró un total de 47 localidades, donde residen 67,858 habitantes. Estas mismas referencias indican una tendencia inversa entre la proporción del número de localidades rurales y la proporción de población que reside en ellas, es decir, el número de localidades rurales, proporcionalmente hablando, es mayor a las urbanas, sin embargo, la población que habita en estos lugares es de alrededor de una tercera parte, que en términos porcentuales, significa 33 de cada 100 individuos. Analizando estos últimos datos en números absolutos, se tiene que 23 383 personas habitan en 42 localidades clasificadas como rurales (ver fotografías 9 y 10), lo que da un promedio de 533 individuos por localidad, dato que sólo es un indicativo distributivo espacial, ya que en la realidad la distribución de los habitantes es heterogénea.

---

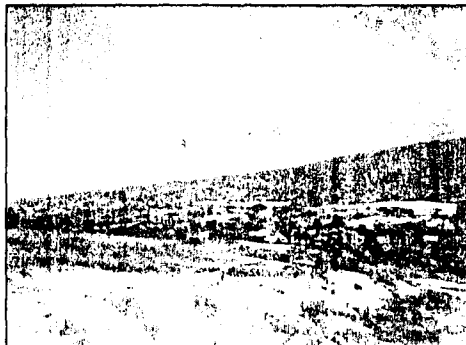
<sup>2</sup> Entre los cambios culturales más palpables en la población es la disgregación familiar y la pérdida paulatina de identidad relacionada con el suelo y recursos naturales.

Fotografía No. 9



Localidad rural, Cantera de Villagrán

Fotografía No. 10



Localidad rural, Taxhido

Como se observa en el cuadro 30, hay una dispersión de pocos individuos en un número significativo de localidades menores a 100 habitantes, es decir, en el 43 % de los poblados a nivel municipal habitan tan sólo el 1.1 % de los habitantes, que en números absolutos significan 743. Al sumar estos datos con los de las localidades de 100 a 499 habitantes, la tendencia sigue la misma línea, es decir, en el 67 % de las localidades del municipio habita el 4.9 % de la población. Cabe destacar que las localidades con menor número de personas se ubicaron en Vega de Madero (El Panal), El Capulín, Xaisnal, Tinajas Segunda Sección, Pie de Casas, Lumbrera 19, Lumbrera 18, Lumbrera 20, Las Colonias, Lomas Campestre de la Cantera, Palo Grande y Rancho Las Isabeles, con poblaciones menores a los 50 habitantes.

Cuadro No. 30. Localidades Mayores y Menores a los 2500 Habitantes

| Localidades menores a 2500     | Población total | Localidades mayores a 2500 | Población total |
|--------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| Santiago Tlautla               | 1977            | Tepeji del Rio             | 31221           |
| Tinajas                        | 1833            | San Ildefonso              | 3875            |
| Santa María Magdalena          | 1830            | Melchor Ocampo (El Salto)  | 3509            |
| Santiago Tlaltepoxco           | 1827            | San Buenaventura           | 3483            |
| Cañada de Madero               | 1742            | Tianguistengo (La Romera)  | 3387            |
| San Ignacio Nopala             | 1689            |                            |                 |
| Santa María Quelites           | 1679            |                            |                 |
| Santiago Tiapanaloya           | 1524            |                            |                 |
| Cantera de Villagrán           | 1276            |                            |                 |
| Santa Ana Azcapotzaltongo      | 1224            |                            |                 |
| Ojo de Agua                    | 1183            |                            |                 |
| San José Piedra Gorda          | 703             |                            |                 |
| Unidad Obrera Habitacional CTM | 573             |                            |                 |
| Taxhido                        | 473             |                            |                 |
| Loma, La                       | 440             |                            |                 |
| San Mateo Buenavista           | 371             |                            |                 |
| Benito Juárez                  | 285             |                            |                 |
| Montecillo                     | 277             |                            |                 |
| Banco, El                      | 239             |                            |                 |
| Miraflores                     | 201             |                            |                 |
| Estancia, La                   | 182             |                            |                 |
| Crucero, El                    | 112             |                            |                 |
| Colonia Caracol                | 97              |                            |                 |
| Presa Escondida                | 85              |                            |                 |
| Placa, La                      | 85              |                            |                 |
| Dos Peñas                      | 70              |                            |                 |
| Canoas                         | 70              |                            |                 |

Cuadro No. 30. (continuación) Localidades Mayores y Menores a los 2500 Habitantes

| Localidades menores a 2500    | Población total | Localidades mayores a 2500 | Población total |
|-------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| Zapote, El                    | 70              |                            |                 |
| Golondrinas                   | 64              |                            |                 |
| Presa Escondida 2da. Secc.    | 43              |                            |                 |
| Lumbrera 20                   | 33              |                            |                 |
| Colonias, Las                 | 27              |                            |                 |
| Capulin, El                   | 18              |                            |                 |
| Tinajas Segunda Sección       | 15              |                            |                 |
| Lumbrera 19                   | 14              |                            |                 |
| Lomas Campestre de La Cantera | 11              |                            |                 |
| Palo Grande                   | 11              |                            |                 |
| Vega de Madero                | 9               |                            |                 |
| Xaisnal                       | 8               |                            |                 |
| Pie De Casas                  | 8               |                            |                 |
| Lumbrera 18                   | 4               |                            |                 |
| Rancho Las Isabeles           | 1               |                            |                 |

Fuente: CIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

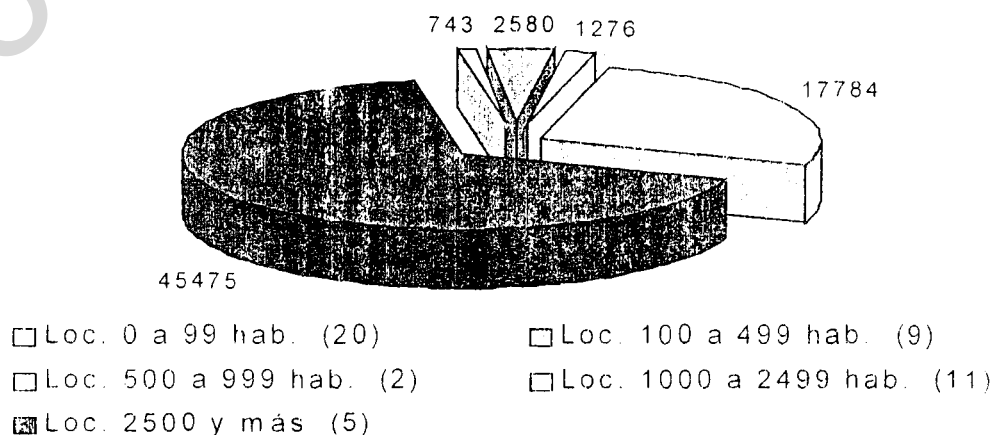
Presa Escondida Segunda Sección no se incluye por ser un lugar de esparcimiento de fines de semana.

Al incorporar información estadística sobre localidades de 500 a 999 habitantes, se observan resultados diferentes a los anteriormente analizados. En efecto, el número de sitios se reduce a dos: San José Piedra Gorda y Unidad Habitacional Obrera CTM, mismos que en promedio albergaron a 638 habitantes por localidad. Porcentualmente, en ellas habitaron 2 de cada 100 personas del municipio, una más que en las anteriores.

Sin llegar a ser consideradas actualmente como poblados urbanos, pero en proceso de serlo a corto plazo, Cantera de Villagrán, Santa María Magdalena, Cañada de Madero, Ojo de Agua, San Ignacio Nopala, Santa Ana Azcapotzaltongo, Santa María Quelites, Santiago Tlapanaloya, Santiago Tlautla, Tinajas y Santiago Tlaltepoxco merecen especial atención: representan el 23 % de las localidades, además en ellas habitan 26 de cada 100 personas.

Bajo esta mecánica de análisis, se observa que INEGI registró cinco localidades urbanas: Tepeji cabecera, Tianguistengo, San Idefonso, San Buenaventura y Melchor Ocampo, mismas que a su interior albergaron a 67 de cada 100 personas del municipio, de las cuales el 48 % habitaban en la cabecera municipal.

Gráfica No. 4. Número de Habitantes por Tamaño de Localidad



Fuente: CIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.



Fotografía No. 11



Localidad urbana, Tepeji cabecera

Fotografía No. 12



Localidad urbana, San Ildefonso

### 3.3.2.2. Distribución Espacial de la Población por Sexo

Una forma de representar espacialmente los asentamientos humanos, es a través de la densidad poblacional, que para este caso y debido a la inexistencia en la definición de límites por localidad a nivel municipal, se optó por homogenizar el área para cada una de ellas en cuadrantes de 4 km<sup>2</sup>, como una forma de representación de la densidad poblacional.

Interpretando los datos estadísticos que ofrece INEGI en el 2000, bajo esta línea de análisis, se observa que la mayor densidad poblacional del municipio se ubicó en las cinco localidades ya señaladas: Tepeji del Río, Melchor Ocampo (El Salto), San Buenaventura, San Ildefonso y Tianguistengo (La Romera), que territorialmente hablando, se distribuyen al centro, noreste, sureste, norte y este respectivamente.

En conjunto estas cinco localidades concentran tres cuartas partes de la población, con densidades que varían de los 800 a los 7800 hab/km<sup>2</sup> (cuadro 32), siendo la cabecera municipal la sobresaliente en este rubro, con 46 habitantes de cada 100 existentes en el municipio. San Ildefonso, San Buenaventura, Melchor Ocampo y Tianguistengo, si bien se destacan por ser localidades que le siguen en importancia poblacional, sus porcentajes de distribución oscilan en los 5 de cada 100, con densidades que varían entre los 800 y 960 hab/km<sup>2</sup>.

Las localidades restantes, que son las menores a los 2500 habitantes, hay 7 que destacan por su densidad: Santiago Tlautla, Tinajas, Santa, María. Magdalena, Santiago Tlaltepoxco, Cañada de Madero, San Ignacio Nopala y Santa María. Quelites con densidades que van de los 419 a los 494 hab/km<sup>2</sup>. Por su parte, Santiago Tiapanaloya, Cantera de Villagrán y Santa Ana Azcapotzaltongo son poblaciones donde se asientan el 6 % de los habitantes, con densidades oscilantes a los 300 hab/km<sup>2</sup>

Comparativamente hablando, en las 32 localidades restantes habitaron en promedio 2 de cada 100 personas, dato que indica que sus densidades son de las más bajas en el municipio.

Si se parte del hecho de que la población femenina, generalmente registra en edades tempranas y tardías diferencias significativas a su favor con respecto a la población masculina, se observó un patrón de asentamiento diferente en 24 localidades menores a los 2500 habitantes, donde el número de mujeres fue significativamente menor a la población masculina.

Interpretando los registros estadísticos de los varones del municipio, se observó que en Presa Escondida, Unidad Habitacional Obrera CTM, Presa Escondida Segunda Sección, San Mateo Buenavista, Cantera de Villagrán y El Capulín 47 de cada 100 personas pertenecieron a este género, porcentaje que al compararlo con los municipales es menor. Esto pudiera interpretarse como migración, pero en el presente capítulo no es el objetivo analizar este proceso social, sino que se hará posteriormente.

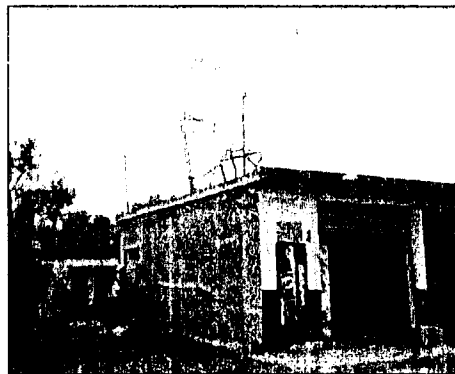
Examinando los indicadores en conjunto, se puede inferir que estas diferencias en las poblaciones por género, se presentan básicamente en localidades rurales, siendo poco significativo en las urbanas. Las razones de este comportamiento son diversas y se examinarán en la fase de diagnóstico.

Fotografía No. 13



Cabecera municipal

Fotografía No. 14



Localidad urbana San Buenaventura

Cuadro No. 31. Distribución de la población por sexo y densidad por Localidades Menores a los 2500 Habitantes

| Localidad                                    | Población total | Población hombres | Población mujeres | Hombres % | Mujeres % | % pob. | Densidad |
|--|-----------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|--------|----------|
| Santiago Tlautla                             | 1977            | 988               | 989               | 49.97     | 50.03     | 2.91   | 494.25   |
| Tinajas                                      | 1833            | 931               | 902               | 50.79     | 49.21     | 2.70   | 458.25   |
| Santa María Magdalena                        | 1830            | 906               | 924               | 49.51     | 50.49     | 2.70   | 457.5    |
| Santiago Tlaltepoxco                         | 1827            | 885               | 942               | 48.44     | 51.56     | 2.69   | 456.75   |
| Cañada de Madero                             | 1742            | 892               | 850               | 51.21     | 48.79     | 2.57   | 435.5    |
| San Ignacio Nopala                           | 1689            | 857               | 832               | 50.74     | 49.26     | 2.49   | 422.25   |
| Santa María Quelites                         | 1679            | 842               | 837               | 50.15     | 49.85     | 2.47   | 419.75   |
| Santiago Tlapanaloya                         | 1524            | 777               | 747               | 50.98     | 49.02     | 2.25   | 381      |
| Cantera de Villagrán                         | 1276            | 600               | 676               | 47.02     | 52.98     | 1.88   | 319      |
| Santa Ana Azcapotzaltongo                    | 1224            | 614               | 610               | 50.16     | 49.84     | 1.80   | 306      |
| Ojo de Agua                                  | 1183            | 607               | 576               | 51.31     | 48.69     | 1.74   | 295.7    |
| San José Piedra Gorda                        | 703             | 360               | 343               | 51.21     | 48.79     | 1.04   | 175.7    |
| Unidad Obrera Habitacional CMT               | 573             | 255               | 318               | 44.50     | 55.50     | 0.84   | 143.2    |
| Taxhido                                      | 473             | 232               | 241               | 49.05     | 50.95     | 0.70   | 118.2    |
| Loma La                                      | 440             | 233               | 207               | 52.95     | 47.05     | 0.65   | 110      |
| San Mateo Buenavista                         | 371             | 178               | 193               | 47.98     | 52.02     | 0.55   | 92.7     |
| Benito Juárez                                | 285             | 142               | 143               | 49.82     | 50.18     | 0.42   | 71.2     |
| Montecillo                                   | 277             | 145               | 132               | 52.35     | 47.65     | 0.41   | 69.2     |
| Banco, El                                    | 239             | 123               | 116               | 51.46     | 48.54     | 0.35   | 59.7     |
| Miraflores                                   | 201             | 106               | 95                | 52.74     | 47.26     | 0.30   | 50.2     |
| Estancia, La (1ra. Secc. Sta. Ma. Magdalena) | 182             | 89                | 93                | 48.90     | 51.10     | 0.27   | 45.5     |
| Crucero El                                   | 112             | 58                | 54                | 51.79     | 48.21     | 0.17   | 28       |
| Colonia Caracol                              | 97              | 49                | 48                | 50.52     | 49.48     | 0.14   | 24.25    |
| Presa Escondida                              | 85              | 40                | 45                | 47.06     | 52.94     | 0.13   | 21.2     |
| Placa, La                                    | 85              | 40                | 45                | 47.06     | 52.94     | 0.13   | 21.2     |
| Dos Peñas                                    | 70              | 38                | 32                | 54.29     | 45.71     | 0.10   | 17.5     |
| Canoas                                       | 70              | 35                | 35                | 50.00     | 50.00     | 0.10   | 17.5     |
| Zapote, El                                   | 70              | 28                | 42                | 40.00     | 60.00     | 0.10   | 17.5     |
| Golondrinas                                  | 64              | 33                | 31                | 51.56     | 48.44     | 0.09   | 16       |
| Presa Escondida 2da. Sección                 | 43              | 19                | 24                | 44.19     | 55.81     | 0.06   | 10.7     |
| Lumbrera 20                                  | 33              | 18                | 15                | 54.55     | 45.45     | 0.05   | 8.2      |

**Cuadro No. 31. Distribución de la población por sexo y densidad por Localidades Menores a los 2500 Habitantes**

| Localidad                         | Población total | Población hombres | Población mujeres | Hombres % | Mujeres % | % pob. | Densidad |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|--------|----------|
| Colonias Las                      | 27              | 14                | 13                | 51.85     | 48.15     | 0.04   | 6.7      |
| Capulin, El                       | 18              | 8                 | 10                | 44.44     | 55.56     | 0.03   | 4.5      |
| Tinajas Segunda Sección           | 15              | 8                 | 7                 | 53.33     | 46.67     | 0.02   | 3.7      |
| Lumbrera 19 (Barranca Del Muerto) | 14              | 9                 | 5                 | 64.29     | 35.71     | 0.02   | 3.5      |
| Lomas Campestre de la Cantera     | 11              | 6                 | 5                 | 54.55     | 45.45     | 0.02   | 2.7      |
| Palo Grande                       | 11              | *                 | *                 | 0.00      | 0.00      | 0.02   | 2.7      |
| Vega de Madero (El Panal)         | 9               | 5                 | 4                 | 55.56     | 44.44     | 0.01   | 2.2      |
| Xaisnal                           | 8               | 5                 | 3                 | 62.50     | 37.50     | 0.01   | 2        |
| Pie de Casas                      | 8               | *                 | *                 | 0.00      | 0.00      | 0.01   | 2        |
| Lumbrera 18                       | 4               | 3                 | 1                 | 75.00     | 25.00     | 0.01   | 1        |
| Rancho Las Isabeles               | 1               | *                 | *                 | 0.00      | 0.00      | 0.00   | 0.25     |
| Total                             | 22383           | 11178             | 11185             | 49.94     | 49.97     | S/D    |          |

Fuente: CIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

**Cuadro No. 32. Distribución de la Población por Sexo y Densidad por Localidades Mayores a los 2500 Habitantes**

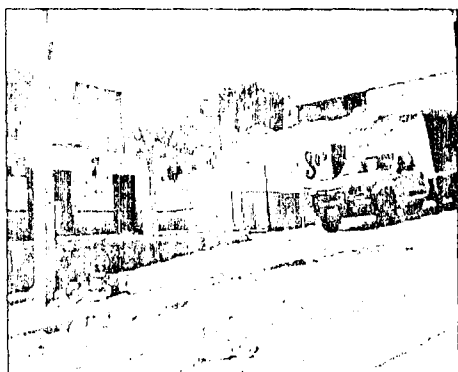
| Localidad                 | Población total | Población hombres | Población mujeres | Hombres % | Mujeres % | % pob. | Densidad |
|---------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|--------|----------|
| Tepeji del Rio            | 31221           | 15177             | 16044             | 48.61     | 51.39     | 46.01  | 7805     |
| San Ildefonso             | 3875            | 1936              | 1939              | 49.96     | 50.04     | 5.71   | 968.7    |
| Melchor Ocampo (El Salto) | 3509            | 1762              | 1747              | 50.21     | 49.79     | 5.17   | 877.2    |
| San Buenaventura          | 3483            | 1737              | 1746              | 49.87     | 50.13     | 5.13   | 870.7    |
| Tlanguistengo (La Romera) | 3387            | 1645              | 1742              | 48.57     | 51.43     | 5.00   | 846.7    |
| Total                     | 45475           | 22257             | 23218             | 48.94     | 51.06     | S/D    |          |

Fuente: CIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

### 3.3.2.3. Hablantes de Lengua Indígena

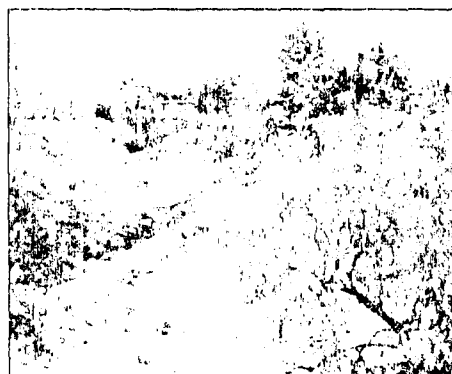
Existe un serio problema con la definición del número de indígenas en el censo, ya que de acuerdo al INEGI, es Hablante de Lengua Indígena (HLI) todo aquel individuo de 5 años y más que declare hablar alguna lengua indígena, excluyendo totalmente en el registro principal a la población de 0 a 4 años en hogares cuyo jefe(a) y/o cónyuge habla alguna lengua indígena, además de todo individuo que ya no habla alguna lengua pero que es indígena.

Fotografía No. 15



Asentamientos en la colonia La Flor, San Ildefonso

Fotografía No. 16



Vista de viviendas en San Ildefonso

Como el censo sólo da elementos a nivel municipal para contabilizar a la población de 0 a 4 años con las características ya señaladas, este análisis descriptivo se centró en la suma de la población de 5 años y más hablante de lengua indígena con la de 0 a 4 años, para enseguida compararla con la población total del municipio, además de un comparativo entre la población de 5 años y más HLI con su homólogo de población de 5 años y más.

Un segundo análisis se hizo con base a los registros por localidad, mismo que por su estructura y tamaño no permite, en muchos de los casos, comparaciones con los indicadores municipales, por lo que en este único caso se analizaron todos los elementos descritos en esta fase.

Con los criterios señalados, un primer acercamiento observó que en el municipio existen 3477 HLI de 5 años y más, cifra que en términos porcentuales significa que 5.8 de cada 100 personas de 5 años y más son indígenas. Al sumar la población de 0 a 4 años con la HLI, la cifra se incrementó a 4096 indígenas, que al compararla con la población total el porcentaje aumentó a un 6.03 %, es decir, que 6 de cada 100 personas que habitan en Tepeji del Río corresponden a la población indígena. De este último universo señalado, que en términos numéricos se traduce en 21 grupos diferentes, 91 de cada 100 pertenecen al ñhañhu u otomí, seguido por los nahuas con 6 de cada 100. El restante 3 % pertenece a grupos indígenas varios.

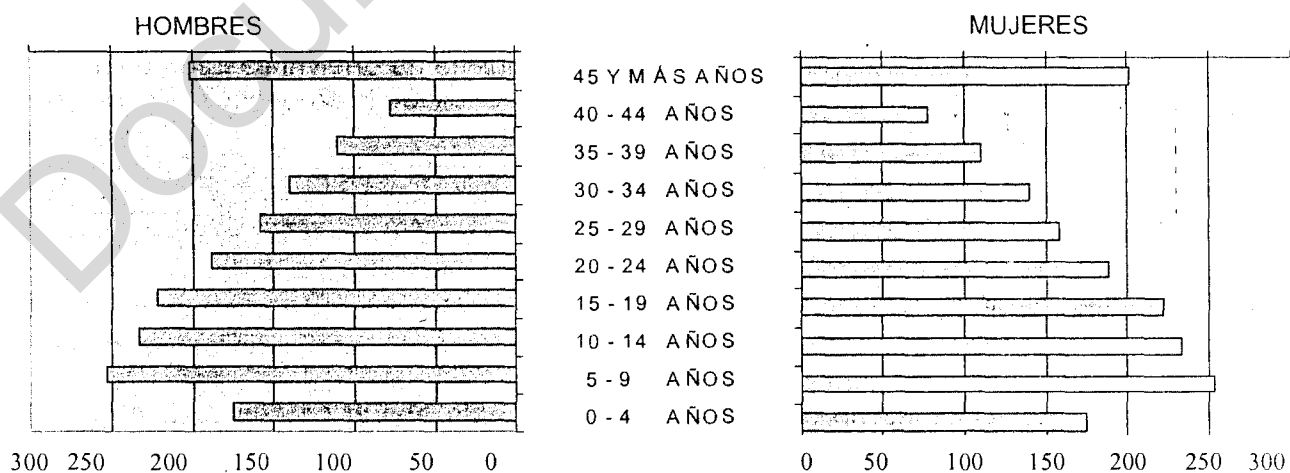
En la pirámide por edad y sexo los registros arrojaron información muy singular, por ejemplo, la población infantil de 0 a 4 años que en ambos géneros observaron datos superiores a los 300 niños(as), se invierte en el siguiente rubro de 5 a 9 años, es decir, su población disminuyó en porcentajes superiores al 40 %.

Para los grupos quinquenales entre 10 y 19 años el comportamiento de ambos géneros, apunta a un incremento significativo en su población, mismo que disminuyó conforme las edades fueron aumentando, exceptuando la población de 50 años y más, donde los registros de nueva cuenta repuntan a cifras similares a las primeras descritas en este párrafo. Entre los 20 y 29 años y 35 y 44 años, las diferencias a favor de los varones son marcadas, pero a partir de estas edades la balanza se inclina a la población femenina.

Un dato que se puede obtener con esta pirámide en combinación con los registros de monolingüismo, es el hecho de que este sector de la población se ubica mayoritariamente en mujeres y hombres mayores de 45 años, siendo mayor el número en la población femenina.

El promedio de la edad productiva de una persona generalmente oscila entre los 15 y 44 años<sup>1</sup>. Con base a este dato, la pirámide indica que 6 de cada 100 indígenas se ubican en este rubro, que en términos reales significa demanda de servicios, pero principalmente de empleo.

Gráfica No.5. Pirámide por Edad y Sexo por Municipio



Fuente: CIIEMAD 2003 con base al XII Censo de Población.

<sup>1</sup> Dato que no es del todo cierto en poblaciones indígenas desde el momento en que se incorporan a infantes a las actividades productivas relacionadas al campo de los grupos domésticos locales.

Al incorporar datos por localidad en el análisis, se puntualizó en algunos casos, por ejemplo, los grupos indígenas registrados en el censo se asientan en 26 de las 47 localidades del municipio. De éstas, 21 se caracterizan por ser menores a los 2500 habitantes y 5 se han considerado como poblados urbanos.

En las primeras 21 localidades habitan 5 de cada 100 indígenas, en tanto en las segundas 95. En el primer grupo mencionado en el párrafo anterior, destaca Santiago Tlaltepoxco, Tinajas, Santa María Magdalena y Santiago Tlautla. Del segundo grupo sobresale San Ildefonso por ser la única localidad mayoritariamente indígena del municipio y por ende, la que posee 90 de cada 100 indígenas, seguida por la cabecera municipal

Esta localidad se ubica geográficamente al norte del municipio. Colinda al norte y este con el municipio de Tula de Allende, al sur con la localidad de Santa María Magdalena y al oeste con La Estancia, ambas pertenecientes a Tepeji del Río.

Su orografía comprende pendientes que van de leves a pronunciadas. Su vegetación está compuesta por matorral xerófito. No cuenta con ríos importantes, pero sí con pozos de agua potable. Las vías de acceso a la localidad es a través de una carretera pavimentada en buen estado, misma que entronca al sur con la carretera que comunica al este con el municipio Tula de Allende y al oeste con la cabecera municipal de Tepeji del Río, con las que mantiene contacto terrestre mediante un red de transporte colectivo.

De acuerdo a autoridades locales el nivel de servicios de agua potable,<sup>2</sup> luz y drenaje en casa habitación es superior al 70%. Contrastando esta información con la proporcionada por el INEGI, se puede afirmar que no están tan alejados de la realidad oficial, cuyos datos son 96, 79 y 72 viviendas de cada 100 con este servicio.

Aunado a lo anterior, cuentan con una preprimaria, una primaria -ambos turnos-, una telesecundaria y una biblioteca. Dichas escuelas tienen un radio de demanda que rebasan las fronteras de San Ildefonso y en algunas de ellas, los profesores son originarios del poblado, lo que ha repercutido en el interés por mejorar el funcionamiento e instalaciones de las escuelas.

La localidad posee una clínica de la Secretaría de Salud que brinda servicio preventivo. Oficialmente el INEGI registra atención directa al 34 % de la población, que sin duda es un porcentaje bajo, de ahí que exista paralelamente la medicina tradicional, que en muchos de los casos, tiene mayor aceptación que la medicina alópata.

**Cuadro No. 33. Población de 5 Años y Más Hablante de Lengua Indígena en Localidades Mayores a los 2500 Habitantes**

| Nombre de localidad       | Población de 5 años y más_hli | Población de 5 años y más_HLIYNE | Población de 5 años y más_HLIYE |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Tepeji del Río            | 206                           | 1                                | 199                             |
| Melchor Ocampo (El Salto) | 14                            | 0                                | 14                              |
| San Buenaventura          | 6                             | 0                                | 4                               |
| San Ildefonso             | 3027                          | 28                               | 2989                            |
| Tianguistengo (La Romera) | 27                            | 0                                | 27                              |
| <b>Total</b>              | <b>3280</b>                   | <b>29</b>                        | <b>3233</b>                     |
| <b>Total municipal</b>    | <b>3477</b>                   | <b>30</b>                        | <b>3415</b>                     |

Fuente: CIIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

**Cuadro No. 34. Población de 5 Años y Más Hablante de Lengua Indígena en Localidades Menores a los 2500 Habitantes**

| Nombre de localidad  | Población de 5 años y más_hli | Población de 5 años y más_hliyne | Población de 5 años y más_hliye |
|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Banco, El            | 4                             | 0                                | 2                               |
| Cantera de Villagrán | 2                             | 0                                | 2                               |
| Cañada de Madero     | 7                             | 0                                | 7                               |

<sup>2</sup> Entre las autoridades locales entrevistadas, están el delegado y comisariado ejidal.

Cuadro No. 34. Población de 5 Años y más Hablante de Lengua Indígena en localidades menores a los 2500 habitantes

| Nombre de localidad                          | Población de 5 años y más _hli | Población de 5 años y más _hliyne | Población de 5 años y más _hliye |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Loma, La                                     | 17                             | 0                                 | 14                               |
| Montecillo                                   | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Ojo de Agua                                  | 6                              | 0                                 | 6                                |
| San Ignacio Nopala                           | 4                              | 0                                 | 4                                |
| San José Piedra Gorda                        | 1                              | 0                                 | 1                                |
| San Mateo Buenavista                         | 10                             | 0                                 | 10                               |
| Santa Ana Azcapotzaltongo                    | 6                              | 0                                 | 6                                |
| Santa María Magdalena                        | 19                             | 0                                 | 19                               |
| Santa María Quelites                         | 9                              | 0                                 | 7                                |
| Santiago Tlapanaloya                         | 5                              | 0                                 | 5                                |
| Santiago Tlautla                             | 17                             | 0                                 | 17                               |
| Taxhido                                      | 1                              | 0                                 | 1                                |
| Tinajas                                      | 24                             | 1                                 | 22                               |
| Vega de Madero (El Panal)                    | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Dos Peñas                                    | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Benito Juárez                                | 47                             | 0                                 | 43                               |
| Santiago Tlaltepoxco                         | 7                              | 0                                 | 7                                |
| Canoas                                       | 1                              | 0                                 | 1                                |
| Miraflores                                   | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Zapote, El                                   | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Crucero, El                                  | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Capulín, El                                  | 3                              | 0                                 | 1                                |
| Presa Escondida 2da. Secc. Hda. La Nopalera  | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Estancia, La (1ra. Secc. Sta. Ma. Magdalena) | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Golondrinas                                  | 5                              | 0                                 | 5                                |
| Presa Escondida                              | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Unidad Obrera Habitacional CTM               | 2                              | 0                                 | 2                                |
| Xaisnal                                      | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Tinajas Segunda Sección                      | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Pie de Casas                                 | *                              | *                                 | *                                |
| Lumbrera 19 (Barranca Del Muerto)            | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Lumbrera 18                                  | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Placa, La                                    | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Lumbrera 20                                  | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Colonias, Las                                | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Colonia Caracol                              | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Lomas Campestre De La Canteras               | 0                              | 0                                 | 0                                |
| Palo Grande                                  | *                              | *                                 | *                                |
| Rancho Las Isabeles                          | *                              | *                                 | *                                |
| Total  | 197                            | 1                                 | 182                              |

Fuente: CIIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

hli: hablante de lengua indígena; hliyne. hablante de lengua indígena que no habla español; hliye. hablante de lengua indígena que habla español.

### 3.3.2.4. Estructura por Edad y Sexo

La estructura por edad y sexo se define como una pirámide que ha iniciado un proceso de envejecimiento. Hasta hace 30 años, la estructura de edades correspondía a una pirámide sumamente joven a consecuencia de una población que había sufrido un proceso de rápido crecimiento. De esta forma, en la base de la pirámide se concentraba la mayor parte de la población con una notable reducción en el número de adultos (ver gráfica 8).

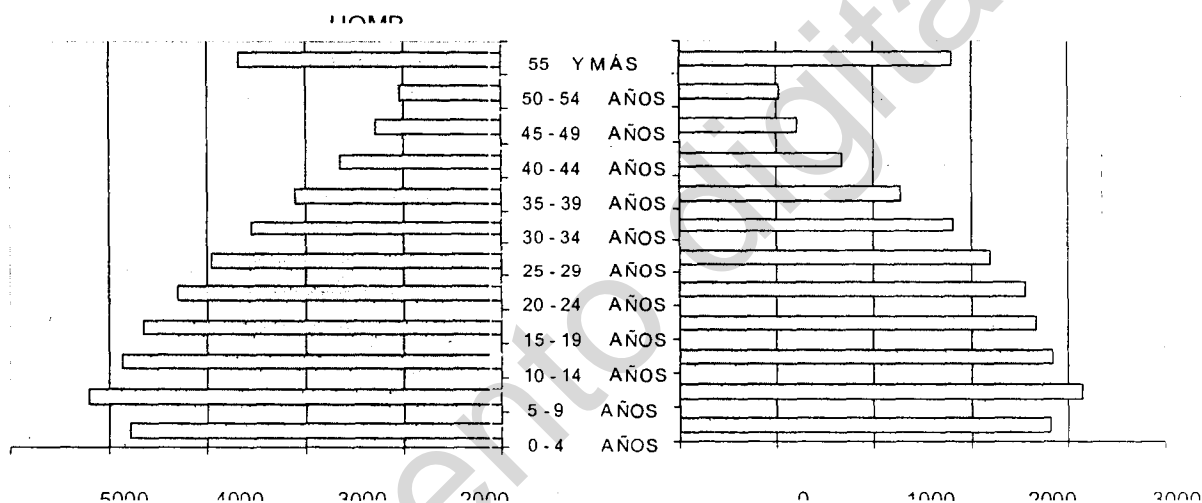
Actualmente los indicadores municipales censales en las poblaciones mayores a los 55 años, registran valores significativamente altos (7572), que al sumarlos con la población infantil de 0 a 9 años (15,942) a este nivel, representan poco más de una tercera parte (32 %) del total, situación que se debe de tomar muy en cuenta por la atención médica que requieren. (ver gráfica 5)

En conjunto, este universo de personas, más la población de 10 a 14 años, constituyen la población dependiente municipal, que en términos numéricos significa que de cada 100 personas en edades productivas, hay 83 dependientes.

En relación a la composición por sexo, la población en general presentó un pequeño predominio de las mujeres, pero en específico entre las edades de 15 a 44 años, donde 51 de cada 100 son del género femenino. Por su parte, los varones observaron superioridad numérica sobre la mujeres entre los 5 a 14 y 45 a 54 años.

Enfocando el análisis por localidad, se observó que los registros estadísticos por grupo de edad y sexo no incluyen información tan completa como a nivel municipal, de hecho, sólo incorpora algunas edades por grupo, situación que influyó en el análisis comparativo entre el comportamiento municipal y el local. Con base a lo anterior, el cotejo entre uno y otro nivel sólo se aplicará en los casos que la información lo permita.

Gráfica No. 6. Pirámide por Edad y Sexo a Nivel Municipal



Fuente: CIEMAD 2003 con base al XII Censo de Población.

Una de estas comparaciones, es la población entre 0 y 4 años: en el municipio, 11 de cada 100 personas registradas por el censo, se caracterizaron por estar en este grupo de edades. Comparando estos datos municipales con localidades urbanas, se observó que dicha tendencia no es tan homogénea el caso de Tlanguistengo y San Ildefonso, donde el indicador es superior en 2.23 y 1.52 puntos porcentuales con respecto a la media del municipio.

En localidades rurales la diferencia referida en el párrafo anterior es marcada: por ejemplo, en Tinajas, Santiago Tlaltepoxco y Cantera de Villagrán, que son poblados con más de 1000 habitantes, los porcentajes son superiores en 1.5 y 2.7 puntos porcentuales con respecto al municipio. Otras como Benito Juárez, Miraflores, La Estancia, Presa Escondida y La Placa, en general registran porcentajes del 12.9 %, que comparadas con el municipio dan resultados diferenciales de casi 2 puntos porcentuales.

Hay tres casos –Las Canoas, Golondrinas y Lumbrera 20– donde independientemente que sus poblaciones son menores a las 100 personas, las diferencias son de 4 –para las dos primeras– y 16 puntos porcentuales con respecto al municipio.

Caso contrario son Xaisnal, Tinajas Segunda Sección, Lumbrera 19, Lumbrera 18 y Vega de Madero, donde el INEGI no registró población alguna de este grupo, situación que posiblemente se deba a que sus habitantes tienen poco de haber fundado el poblado, es decir, por lo menos en estos casos los datos indican que los fundadores preferentemente son gente adulta mayor a los 18 años casada. El único caso que escapa a dicha tendencia es Vega de Madero, donde su población ha preferido salir del lugar.

Otras localidades como Las Colonias y El Capulín, si bien no están en el caso anterior, destacan porque 3 y 5 de cada 100 personas respectivamente, se caracterizan por estar entre 0 y 4 años.

Fotografía No. 17



Población infantil, El Carmen

Fotografía No. 18

Población menor a 20 años,  
cabecera municipal

Los grupos en edades de 18 años y más por género, dan fe del mayor número de mujeres en casi todas las localidades, exceptuando San Ildefonso, Ojo de Agua, San José Piedra Gorda, Vega de Madero, Dos Peñas, El Crucero, Golondrinas, Xaisnal, Lumbrera 19 y Lumbrera 18. De estas localidades, la primera se caracteriza por tener más de 2500 habitantes.

### 3.3.2.5. Población Casada

La nupcialidad es un fenómeno complejo que depende tanto de factores demográficos como de normas sociales, de expectativas y valores culturales de los grupos de población. Tradicionalmente el estudio de la nupcialidad se ha centrado en la mujer. Sus patrones de nupcialidad se definen a partir de la edad en que se unen o casan por primera vez y la rapidez con que se incrementan las uniones.

Si bien en décadas pasadas la nupcialidad en la mujer era común en edades tempranas, es posible observar en el último censo variaciones en el comportamiento de la nupcialidad que se asocian, en gran medida, con la creciente presencia y permanencia de las mujeres en ámbitos educativos y laborales, y con cambios culturales asociados con la percepción del deber ser de las esposas.

De acuerdo a los indicadores censales del 2000 a nivel municipal, 30 de cada 100 mujeres se unieron por primera vez entre los 20 y 39 años de edad, en tanto 32 de cada 100 hombres lo realizaron entre los 25 y 44 años, es decir, la diferencia de edades indicó que la mujer, pese a los avances educativos y laborales conseguidos, sigue siendo en la unión, la más joven.

Otro dato importante es el correspondiente a los registros tan elevados en la unión libre de las parejas, ya que 31 de cada cien individuos del total, se caracterizan por estar en este régimen.

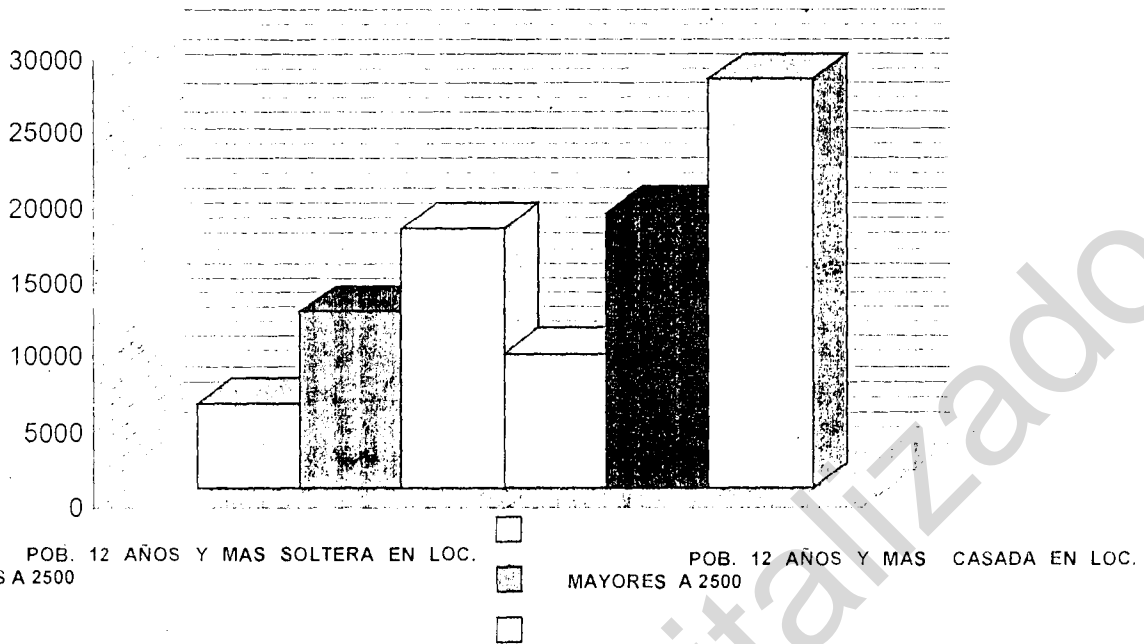
En lo que se refiere a la definición de población casada por localidad, no es posible llegar a estos niveles por falta de información censal, pero con base a los recorridos en campo se pudo obtener algunas tendencias, por ejemplo, se observó un número elevado de parejas casadas fundamentalmente en localidades menores a los 100 habitantes y en específico en las de reciente creación.

En general, en localidades menores a los 2500 habitantes, su población casada en promedio es de 24 de cada cien personas mayores a los 12 años, porcentaje que al compararlo con las localidades urbanas, no se observaron diferencias significativas -25 de cada 100-. Sin embargo, hay algunos casos que salen de la regla analizada: La Loma, Dos Peñas, El Crucero, El Capulín, Xaisnal, Tinajas Segunda Sección, Lomas Campestre de la Cantera, Vega de Madero y Lumbrera 19, todas exceptuando la primera, son localidades menores a los 100 habitantes y con porcentajes superiores al 30 % de población mayor a los 12 años casada. Otras más como Cantera de Villagrán, Ojo de Agua, San Mateo Buenavista y Santiago Tlapanaloya, con poblaciones superiores a los 400 habitantes, si bien no registraron porcentajes similares al 30 %



de población casada, si son superiores significativamente al promedio general señalado párrafos arriba.

**Gráfica No. 7. Población de 12 Años y más soltera y casada por Localidad**



Fuente: CIIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

### 3.3.3. Religión

Es interesante observar que si bien, la población en su mayoría es católica en el ámbito religioso a nivel municipal, 94.1 de cada 100, otras religiones dan muestra de una presencia significativa, tal es el caso de los protestantes y evangélicos, con el 2.8 % del total. El 3.1 % restante se distribuye en otras religiones, sin religión y no especificada.<sup>3</sup>

De este universo religioso, hay una constante en todos los casos registrados por el último censo: la población femenina da muestras de una mayoría frente a los varones, 51 de cada 100. De este dato a su vez, se desprenden otras observaciones: una población infantil entre 5 y 14 años significativamente alta creyente o incorporada a alguna religión, que en términos porcentuales, representan poco más de una cuarta parte de la población analizada. Este comportamiento es similar en los varones, al registrar 27 de cada 100 en la misma dinámica. En ambos casos más del 90 % se ubica como población católica.

Si se parte del referente sobre la mayor fecundidad de las parejas, hipotéticamente se tiene que la población entre 15 a 39 años que profesa alguna religión que pudiera ser progenitor representa el 51 % del total. Dicha población en promedio tendrían 1.9 hijos que se verían inmersos en alguna religión impuesta o inculcada.

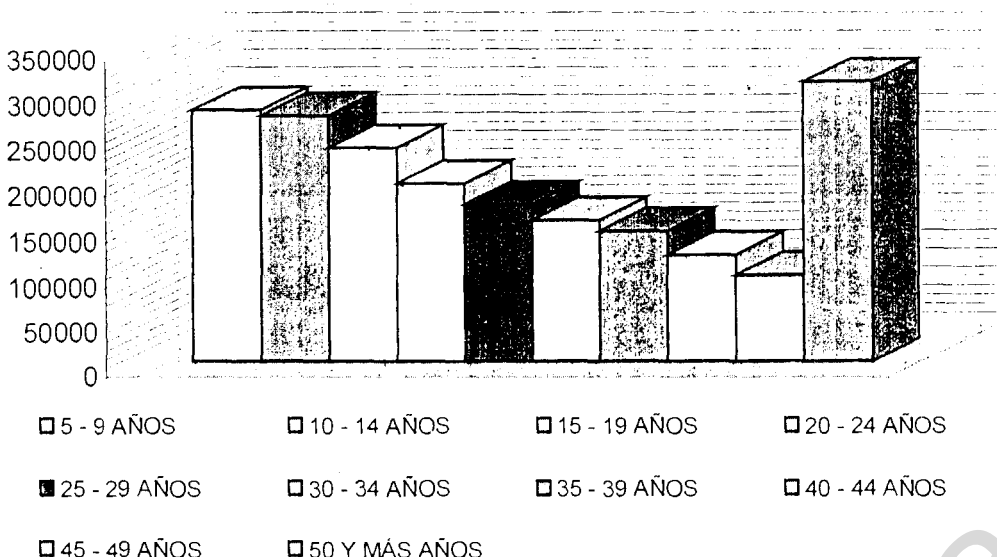
De este grupo es notable una mayoría de mujeres con respecto a los varones, (casi mil personas) situación que es comprensible si se considera que Tepeji del Río, a pesar de tener zonas urbanas de importancia, siguen predominando los comportamientos tradicionales en los que la mujer suele ser más apegada a la religión que el hombre, además de tener más tiempo libre.

A partir de los 40 años los grupos quinquenales por edad que están dentro de alguna religión, observan un decremento que es más significativo conforme las edades son mayores.

Por localidad, los registros reflejan diferencias con respecto a la media municipal, por ejemplo, Montecillo, Vega de Madero, El Capulín, La Estancia (1ra Sección de Santa María Magdalena), Xaisnal, Tinajas Segunda Sección, La Placa, Lumbrera 20, Las Colonia y Lomas Campestre de la Cantera, son poblados menores a los 100 habitantes que en su totalidad declararon ser católicos.

<sup>3</sup> Las categorías empleadas son las que el censo del 2000 manifiesta en sus tabulados.

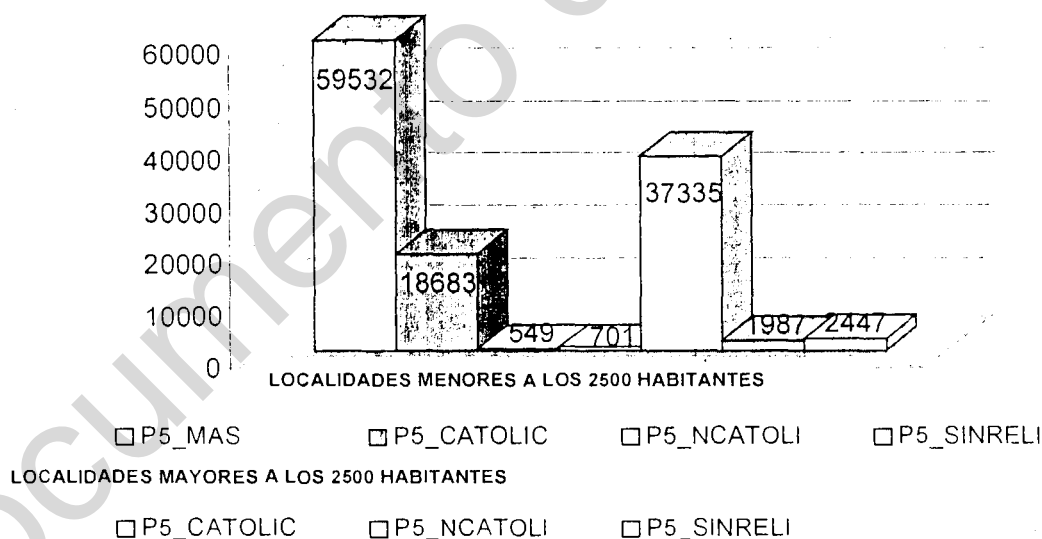
Gráfica No. 8. Población por tipo de religión por grupos quinquenales de edad a nivel municipal



Fuente: CIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

Caso contrario son Tinajas, El Crucero, Presa Escondida Segunda Sección, Unidad Habitacional CTM, Lumbrera 19 (Barranca del Muerto), Lumbrera 18 y Colonia Caracol, donde los porcentajes de otras religiones, hacen patente su presencia de forma significativa frente a la católica. Salvo Tinajas y La Unidad Obrera CTM, el resto de los poblados señalados son menores a los 100 habitantes, situación que concuerda con los registros obtenidos en campo, donde se constató que la estrategia de los grupos pertenecientes a otras religiones prefieren las localidades pequeñas, es decir, ellos trabajan a futuro, lo que les puede garantizar una mayoría frente a los futuros pobladores.

Gráfica No. 9. Población de 5 Años y más Católica y No Católica por Localidad



Fuente: CIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

De las localidades urbanas existentes sólo Melchor Ocampo sigue la tendencia anterior con el 13.4% de su población en esta categoría, situación que fue corroborada en campo mediante entrevistas con sacerdotes católicos, quienes manifestaron que no es raro encontrar en este lugar templos bien consolidados que prestan apoyo a otros de menor importancia dentro y fuera del municipio.

Un dato que sobresale para todos los casos donde otras religiones diferentes a la católica tienen cierta presencia, es el hecho de que existen importantes poblaciones que declararon no practicar religión alguna.

De acuerdo a entrevistas realizadas en Melchor Ocampo, Tinajas, Unidad Obrera CTM y Lumbrera 19, muchos de ellos son gente que de una u otra forma está decepcionada por no hallar en las alternativas religiosas lo que ellos esperaban, por lo que se declararon no practicantes de alguna religión.

Fotografía No. 19



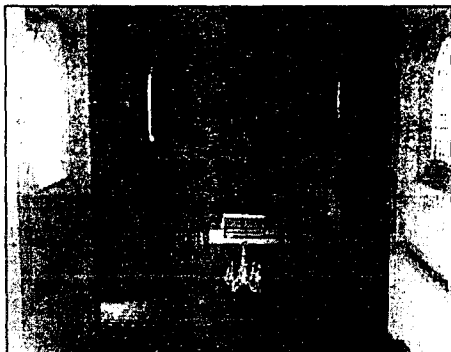
Templo católico, localidad Tlaltepoxco

Fotografía No. 20



Templo evangelista, cabecera municipal

Fotografía No. 21



Vista interior catedral, cabecera municipal

Fotografía No. 22



Iglesia católica, Santiago Tlautla

### 3.3.4. Educación

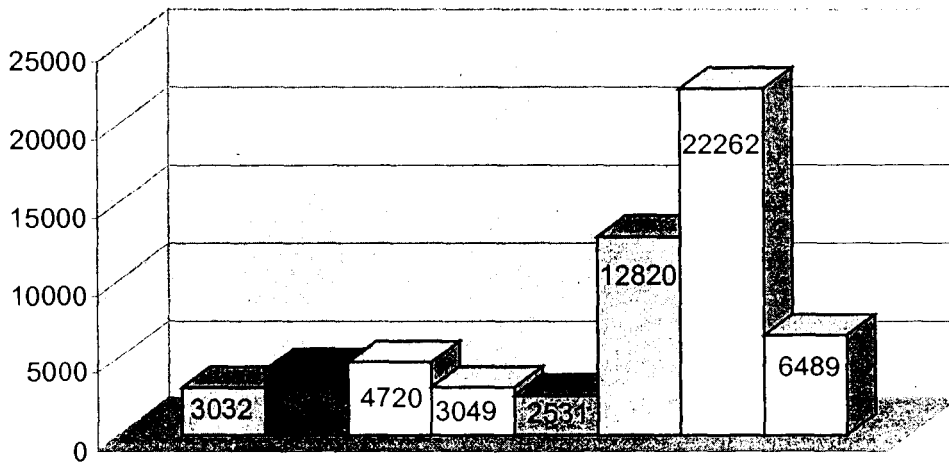
Los niveles educativos en Tepeji del Río, son reflejo de una realidad social y económica. Dicha realidad responde, muchas de las veces, a intereses particulares o a estrategias que generalmente son dictadas fuera del municipio. Es decir, a nivel nacional y estatal existen zonas económicas bien definidas que son consideradas como prioritarias en muchos de sus aspectos. Sin embargo al interior de dichas zonas, existen disparidades sociales muy marcadas, entre las cuales, la educación es una de ellas.

Una forma de acercarse a este entorno son los datos estadísticos, que desafortunadamente son más escasos conforme se requiere mayor precisión. Pese a ello, se llegaron a caracterizaciones cercanas a la realidad observada.

En efecto, a nivel municipal se observó que de la población de 5 años y más registrada, 51 de cada 100 estaban estudiando algún grado de primaria. Durante este proceso de seis años existen variaciones muy interesantes: de primero a tercer grado, el número de alumnos se incrementa sustancialmente de grado en grado, 3032, 4209 y 4720 respectivamente, pero de cuarto a quinto la tendencia se revierte, a tal grado, que los indicadores en este último año registraron niveles inferiores al primero (2 531), para posteriormente, incrementarse de nueva cuenta en el último año (12 820).

A su vez, poco más de una tercera parte (37.4 %) se caracterizó por tener estudios superiores a la primaria y 11 de cada 100 manifestó no tener instrucción alguna. En ambos casos la población masculina observó una relativa superioridad sobre la femenina. Caso contrario ocurre con los indicadores a nivel primaria, donde en cinco de los seis grados las mujeres sobresalen con respecto a los hombres. Esta tendencia se presentó primordialmente en las edades menores a los diez años, es decir, en los grados anteriores al sexto, dato que concuerda con las entrevistas realizadas con profesores y subdirectores de escuelas primarias de Tinajas, Santiago Tlaltepoxco, Colonia El Carmen, Santiago Tlautla, Miraflores y Cañada de Madero.

Gráfica No. 10. Población de 5 Años y más por Instrucción Primaria y Posprimaria

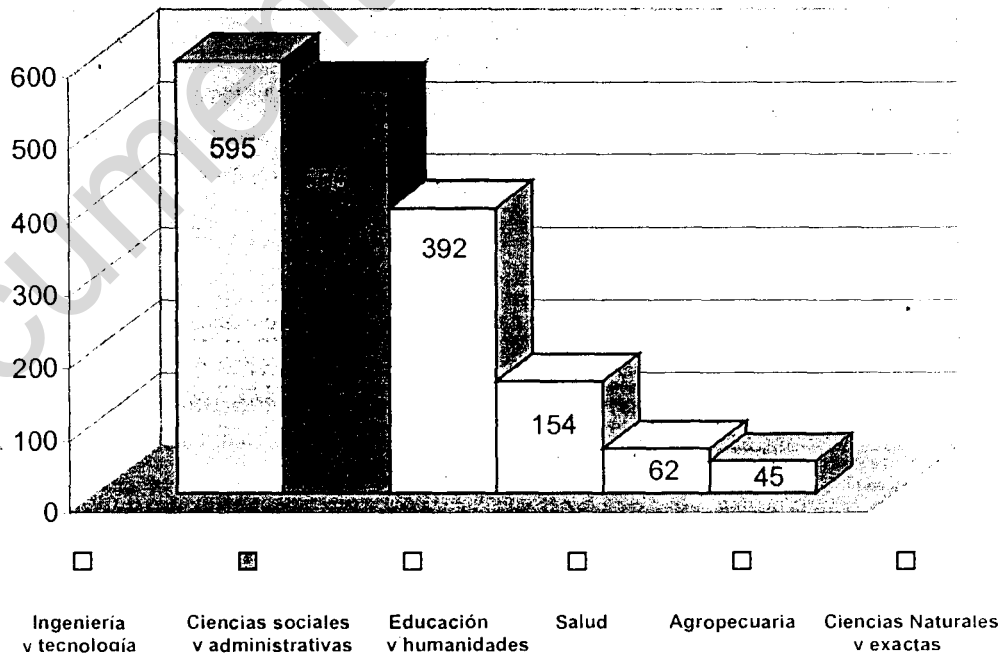


Fuente: CIIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

De la información correspondiente a la población de 12 años y más con instrucción posprimaria descrita líneas arriba, 29 de cada 100 están cursando estudios de secundaria, 0.3 % estudios técnicos o comerciales y 16.79 % instrucción media superior y superior. De éstos últimos, sólo una tercera parte, 2403, se caracterizó por estar cursando algún semestre de una carrera a nivel licenciatura, maestría o doctorado.

Las áreas o especialidades con mayor demanda son en orden de importancia 1) ingeniería y tecnología; 2) ciencias sociales y administrativas; 3) educación y humanidades; 4) salud, y 5) ciencias naturales y exactas (Gráfica 11).

Gráfica No. 11. Población de 18 Años y más con Instrucción Superior Según Áreas de Estudio



Fuente: CIIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

Al comparar el conjunto de los indicadores anteriores con la población sin instrucción de 12 años y más, los datos arrojaron resultados que favorecen a este último sector, es decir, 53 de cada 100 individuos sólo tienen la primaria completa o algún grado cursado.

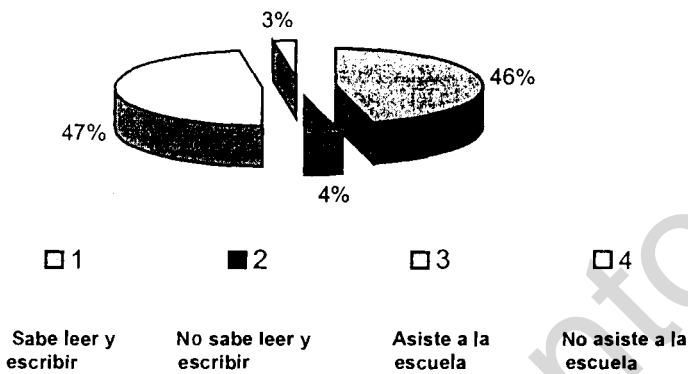
Dependiendo de su ubicación en localidades urbanas o rurales, las estadísticas analizadas reflejan una realidad muy distinta una de otra, que en muchos de los casos, tienen que ver con cuestiones culturales y económicas.

De acuerdo a las cifras censales municipales, 90 % de la población de 6 a 14 años sabe leer y escribir, de los cuales 4 406, el 31 %, se ubican en localidades consideradas como rurales. Las zonas urbanas registraron más del doble de dicha población. Un ejemplo de esta superioridad numérica es Melchor Ocampo o San Buenaventura, que pese a ser de las de menor participación en zonas urbanas, registraron cantidades superiores a las que pudieran tener la totalidad de localidades menores a los 100 habitantes. De la población remanente 10 de cada 100 infantes en zonas urbanas y 11 de cada 100 en rurales, se caracterizan por ser población que de una u otra forma no sabe leer y escribir. Sobresalen en el primer caso San Buenaventura y Melchor Ocampo, en tanto en el segundo San Ignacio Nopala, San José Piedra Gorda, Montecillo, La Loma, Santa María Magdalena, Santa María Quelites y Cantera de Villagrán (Gráficas 12 y 13).

El nivel de cobertura por parte de las autoridades educacionales municipales a este sector de la población no llega al 100 %, pero sus porcentajes de atención en población de 6 a 14 años que asiste a la escuela en zonas rurales y urbanas son muy cercanos al 95 %. Los remanentes porcentuales de niños que no asisten a la escuela en localidades rurales son: Cantera de Villagrán, Cañada de Madero, San José Piedra Gorda, Dos Peñas, El Crucero, El Capulín, y Lumbrera 20. Del grupo de localidades urbanas, sólo destaca en dicho rubro San Buenaventura.

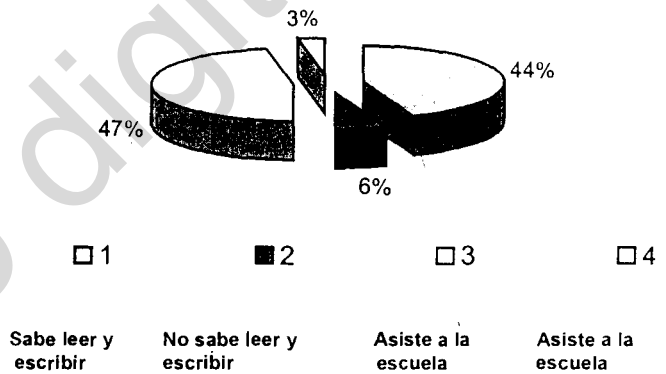
Gráfica No. 12

Población de 6 a 14 años en Localidades Rurales



Gráfica No. 13

Población de 6 a 14 años en Localidades Urbanas



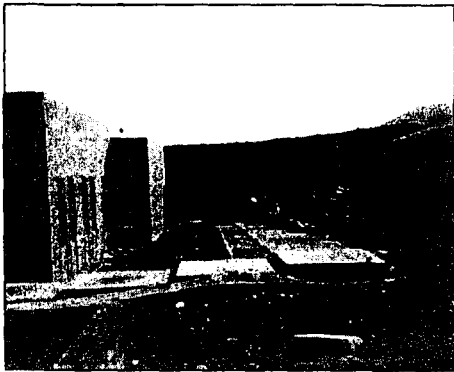
Fuente: CIIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

Relacionando los indicadores del sector de 15 años y más alfabeta y analfabeta se obtuvieron resultados que pueden ser engañosos si no se especifican a que rubro se refiere. Por ejemplo, analizando los porcentajes de analfabetismo en localidades urbanas y rurales, se advierte que en ninguno de los casos supera el 10 %. Dicho dato, tal y como se presenta, sugiere que los niveles de atención en materia educativa son buenos, pero al sondear los indicadores por localidad de la población sin grados aprobados o con preprimaria o sin primaria completa, destaca que en los poblados urbanos 24 de cada 100 personas de 15 años y más pertenecen al sector analizado, en tanto en los rurales sobrepasan el 30 %, es decir, el hecho de que una persona pueda leer y escribir, no necesariamente significa que su nivel de enseñanza básica esté completa o terminada.

La misma tendencia ocurre con la población de 15 años y más con secundaria o técnica incompleta en localidades urbanas y rurales; 44 y 56 de cada 100 respectivamente, declararon no haber terminado, pero sí aprobado por lo menos uno o dos grados. El porcentaje de los que sí terminaron sobrepasan en ambos casos en 20 %.

Entre las localidades rurales que sobresalen por tener población sin grados aprobados o primaria incompleta están El Banco, La Loma, Montecillo, San Ignacio Nopala y San José Piedra Gorda. En las urbanas sólo San Buenaventura destaca en este rubro. Sin secundaria completa o con algunos grados cursados, El Banco, Montecillo, Ojo de Agua, Santiago Tlapanaloya, Santiago Tlautla y Taxhido observan los porcentajes más altos en poblados rurales, en tanto que Melchor Ocampo y Tepeji del Río lo hacen por las urbanas.

Fotografía No. 23



Nuevas instalaciones Universidad de Tepeji frente a unidad deportiva

Fotografía No. 24



Instalaciones preescolar, unidad El Paraíso, localidad Tinajas

## Padrón de Sector Educativo

### Preescolar

| Número | Nombre                    | Director                       | Localidad                |
|--------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 1.     | Berta Domínguez           | Ma. Gpe. López Olguín          | Tepeji de Río            |
| 2.     | Melchor Ocampo            | Sonia Mtz. Hernández           | Cantera de Villagrán     |
| 3.     | Hans Christien Anderson   | Margarita Alvarado             | San Buena-Ventura        |
| 4.     | Jaime Torres Bodet        | Élida Cruz Ángeles             | San Ignacio Nopala       |
| 5.     | Primero De Mayo           | Hilda Mirna León Juárez        | San Mateo 1ª Secc.       |
| 6.     | Antonio L. Lavoissier     | Isidra Escamilla Lorenzo       | Santa Ma. Quelites       |
| 7.     | Diego Rivera              | Edith Vázquez Cornejo          | Stgo. Tlapanaloya        |
| 8.     | Domingo Becerra           | Gabriela Mejía Nájera          | Tianguistengo            |
| 9.     | Tomás Jefferson           | Marcela Antonia Torres M.      | San Francisco            |
| 10.    | Dante Alighieri           | Mireya López Mata              | Barrio Moxtongo          |
| 11.    | El Nigromante             | Nora Elizabeth Jiménez Paredes | San Juan Clixpan         |
| 12.    | Narciso Bassols           | Alma Ruth Ángeles Casillo      | San Mateo 2ª Secc.       |
| 13.    | Josefa Ortiz De Domínguez | Isidra Alanis García           | Barrio Atengo            |
| 14.    | Javier Rojo Gómez         | Georgina Calva Jiménez         | INFONAVIT OTM            |
| 15.    | Xochitl-Quetzal           | Griselda Ramírez Zamudio       | Benito Juárez            |
| 16.    | Frida Khalo               | María de Lourdes Aldana R.     | Sn José Piedra Gorda     |
| 17.    | Emiliano Zapata           | Bianca Esthela Núñez           | El Montecillo            |
| 18.    | Margarita Maza D Juárez   | María de Lourdes Zárate S      | Tinajas                  |
| 19.    | Muralistas Mexicanos      | Esther Alcántara Trejo         | INFONAVIT El Cerrito     |
| 20.    | Francisco I. Madero       | Rosa Beatriz Estrada           | El Carmen                |
| 21.    | 12 De Octubre             |                                | Sta. Ana Azcapotzaltongo |
| 22.    | Yolotzi                   | Lucero Quintanar Hdez.         | Sta. Ma. Magdalena       |
| 23.    | Ángel González Amezcua    | Ma. De Lourdes Mendoza         | Santiago Tlaxtla         |
| 24.    | Bernal Díaz Del Castillo  | Ma. Dolores Valencia B.        | Tlaxinacalpan            |
| 25.    | Rafael Salgado            | Liliana Ibarra Martínez        | La Cañada                |
| 26.    | 21 De Abril               | Santa Escamilla Bruno          | Melchor Ocampo           |
| 27.    | Cristóbal Colón           | Norma Elizabeth Jiménez        | Ojo De Agua              |
| 28.    | Conetl Yolapaki           | Francisca Sánchez Fraire       | San Ildefonso            |
| 29.    | Conetl Hesles             | Jannethe Antrique              | Praderas                 |

### Primarias

|    |                    |                                 |                           |
|----|--------------------|---------------------------------|---------------------------|
| 1. | Melchor Ocampo     | Espiridión de Carvajal Martínez | Tepeji Centro             |
| 2. | Emiliano Zapata    | Nemesio Sánchez Baltazar        | San Buenaventura          |
| 3. | Progreso Campesino | Gustavo Hernández Cortes        | Tinajas                   |
| 4. | Cristóbal Colón    | Lebrado Reyes                   | Santa Ana Azcapotzaltongo |
| 5. | María Venégas      | Enrique Sánchez Ramírez         | Col. San Francisco        |

|     |                           |  |                      |
|-----|---------------------------|--|----------------------|
| 6.  | José Ma Morelos Y Pavón   | Hipólito Pardo Aguilar                 | El Carmen            |
| 7.  | Alfredo V. Bonfil         | Hipólito Pardo Aguilar                 | Tepeji               |
| 8.  | Carmen Hesles             | Jaime Montés Ribot                     | Tepeji               |
| 9.  | Instituto México          | Maricela Juárez Cortés                 | Tepeji               |
| 10. | Citlali                   | Ivette Leticia Yánez Luna              | Tepeji               |
| 11. | 21dDe Marzo               | Aristeo Valdovinos Gómez               | San Ildefonso        |
| 12. | Benito Juárez             | Leonor Ángeles Acevedo                 | San Ildefonso        |
| 13. | Benito Juárez             | Rogelio Bautista Reséndiz              | EL Banco             |
| 14. | Francisco I. Madero       | Gustavo López Domínguez                | Cañada de Madero     |
| 15. | Enrique Corona            | José Gpe. Licona Perez                 | Ojo de Agua          |
| 16. | Damián Carmona            | Irma Cruz Pineda                       | Sta. Ma. Magdalena   |
| 17. | Julián Villagrán          | Ma. Luisa Oidor Díaz                   | Santiago Tlautla     |
| 18. | Gabriela Mistral          | Lucina Mtz. Cañada                     | Miraflores           |
| 19. | Francisco Villa           | Rafael Castillo Romero                 | Tlaxinacalpan        |
| 20. | Unidad Obrera             | Irene Domínguez Torres                 | CTM INFONAVIT        |
| 21. | Justo Sierra              | Sofía Trejo Herrera                    | Melchor Ocampo       |
| 22. | Emiliano Zapata           | Rogelio Valle García                   | Tiangustengo         |
| 23. | Cinco De Mayo             | Juan Ezequiel Pérez Bautista           | Col. Benito Juárez   |
| 24. | Melchor Ocampo            | Isidoro Eloy L. Turiján Ortiz          | Tlaxinacalpan        |
| 25. | Benito Juárez             | Dalila Quijano Cornejo                 | Sgo. Tlaltepoxco     |
| 26. | Melchor Ocampo            | Lucía Hernández Pérez                  | Melchor Ocampo       |
| 27. | Lázaro Cárdenas           | Andrés Cabello Bustos                  | San Mateo 1ª Secc.   |
| 28. | Julián Villagrán          | Rosario Ultiminio González<br>González | Cantera de Villagrán |
| 29. | Adolfo López Mateos       | José Antonio López<br>Hernández        | Noxtongo 1ª Secc.    |
| 30. | María Ángeles             | Pablo Monroy González                  | Barrio de Noxtongo   |
| 31. | 13 De Diciembre           | Rebeca Espinoza Barreto                | El Cerrito           |
| 32. | Niños Héroes              | Froylan Sánchez Migueles               | Barrio de Noxtongo   |
| 33. | Miguel Hidalgo y Costilla | Eva Lavarez Álvarez                    | San Mateo 2ª Secc.   |
| 34. | Vicente Guerrero          | Jerónimo Díaz Cruz                     | Montecillo           |
| 35. | Francisco I. Madero       | Martha Inés Carreño Montoya            | San Ignacio Nopala   |
| 36. | Lauro Aguirre             | Fidel Molina Cardozo                   | San Juan Otlaxpa     |
| 37. | Cuahutémoc                | Ángel Galván Olvera                    | Sn José Piedra Gorda |
| 38. | Luis Hidalgo Monroy       | Rodolfo Ruiz Velásquez                 | Santa Ma. Quelites   |
| 39. | Javier Rojo Gómez         | Martín Juárez Ramírez                  | Sgo. Tlapanaloya     |
| 40. | Gabino Barrera            | Nicolás Juárez Ramírez                 | Taxhido              |
| 41. | José Clemente Orozco      | María Esmeralda Chávez<br>González.    | Sn Mateo Buenavista  |
| 42. | Juventino Rosas           |  | La Loma              |
| 43. | L. D. Colosio Murrieta    | Héctor Daniel Rendón                   | San Juan Otlaxpa     |
| 44. | Sor Juana Inés de La Cruz | Celia Hernández Carvajal               | Tepeji               |
| 45. | Centro Educativo Tepeji   | Alicia Cosío Vargas                    | Tepeji               |

#### Secundarias Generales

|    |                              |                           |                  |
|----|------------------------------|---------------------------|------------------|
| 1. | 3 De Junio                   | Nicolás Reyes González    | El Salto         |
| 2. | Mártires Del Río Blanco      | Hilarión Márquez Santiago | Tlaxinacalpan    |
| 3. | Sor Juana Inés de la Cruz    | Cecilia Ferrel Montes     | Tepeji           |
| 4. | Aurelio Benassini Vizcaíno   | Jaime Montes Ribot        | Tepeji           |
| 5. | Teodomiro Manzano<br>Campero | Jorge González Ortega     | Santiago Tlautla |

#### Secundarias Técnicas

|    |                                       |                             |                      |
|----|---------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1. | Esc. Sec. Técnica #12                 | José Fco. Cortés Chavez     | Tiangustengo         |
| 2. | Esc. Sec. Técnica #54                 | María Micaela García García | Noxtongo 1ª Secc     |
| 3. | Esc. Sec. Técnica<br>Agropecuaria #41 | Arturo Navarro Martínez     | Santiago Tlaltepoxco |

## Telesecundarias

|    |  |                          |                             |
|----|--|--------------------------|-----------------------------|
| 1. | Telesecundaria #52                               | Teodoro Guzmán Mendoza   | Cantera de Villagrán        |
| 2. | Telesecundaria # 0070<br>Mártires del Río Blanco | Lorena Miranda Paredes   | San Buenaventura            |
| 3. | Telesecundaria #138                              | J. Luis González Núñez   | Sta. María Quelites         |
| 4. | Telesecundaria #186                              | Leopoldo Hernández Cruz  | San Ignacio Nopala          |
| 5. | Telesecundaria #255                              | Mario Delgado Chávez     | San Ildefonso               |
| 6. | Telesecundaria #330                              | J. Luis Hernández López  | Sgo. Tlapanaloya            |
| 7. | Telesecundaria #383                              | Miguel Ángel Ruiz A.     | San José Piedra Gorda       |
| 8. | Telesecundaria #454                              | Reinaldo Cruz Sánchez    | Ojo de Agua                 |
| 9. | Telesecundaria #669                              | Providencia Lozano Hdez. | Santa Ana Atzacapotzaltongo |

## Nivel Medio Superior

|    |                           |                                    |                   |
|----|---------------------------|------------------------------------|-------------------|
| 1. | Aurelio Benassini         | Jaime Montes Ribot                 | Praderas          |
| 2. | Cbtis 200                 | Ariel Armenta Rodríguez            | Tepeji del Río    |
| 3. | Conalep                   | Isaí Villa López                   | Tepeji del Río    |
| 4. | Conalep #214              | Guillermo Quiroz Acosta            | Noxtongo 1ª Secc. |
| 5. | Cecati 55                 | Víctor R. Montelongo<br>Rodríguez  | Tepeji del Río    |
| 6. | Preparatoria Tepejana     | Marco Antonio Gaudiño<br>Hernández | Praderas          |
| 7. | Sor Juana Inés de la Cruz | Cecilia Ferrer Montes              | Tepeji del Río    |
| 8. | Uttt                      | Javier Hernández Galindo           | El Carmen-Tula    |

Fuente: Información proporcionada por autoridades municipales y compilada por CIEMAD 2003

### 3.3.5. Vivienda

#### 3.3.5.1. Viviendas Particulares y Número de Habitantes

Es tradicional como una premisa ver a la vivienda como factor de bienestar social partiendo del antecedente de que todo ciudadano tiene derecho a un lugar donde comer, dormir y cubrirse de la intemperie. Derecho implícito en la Constitución Mexicana.

En Tepeji del Río, existen un total de 15 070 viviendas en diferentes condiciones de infraestructura y distribución, de las cuales, 68 de cada 100 se establecen en zonas urbanas y 32 en zonas rurales. El nivel de concentración o dispersión de las viviendas, de acuerdo a lo señalado anteriormente, es patente cuando se integró al análisis el número de localidades urbanas y rurales: en el municipio existen sólo cinco localidades mayores a los 2,500 habitantes consideradas como urbanas, que en promedio albergaron 2,045 hogares cada una, dato que contrasta con las 115 de los poblados rurales. Este dato si bien no es real, si refleja ciertas tendencias útiles para el trabajo. En efecto, al analizar las localidades rurales el primer dato que salta a la vista es la distribución heterogénea existente de las viviendas, que sin duda, va a la par con el número de habitantes que posee cada una de ellas. Así, entre las más sobresalientes están: Cañada de Madero, San Ignacio Nopala, Santa María Magdalena, Santa María Quelites, Santiago Tlapanaloya, Santiago Tlautla y Tinajas, todas ellas con un número de viviendas que van entre los 300 y 500 hogares, que en promedio, significan el 55.5 %.

Cantera de Villagrán, Ojo de Agua, San José Piedra Gorda, Santa Ana Azcapotzaltongo, Taxhido y Unidad Obrera Habitacional CTM, se ubican en un rango de viviendas que van entre las 100 y menos de 300, concentrando 25 de cada 100 hogares en localidades rurales. Los restantes poblados se ubican en el rango menor a las 100 viviendas, que en conjunto representan el 19.5 %, es decir, que en cada una de estas 28 localidades, en promedio se tendrían 35 viviendas con cierto grado de dispersión, lo que sin duda, dificulta el otorgamiento de servicios básicos, esto independientemente de la ubicación geográfica del territorio donde están asentadas. Las localidades urbanas observan un comportamiento diferente al anterior, es decir, hay mayor concentración de viviendas: tan solo la cabecera municipal posee el 71 % de los hogares urbanos y el 48 % a nivel municipal. Melchor Ocampo, San Buenaventura, San Ildefonso y Tianguistengo concentran casi una tercera parte de los hogares urbanos y 20 de cada 100 a nivel municipio (Cuadro 35).



Cuadro No. 35. Total de Viviendas, Número y Ocupantes por Cuarto

| Localidad                                    | Total Vivienda/hab | Vivienda Parhab | Ocu Vivpar | Pro Ovp | Pro Ocvp | Vp dor | Vp 5cuar | Vp 2cuar | Vp 1cuar |
|--|--------------------|-----------------|------------|---------|----------|--------|----------|----------|----------|
| Banco El                                     | 53                 | 53              | 239        | 4.51    | 2.14     | 12     | 40       | 19       | 3        |
| Cantera de Villagrán                         | 273                | 272             | 1272       | 4.68    | 1.59     | 44     | 216      | 41       | 11       |
| Cañada de Madero                             | 399                | 397             | 1734       | 4.37    | 1.52     | 101    | 267      | 87       | 31       |
| Loma, La                                     | 79                 | 77              | 432        | 5.61    | 2.50     | 22     | 53       | 22       | 5        |
| Montecillo                                   | 55                 | 55              | 277        | 5.04    | 2.34     | 19     | 34       | 10       | 12       |
| Ojo de Agua                                  | 274                | 274             | 1183       | 4.32    | 1.81     | 77     | 185      | 68       | 24       |
| San Integra Nopala                           | 332                | 332             | 1689       | 5.09    | 2.44     | 106    | 225      | 93       | 35       |
| San José Piedra Gorda                        | 124                | 121             | 691        | 5.71    | 2.61     | 37     | 83       | 33       | 12       |
| San Mateo Buenavista                         | 77                 | 77              | 371        | 4.82    | 1.74     | 7      | 67       | 6        | 2        |
| Santa Ana Azcapotzaltongo                    | 283                | 283             | 1224       | 4.33    | 1.53     | 55     | 217      | 49       | 10       |
| Santa María Magdalena                        | 371                | 371             | 1830       | 4.93    | 1.78     | 70     | 286      | 72       | 21       |
| Santa María Quelites                         | 348                | 347             | 1675       | 4.83    | 1.83     | 79     | 255      | 64       | 28       |
| Santiago Tlapanaloya                         | 307                | 306             | 1520       | 4.97    | 1.84     | 58     | 240      | 52       | 22       |
| Santiago Tlautla                             | 452                | 444             | 1945       | 4.38    | 1.64     | 112    | 310      | 87       | 44       |
| Taxhido                                      | 109                | 109             | 473        | 4.34    | 1.53     | 26     | 74       | 21       | 10       |
| Tinajas                                      | 477                | 474             | 1821       | 3.84    | 1.28     | 19     | 451      | 15       | 8        |
| Veja de Madero (El Panal)                    | 4                  | 4               | 9          | 2.25    | 1.29     | 1      | 3        | 1        | 0        |
| Dos Peñas                                    | 16                 | 16              | 70         | 4.38    | 2.12     | 5      | 11       | 4        | 2        |
| Benito Juárez                                | 59                 | 56              | 273        | 4.88    | 2.55     | 25     | 30       | 17       | 15       |
| Santiago Tlaltepoxco                         | 368                | 360             | 1795       | 4.99    | 1.66     | 51     | 289      | 56       | 14       |
| Canoas                                       | 21                 | 21              | 70         | 3.33    | 1.79     | 7      | 14       | 13       | 0        |
| Miraflores                                   | 43                 | 43              | 201        | 4.67    | 2.21     | 17     | 25       | 15       | 4        |
| Zapote, El                                   | 15                 | 15              | 70         | 4.67    | 1.67     | 3      | 12       | 4        | 0        |
| Crucero, El                                  | 25                 | 25              | 112        | 4.48    | 1.70     | 11     | 10       | 8        | 4        |
| Capulín, El                                  | 4                  | 4               | 18         | 4.50    | 2.25     | 1      | 3        | 1        | 0        |
| Presa Escondida 2da. Secc. Hda.              | 7                  | 7               | 43         | 6.14    | 1.54     | 0      | 6        | 0        | 0        |
| Estancia, La (1ra. Secc. Sta. Ma. Magdalena) | 35                 | 35              | 182        | 5.20    | 2.56     | 12     | 23       | 8        | 4        |
| Golondrinas                                  | 11                 | 11              | 64         | 5.82    | 2.00     | 1      | 9        | 2        | 0        |
| Presa Escondida                              | 25                 | 22              | 73         | 3.32    | 0.78     | 3      | 14       | 2        | 1        |
| Unidad Obrera Hab. CTM                       | 123                | 122             | 569        | 4.66    | 1.31     | 1      | 113      | 1        | 0        |
| Xaisnal                                      | 3                  | 3               | 8          | 2.67    | 2.67     | 3      | 0        | 1        | 2        |
| Tinajas Segunda Sección                      | 4                  | 4               | 15         | 3.75    | 1.88     | 1      | 3        | 1        | 0        |
| Pie de Casas                                 | 1                  | *               | *          | *       | *        | *      | *        | *        | *        |
| Lumbrera 19                                  | 6                  | 6               | 14         | 2.33    | 1.75     | 4      | 2        | 4        | 1        |
| Lumbrera 18                                  | 3                  | 3               | 4          | 1.33    | 0.67     | 1      | 2        | 1        | 0        |
| Placa, La                                    | 17                 | 17              | 85         | 5.00    | 1.55     | 0      | 17       | 0        | 0        |
| Lumbrera 20                                  | 6                  | 6               | 33         | 5.50    | 1.43     | 1      | 4        | 0        | 1        |
| Colonias, Las                                | 4                  | 4               | 27         | 6.75    | 2.70     | 1      | 3        | 2        | 0        |
| Colonia Caracol                              | 25                 | 25              | 97         | 3.88    | 1.70     | 10     | 14       | 7        | 5        |
| Lomas Campestre de La Cantera                | 3                  | 3               | 11         | 3.67    | 1.83     | 1      | 2        | 1        | 0        |
| Palo Grande                                  | 2                  | *               | *          | *       | *        | *      | *        | *        | *        |
| Rancho Las Isabeles                          | 1                  | *               | *          | *       | *        | *      | *        | *        | *        |
| Total  | 4844               | 4804            | 22219      |         |          | 1004   | 3612     | 888      | 331      |

Fuente: CIIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

Totvivhab: Total de viviendas habitadas; Viv\_parva: Viviendas particulares habitadas; Ocu\_vivpar: Ocupantes por vivienda particular; Pro\_ovp promedio de ocupantes por vivienda particular; Pro\_ocvp: Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares; Vp\_dor: Viviendas particulares habitadas con un dormitorio; Vp\_2-5cuar: Viviendas particulares habitadas con 2 a 5 cuartos; Vp\_2cuar: Viviendas particulares habitadas con dos cuartos incluyendo cocina; Vp\_1cuar: Viviendas particulares habitadas con un solo cuarto

De acuerdo a entrevistas realizadas con habitantes de Tepeji del Río y Tlanguistengo, se pudo captar la preocupación ante un acelerado fraccionamiento de terrenos familiares como herencia a hijos para la construcción de vivienda ante el encarecimiento de suelo o la imposibilidad de adquirir créditos. Esto ha generado un decremento de espacios libres o patios.

Según el INEGI, el promedio de habitantes por vivienda en localidades urbanas es de 5, uno más que en las rurales. Si se incorporan indicadores porcentuales sobre vivienda se observa que 68 de cada 100 hogares se ubican en zonas urbanas, donde el promedio municipal de habitantes por vivienda es el más alto.

Si la diferencia de ocupantes por vivienda es significativa entre localidades urbanas y rurales, dicho dato también refleja a un nivel particular contrastes sustanciales. Por ejemplo, en las localidades rurales de La Loma, San José Piedra Gorda, Presa Escondida Segunda Sección, Golondrinas, Lumbrera 19 y Las Colonias el promedio de ocupantes por vivienda es de 6 a 7 personas, situación que se entiende al considerar que son poblados pequeños en etapa de crecimiento, donde las condiciones económicas obligan a un hacinamiento como estrategia de sobrevivencia. Tal vez el único caso que puede ser excluido por ser zona residencial de descanso es Presa Escondida Segunda Sección.

En zonas urbanas también se observan contrastes: la cabecera municipal a diferencia del resto de localidades de 2500 y más, registraron un promedio menor de habitantes por vivienda (ver cuadro 36) Aparentemente hay una contradicción, pero al incorporar datos referentes al número de viviendas, se advierte que Tepeji del Río posee 7223 viviendas de las 15 070 existentes en el municipio, es decir, el hacinamiento por vivienda no es factor común, por lo menos estadísticamente hablando.

**Cuadro No. 36. Total de Viviendas, Número y Ocupantes por Cuarto en Localidades Urbanas**

| Localidad                 | Tot Vivhab | Viv Parhab | Ocu Vivpar | Pro Ovp | Pro Ocvp | Vp Ccuart | Vp2 5cuar | Vp 2cuar | V 1cuarto |
|---------------------------|------------|------------|------------|---------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| Tepeji del Río            | 7223       | 7152       | 30930      | 4.32    | 1.45     | 1498      | 5137      | 1272     | 513       |
| Melchor Ocampo (El Salto) | 754        | 745        | 3473       | 4.66    | 1.67     | 152       | 554       | 149      | 45        |
| San Buenaventura          | 752        | 752        | 3483       | 4.63    | 1.70     | 84        | 651       | 103      | 18        |
| San Ildefonso             | 766        | 766        | 3875       | 5.06    | 2.05     | 205       | 539       | 161      | 151       |
| Tianguistengo (La Romera) | 731        | 726        | 3367       | 4.64    | 1.93     | 229       | 475       | 175      | 102       |
| Total                     | 10226      | 10141      | 45128      | 5.00    | 2.00     | 2168      | 7556      | 1860     | 829       |
| Total municipal           | 15070      | 14949      | 67367      | 4.51    | 1.60     | 3173      | 10971     | 2749     | 1160      |

Fuente: CIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

### 3.3.5.2. Materiales y componentes

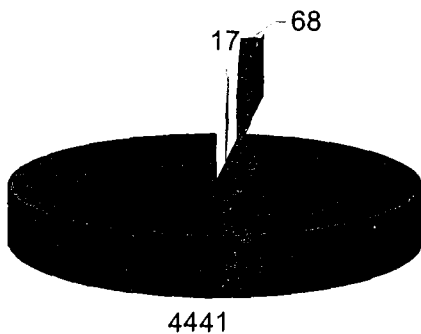
En general se puede señalar que las viviendas urbanas en Tepeji del Río están construidas con materiales de origen industrial, semi-industrial o extractivo, que casi siempre implican la distribución y comercialización de materiales tales como: tabique, block de concreto en muros, varilla, cemento, concreto armado, láminas galvanizadas en techos, mosaico y loseta vinílica en pisos.

Para uso rural, además de aquellos, pero en menor grado, las viviendas poseen materiales de construcción de relativa disponibilidad local que requieren procesos mínimos de transformación, distribución y comercialización. Entre estos materiales adicionales, destacan el adobe mejorado con cemento para muros. En ambos casos, el uso de elementos como complemento a la construcción de las viviendas es un factor común. Entre estos sobresalen puertas, ventanas en serie o diseño particular, muebles sanitarios, lavaderos, tinacos, salidas eléctricas, apagadores y cableado entre otros.

Examinando los indicadores proporcionados por INEGI en materia de vivienda para el 2000, se observa que 92 de cada 100 hogares en localidades rurales están construidas con materiales como los señalados. El 8 % restante, son viviendas edificadas, en muros o techos, con materiales de desecho o de cartón. Al respecto, las localidades que sobresalen son Cañada de Madero, La Loma, Ojo de Agua, Santa María Quelites, Santiago Tlapanaloya y Santiago Tlautla, con 49 de las 85 viviendas con estas características, mismas que se ubican en la mayoría de los casos, en cinturones periféricos de cada poblado.

Las viviendas de las zonas urbanas siguen la misma tendencia que las anteriores: 94 de cada 100 se caracterizan por estar construidas con materiales de origen industrial, y 6 de cada 100 hogares fueron edificados en alguna de sus partes con materiales de desecho o de cartón.

**Gráfica No. 14**  
**Material Usado por Viviendas Paredes y Techos**  
**Localidades Rurales**

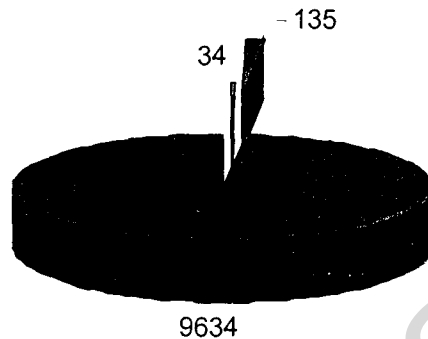


1  
 VP\_PAREDES

2  
 VP\_TECDES

3  
 VP\_PISDES

**Gráfica No. 15**  
**Material Usado por Viviendas Paredes y Techos**  
**Localidades Urbanas**



1  
 VP\_PAREDES

2  
 VP\_TECDES

3  
 VP\_PISDES

- VP\_PAREDES Viviendas particulares habitadas con paredes de material de desecho y lámina de cartón.
- VP\_TECDES Viviendas particulares habitadas con techos de material de desecho y lámina de cartón.
- VP\_PISDES Viviendas particulares habitadas con piso de cemento, mosaico, madera u otro recubrimiento.

Fuente: CIIEMAD 2003 con base a los registros de integración territorial del XII Censo de Población.

Cabe destacar en este punto una serie de observaciones recopiladas en recorridos de campo: 1) Tepeji del Río y Tianguistengo son localidades que en lo general cuentan con una infraestructura en sus viviendas de aceptable nivel, salvo en sus zonas periféricas; 2) Melchor Ocampo y San Buenaventura a pesar de ser consideradas zonas urbanas de acuerdo a los criterios de INEGI, son poblados que a su interior dan muestras de un crecimiento anárquico, donde la calidad de sus viviendas, en muchos de los casos, son inferiores a las localidades anteriormente señaladas. San Idelfonso merece una atención particular por varias razones: a) es la única que alberga a población ñañhu u otomí; b) pese a tener condiciones similares a Melchor Ocampo y San Buenaventura, ésta refleja un trabajo comunitario en su infraestructura de servicios y de vivienda, mismas que están construidas en casi todos los casos, con materiales industriales; c) la edificación de los hogares siguen cierto orden, con calles bien definidas y con solares al interior de sus terrenos y d) el crecimiento demográfico ha generado la necesidad de construir nuevas viviendas sobre pequeños cerros aledaños que carecen de algunos servicios, de hecho en esta zona que se le denomina La Flor, se ubica un porcentaje alto de las 63 viviendas que declara INEGI como construidas con materiales de desecho o de cartón.

Fotografía No. 25



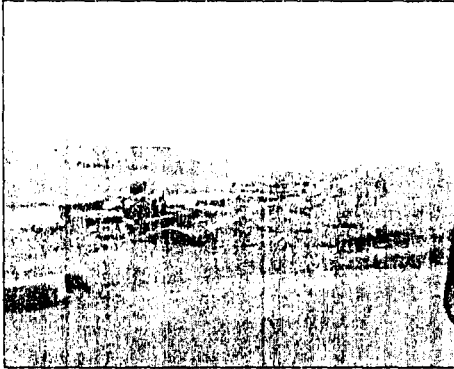
Panorámica de viviendas cabecera municipal

Fotografía No. 26



Panorámica de viviendas Melchor Ocampo

Fotografía No. 27



Panorámica de viviendas, San Buenaventura

Fotografía No. 28



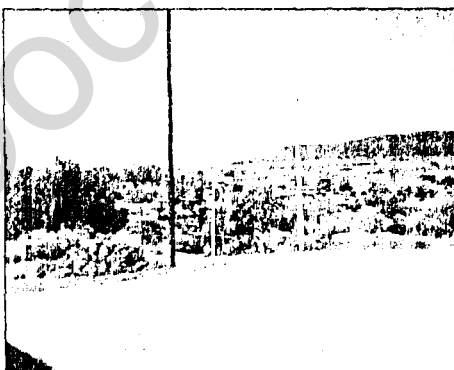
Panorámica de viviendas, San Ildefonso

### 3.3.5.3. Dotación de Servicios

El nivel de servicios que puede tener una vivienda, es un factor muy importante dentro de la calidad de vida de sus habitantes. Al respecto, 64 de cada 100 hogares rurales, disponen de servicio sanitario exclusivo, es decir, más de una tercera parte de éstos no contaron con los servicios básicos mínimos necesarios. Cabe destacar que en general todas las localidades menores a los 2500 habitantes registraron viviendas con esta deficiencia. Sobresalen por su número Cantera de Villagrán, Cañada de Madero, Ojo de Agua, San Ignacio Nopala, San José Piedra Gorda, San Mateo Buenavista, Santa María Quelites, Santiago Tlautla, Dos Peñas, Benito Juárez, Santiago Tlaltepoxco, Miraflores, La Estancia, Golondrinas, Pie de Casas, Lumbrera 18, La Placa, y Colonia Caracol. Para las zonas urbanas, los indicadores señalan un mejor servicio al registrar casi 80 % de las viviendas con sanitario exclusivo, sobresaliendo la cabecera municipal y Melchor Ocampo, con 87 y 81 por ciento respectivamente. Otros casos son San Buenaventura y en específico San Ildefonso. La primera de éstas supera las 40 viviendas de cada 100, en tanto la segunda alcanza el 70 %.

Respecto a la electrificación en localidades urbanas y rurales no se observaron diferencias sustanciales, en ambos casos los niveles de atención superaron el 95%: los rezagos en localidades menores a los 2500 habitantes se ubican principalmente en Cañada de Madero, San José Piedra Gorda, Santiago Tlautla y Santiago Tlaltepoxco. En localidades urbanas el nivel más bajo de atención se halla en San Ildefonso, cuyo porcentaje es en muchos de los casos, superior al registrado en localidades rurales, 92 de cada 100.

Fotografía No. 29



Servicio de electrificación pública, localidad Benito Juárez

Fotografía No. 30



Servicio de electrificación pública, localidad de Dos Peñas

En el servicio de drenaje y la disposición de agua entubada existen diferencias significativas entre viviendas urbanas y rurales: por ejemplo, las primeras son atendidas en más del 80 % de las mismas en ambos servicios, en tanto en los hogares rurales la disposición de agua

entubada abarca 73 de cada 100, por 56 % de cobertura en drenaje. Este último punto es de vital importancia ecológica y sanitaria, ya que en términos numéricos se habla de poco más de 4000 viviendas, que a nivel municipal significan casi un 30 % sin este servicio.

La insuficiencia en el drenaje domiciliario en conjunto con el de alcantarillado incrementan los problemas de salud por las descargas a cielo abierto en casi todas las localidades, esto de acuerdo a los registros estadísticos de INEGI. Con base a los recorridos de campo y entrevistas realizadas, se observó que dicha problemática no está tan alejada a lo registrado por los censos, de hecho, en algunos lugares como El Montecillo, cabecera municipal, Melchor Ocampo, Golondrinas, Santiago Tlautla y Santa María Quelites se asocian las descargas a cielo abierto con enfermedades de la piel y gastrointestinales.

De las viviendas con servicio de drenaje es necesario hacer algunas observaciones: por ejemplo, barrios como el de San Francisco, en la cabecera municipal y Colonia El Carmen el drenaje de muchas viviendas se realiza directamente a ríos cercanos o al drenaje que metros adelante descargan en el Río Tepeji. Este mismo problema se observó también en Las Golondrinas y Santiago Tlautla.

Fotografía No. 31



Descarga de aguas residuales domiciliarias, barrios de San Francisco, Tepeji cabecera

Fotografía No. 32



Descarga drenaje público en río, barrio de San Francisco, Tepeji cabecera Francisco, Tepeji cabecera

Fotografía No. 33



Descargas domiciliarias a cielo abierto, localidad Las Golondrinas Francisco, Tepeji cabecera

Fotografía No. 34



Descargas domiciliarias en río, localidad Santiago Tlautla Francisco, Tepeji cabecera

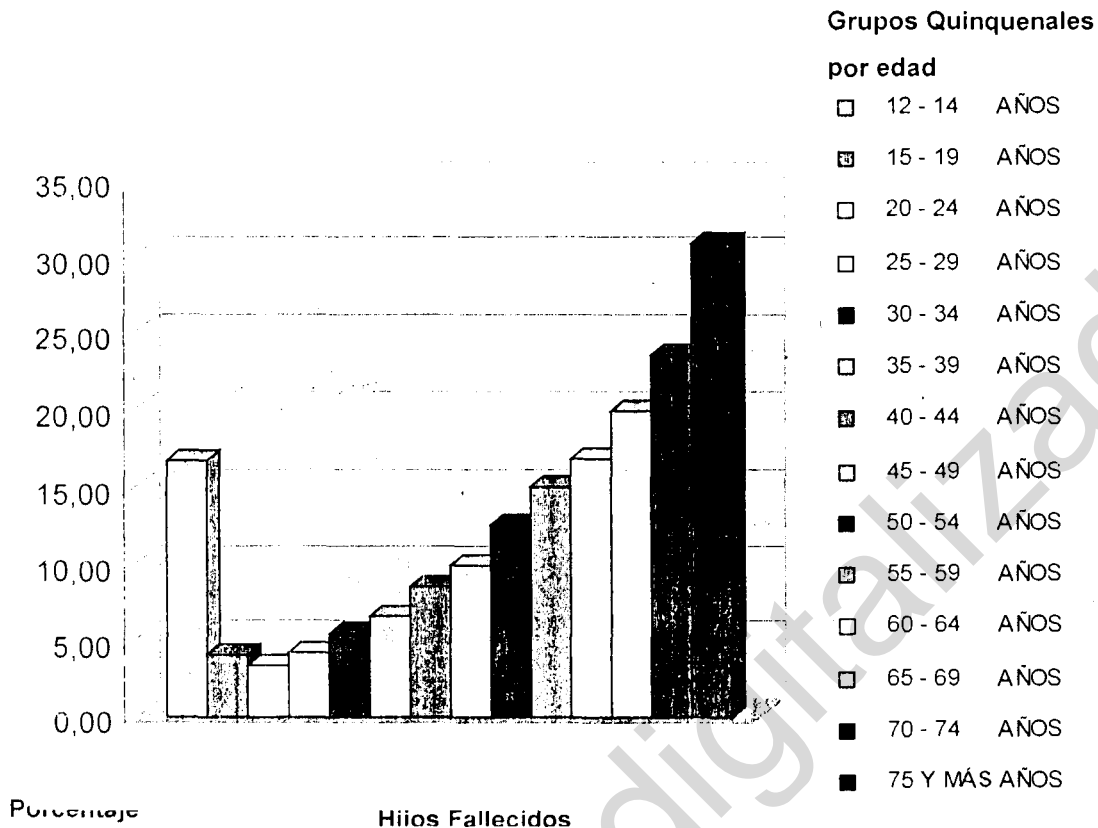
### 3.3.6. Salud

La salud es un concepto difícil de definir y por lo tanto de cuantificar. Esta dificultad conceptual y operativa de la salud, conducen con frecuencia a centrar el análisis en las condiciones y estados que se derivan de ella, como son la enfermedad, la incapacidad y la muerte.

Algunos números resultan útiles como indicadores de las condiciones en las que vive una sociedad en particular, tal es el caso referente a la mortalidad infantil en mujeres de 12 años y más, misma que al examinarla y compararla con los porcentajes a nivel estatal, se observan diferencias menores a un punto porcentual entre ambas, 11.66 % y 12.14 % respectivamente.

Cuando se analizaron los registros por grupos quinquenales de edad, los resultados arrojaron información diferencial, por ejemplo, el número de fallecimientos de infantes en el municipio son altos en madres de 50 y más años (ver gráfica16)

**Gráfica No. 16. Hijos Fallecidos en Mujeres de 12 Años y Más**



Fuente: CIEMAD 2003 con base al XII Censo de Población.

Los niños fallecidos de madres de 20 a 49 años, si bien es menor al descrito anteriormente, cuando se analizó por grupo quinquenal, el dato cambió radicalmente al considerarlo en su conjunto, es decir, visto como un sector de la población femenina con riesgos de mortandad en sus infantes, los registros indicaron que poco más de un tercio de los hijos fallecidos se ubicaron en dicha población.

Existe otro grupo más entre 12 y 14 años, que en términos porcentuales representa una aparente alerta, pero al examinar la información en números absolutos, los resultados no son tal. De acuerdo a los porcentajes, 16 de cada 100 niños fallecen, dato que al ser representado en números absolutos, la cantidad se eleva a sólo un niño.

Pueden ser varios los factores que provocan la mortalidad infantil, pero uno que sirve como indicativo estadístico, es la cobertura de salud existente en el municipio y por localidad.

Examinando los indicadores censales del año 2000 por municipio, se observó que 44 de cada 100 personas en Tepeji del Río no son derechohabientes al servicio público de salud, de los cuales el 51 % son mujeres.

Por grupos quinquenales de edad, los datos reflejan una carencia en poblaciones de 0 a 4, de 5 a 9, de 10 a 14, y 15 a 19 años respectivamente: en los primeros tres grupos, los porcentajes son superiores en todos los casos al 43 %, en tanto en el último sector registraron niveles superiores al 50 %. Entre los 20 y 39 años la tendencia se revierte significativamente (todos los registros indicaron datos menores al 41 %), para incrementarse de nueva cuenta a partir de los 40 años con indicadores similares o superiores a los anteriores.

Este fenómeno encuentra su lógica al considerar que estos grupos de edades son los que económicamente hablando están más activos, y por tanto, con derecho a atención médica institucional.

Cuadro No. 37. Número de Derechohabientes por Grupo Quinquenal de Edad

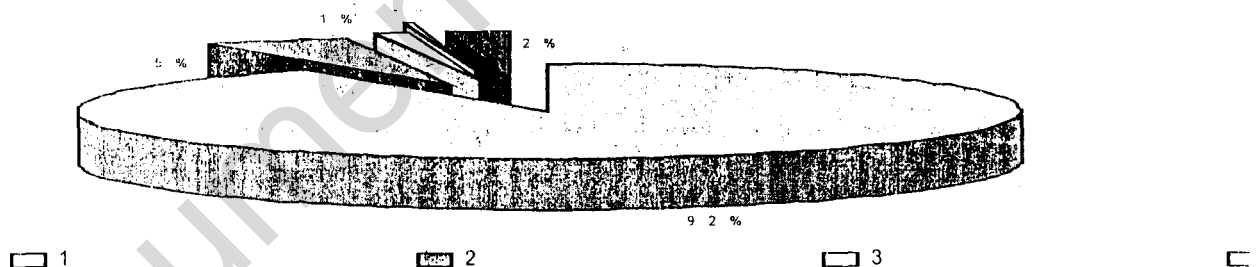
| Grupos quinquenales | Pob tot | No derechohab. | % No derechohab. |
|---------------------|---------|----------------|------------------|
| 0-4 años            | 7593    | 3329           | 43.84            |
| 5-9 años            | 8349    | 3903           | 46.75            |
| 10-14 años          | 7712    | 3838           | 49.77            |
| 15-19 años          | 7293    | 3709           | 50.86            |
| 20-24 años          | 6860    | 2736           | 39.88            |
| 25-29 años          | 6162    | 2282           | 37.03            |
| 30-34 años          | 5363    | 2038           | 38.00            |
| 35-39 años          | 4389    | 1805           | 41.13            |
| 40-44 años          | 3326    | 1470           | 44.20            |
| 45-49 años          | 2506    | 1126           | 44.93            |
| 50-54 años          | 2076    | 920            | 44.32            |
| 55-59 años          | 1544    | 689            | 44.62            |
| 60-64 años          | 1266    | 517            | 40.84            |
| 65-69 años          | 948     | 379            | 39.98            |
| 70 y más años       | 1738    | 785            | 45.17            |

Fuente: CIIEMAD 2003 con base al XII Censo de Población.

Pobtot: Población total; No. derechohab.; Número de derechohabientes; % No. Derechoha.: Porcentaje Del número de derechohabientes.

Entre las instituciones que tienen mayor presencia en el municipio esta en IMSS con el 93.5 %, el ISSSTE con 5.2 %, PEMEX, Defensa o Marina con 1.2 % y otras instituciones con el 0.32 % (ver gráfica 17)

Gráfica No. 17. Derechohabientes Por Institución



Fuente: CIIEMAD 2003 con base al XII Censo de Población.

### 3.3.7 Uso y tenencia de la tierra

El uso del suelo en el municipio de Tepeji del Río, ha experimentado una transición importante que se manifiesta en un proceso de sustitución en la ocupación del territorio, como resultado de la influencia socioeconómica y político-administrativa, tanto a nivel nacional como regional, lo cual ha traído una serie de eventualidades poco favorables para las condiciones socioecológicas del espacio municipal, producto de una planeación no controlada para regular las acciones antropogénicas sobre el entorno y su respectiva ocupación social territorial.

Según I.N.E.G.I. (1999), el uso del suelo se clasifica como se indica en el cuadro 38.

El municipio de Tepeji de Río tiene un régimen de tenencia de la tierra muy particular en donde predomina, la pequeña propiedad, grandes extensiones de propiedad privada y una superficie relativamente reducida asignada a núcleos agrarios y ejidales.

**Cuadro No. 38. Uso de Suelo en el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo.**

| CLASIFICACION DEL USO DE SUELO    | SUPERFICIE<br>(ha) | %     |
|-----------------------------------|--------------------|-------|
| Zona Urbana                       | 954.955            | 2.54  |
| Bosque De Encino                  | 3,466.17           | 9.20  |
| Matorral Xerófito                 | 4,050.676          | 10.76 |
| Pastizal Inducido                 | 5,435.586          | 14.43 |
| Vegetación Secundaria             | 3,634.842          | 9.65  |
| Erosión                           | 458.787            | 1.22  |
| Agricultura de Temporal           | 14,720.157         | 39.09 |
| Cuerpo de Agua                    | 598.792            | 1.59  |
| Agricultura de Riego              | 2,696.748          | 7.16  |
| Actividad Pecuaria                | <b>27,906</b>      | 69.76 |
| Vegetación de Galería             | 1,640.311          | 4.36  |
| <b>SUPERFICIE TOTAL MUNICIPAL</b> | <b>36,450</b>      |       |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 1999

A continuación se indican, en primera instancia los principales núcleos agrarios y la superficie disponible que destinan principalmente para actividades de tipo agropecuario con diferente nivel de tecnificación. De acuerdo a los registros son 15 núcleos agrarios (Cuadro 39).

**Cuadro No. 39. Núcleos Agrarios Registrados en el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo Hidalgo**

| Nº   | Núcleos agrarios             | Superficie total ha |
|------|------------------------------|---------------------|
| 0001 | Tepeji del Río               | 3,411-50-57.590     |
| 0002 | San Buenaventura             | 2,630-72-94.082     |
| 0003 | Santa Ana Atzacapozaltongo   | 909-30-85.000       |
| 0004 | San Ildefonso                | 2,020-24-84.690     |
| 0005 | Santa María Quelites         | 467-00-00.000       |
| 0006 | San Ignacio Nopala ejido     | 730-37-53.238       |
| 0007 | Santiago Tlautla             | 1,484-56-32.090     |
| 0008 | Melchor Ocampo (El Salto)    | 2,254-33-82.030     |
| 0009 | Santa María Magdalena        | 743-95-75.027       |
| 0010 | Cañada de Madero             | 911-37-12.630       |
| 0011 | La Vega de Madero            | 1,040-98-46.870     |
| 0012 | San José Piedra Gorda        | 2,059-56-90.594     |
| 0013 | Santiago Tlapanaloya         | 545-65-00.000       |
| 0014 | Cantera de Villagrán         | 156-39-64.961       |
| 0015 | San Ignacio Nopala comunidad | 220-24-53.487       |

Fuente: Registro Agrario Nacional, Delegación Pachuca, Hidalgo. s/fe

De los núcleos agrarios antes mencionados, 10 de ellos se encuentran debidamente certificados en términos de lo que establece el artículo 56 de la Ley Agraria (PROCEDE).

**Cuadro No.40. Nucleos Agrarios registrados en PROCEDE**

| No | Núcleos Agrarios           |
|----|----------------------------|
| 1  | Cañada de Madero           |
| 2  | Cantera de Villagrán       |
| 3  | San José Piedra Gorda      |
| 4  | San Buenaventura           |
| 5  | Santa Ana Atzacapozaltongo |
| 6  | San Ignacio Nopala ejido   |
| 7  | Santa María Magdalena      |
| 8  | La Vega de Madero          |
| 9  | Tepeji del Río             |
| 10 | San Ignacio Nopala ejido   |



Asimismo en el cuadro 41 se enlistan los núcleos restantes que no han sido regularizados en términos de ley.

**Cuadro No. 41 Núcleos Agrarios no Regularizados**

| No. | Núcleos Agrarios          |
|-----|---------------------------|
| 1   | Santiago Tlautla          |
| 2   | Melchor Ocampo (El Salto) |
| 3   | Santiago Tlapanaloya      |
| 4   | Santa María Quelites      |
| 5   | San Ildefonso             |

Según datos oficiales, la estructura y superficie de tenencia de la tierra que existe en el municipio es la siguiente:

**Cuadro No. 42. Superficie de las Unidades de Producción Rural<sup>4</sup> con Régimen de Tenencia (%)**

| Municipio      | Ejidal | Comunal | Privada | De colonia | Pública |
|----------------|--------|---------|---------|------------|---------|
| TEPEJI DEL RIO | 36.5   | 0.1     | 63.4    | 0          | 0.1     |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1996. Hidalgo. Indicadores Básicos Censales. VII Censos Agropecuarios

Con relación al modo de usufructo de la tierra, se tienen los siguientes datos porcentuales:

**Cuadro No. 43. Tipo de Usufructo de la Unidades de Producción Rural**

| Municipio      | Dotación o propiedad | Rentada | Con derechos indirectos | Propiedad social | Propiedad privada |
|----------------|----------------------|---------|-------------------------|------------------|-------------------|
| TEPEJI DEL RIO | 97.5%                | 0.1%    | 2.5%                    | 36.5%            | 63.4%             |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1996. Hidalgo. Indicadores Básicos Censales. VII. Censos Agropecuarios.

Con respecto al subsector considerado en este apartado, se concluye que éste, está sujeto a condiciones limitantes que dificultan la producción agrícola como: el clima semiárido el cual influye en la baja capacidad productiva, la disposición de aguas negras sin previo tratamiento que es utilizada para el riego, y aun cuando ha contribuido a mejorar la productividad de las superficies cultivadas, representa un riesgo para la salud humana, lo anterior incurre en la problemática ambiental que no sólo es de magnitud local (municipal), sino regional (COEDE, s/fe Peña, 1996).

Con relación al rubro de propiedad privada, sólo se dispone de datos en cuestión del número de predios en modalidades distintivas, como urbanos, rústicos, ejidales y de poseedores, este último, hace referencia a aquellos propietarios que no tienen escrituras, el registro de catastro que pudiera indicar la extensión territorial que ocupa este tipo de tenencia en el municipio, por cuestión técnica<sup>2</sup>, no fue posible obtenerla, además de que esta información no está actualizada ya que su último registro data de 1996, según como lo refieren las autoridades municipales consultadas.

<sup>4</sup> Es el conjunto formado por los predios, terrenos o parcelas con o sin actividad agrícola, ganadera o forestal que se encuentren en un mismo municipio; los animales criados por su carne, leche, huevo, piel, miel o para trabajo que se posean, independientemente de su ubicación, así como los elementos de producción disponibles para estas actividades, siempre que en el año agrícola correspondiente todo esto se haya manejado bajo una misma administración y que al menos uno de los predios, terrenos o parcelas esté ubicado fuera de los límites de las Áreas Geoestadísticas Básicas Urbanas (I.N.E.G.I., 1997).

<sup>2</sup> La información se encuentra en formato digital (programa computacional) encontrándose de manera dispersa, por lo que se requiere sistematizarla.

Cuadro No.44. Tipo y Número de Predios en Régimen de Propiedad Privada

| TIPO         | NÚMERO DE PREDIOS |
|--------------|-------------------|
| Urbanos      | 13542             |
| Rústicos*    | 4848              |
| Ejidales     | 2012              |
| Poseedores   | 1026              |
| <b>Total</b> | <b>21428</b>      |

\*Son predios que no tienen un uso definido o baldíos y pueden ser urbanos o rurales

Fuente: CIIEMAD 2003 en base a datos de la Tesorería y Obras Públicas de Tepeji del Río de Ocampo. Datos comprendidos hasta Noviembre del 2003

Partiendo de la información anterior, la propiedad privada es la característica general de tenencia de la tierra. Los propietarios son particulares que cuentan con grandes superficies para ranchos ganaderos y terrenos baldíos (rústicos) para desarrollo urbano industrial y grandes superficies enmontadas con vegetación natural sin un uso definido, destinados a futura venta.

Partiendo de la información anterior, la propiedad privada es la característica general de tenencia de la tierra. Los propietarios son particulares que cuentan con grandes superficies para ranchos ganaderos y terrenos baldíos para desarrollo urbano industrial y grandes superficies enmontadas con vegetación secundaria, matorral xerófito sin un uso definido, destinados a futura venta.

Es evidente que diversas inmobiliarias tienen una presión continua hacia los pequeños propietarios y núcleos agrarios ejidales y comunales para forzarlos a vender sus terrenos a un bajo precio y destinar dichos espacios a la construcción de unidades habitacionales en diferentes puntos del territorio de Tepeji del Río, sin tomar en cuenta la vocación de uso del suelo y la problemática ambiental que a la fecha se están generando por la construcción de asentamientos no planificados. Algunos ejemplos son Valle de Tinajas, Paraíso y otros lugares que se tienen considerados para establecer dichas unidades como es el caso de la colonia oriental de Los Túneles y Tlaxinacalpan.

Asimismo, existe una gran demanda para la compra-venta de terrenos hacia la zona centro sur del municipio, para el establecimiento de grandes ranchos ganaderos, áreas de descanso e inclusive establecimiento de infraestructura hotelera y nuevas industrias, por lo que es evidente que las tendencias reales en cuanto a la tenencia de la tierra en Tepeji del Río, van orientadas a privatizar la mayor superficie posible y modificar de manera drástica el uso de suelo agroforestal a urbano o industrial.

La fuerte presión industrial está ganando terreno para establecerse en cualquier sitio del municipio bajo la expectativa de un rápido crecimiento económico de Tepeji por su estratégica localización de paso tanto entre el centro de la capital y la frontera Norte del país así como al Oriente y Occidente de México

La superficie destinada a zona federal no tiene una definición clara de manejo, aprovechamiento o conservación.

### 3.3.8. Economía y las actividades productivas

#### 3.3.8.1. Estructura porcentual sectorial nacional

Con base en el Producto Interno Bruto (PIB), si se refiere a la estructura porcentual sectorial respecto al estado, se puede observar que para 1993 el sector terciario (comercio, transporte y servicios) tuvo el 54.26 % de participación, mientras que el sector primario (agropecuario, silvicultura y pesca), contó con un 8.81 %, lo que demuestra que este sector es el que menos aporta al PIB dentro del estado; el sector secundario (Minería, manufactura, electricidad y construcción) contribuyó con el 36.93 %.

Si se coteja este comportamiento con la estructura porcentual sectorial del país, se observa que para este mismo periodo, México también registró el porcentaje más alto para el sector terciario (66.87 %) en comparación con los sectores primario (6.29 %) y secundario (26.83 %)

sector terciario (66.87 %) en comparación con los sectores primario (6.29 %) y secundario (26.83 %)

En 1995, Hidalgo registró una disminución del porcentaje de participación del sector secundario, con un 33.64 % en contrapartida el sector terciario que contribuyó con 56.20 % del PIB estatal. El sector primario señala con un 10.17 % que es mayor al de 1993. La estructura porcentual del país en este mismo decenio tuvo una conducta similar, en lo que se refiere a su participación en el total del PIB.

Para 1997 nuevamente el sector primario estatal registró un decremento del 8.90%, disminución que también presentó el sector terciario con relación al periodo anterior, con el 54.05 %. Sin embargo, el sector secundario incrementó su participación considerablemente en el valor de la producción, con el 37.05 %.

La participación de los diferentes sectores en el total nacional, para el caso de México, del mismo modo presentó una disminución en los sectores primario y terciario, mientras que en el sector secundario se registró un incremento a 27.87 % de participación, esto es del 1.42 % respecto al periodo anterior.

Finalmente, durante 1999 el sector primario hidalguense disminuyó al 8.26 % su participación. Si bien la agricultura perdió importancia dentro de la estructura porcentual del producto a nivel estatal, los sectores secundario y terciario presentaron un mayor dinamismo por el incremento de su participación, con el 37.54 % y el 54.19 % respectivamente, en el total del estado.

Para el periodo 1993-1999, la participación del sector primario en el PIB estatal presentó un claro decremento en términos porcentuales. En este periodo, la orientación de la economía presenta una tendencia de mayor incremento de las actividades terciarias al alcanzar en 1999, el 54.19 % del PIB estatal, seguido por una aportación global del sector secundario, cuyo indicador lo ubica en alrededor del 37.54 %. El sector primario sigue una tendencia decreciente al aportar sólo el 8.26 %, al producto generado por la economía hidalguense.

### 3.3.8.2. Dinámica económica de la entidad 1993-1999

Los cambios producidos en la estructura económica del estado de Hidalgo, en los últimos seis años como consecuencia de las transformaciones económicas a nivel nacional e internacional, se reflejan en su contribución al PIB Nacional. La estructura porcentual del estado respecto a su participación en el total nacional, es la siguiente:

**Cuadro No. 45. Estructura Porcentual del PIB de Hidalgo**

| PRODUCTO INTERNO BRUTO SEGÚN GRAN DIVISIÓN DE ACTIVIDAD ECONOMICA<br>(Miles de pesos) |            |      |                             |      |         |      |             |      |                   |      |              |      |          |           |                  |           |       |      |
|---|------------|------|-----------------------------|------|---------|------|-------------|------|-------------------|------|--------------|------|----------|-----------|------------------|-----------|-------|------|
| Años  | Total      | %    | Sector Primario             |      |         |      |             |      | Sector Secundario |      |              |      |          |           | Sector Terciario |           |       |      |
|   |            |      | Agropecuario, Silv. y Pesca |      | Minería |      | Manufactura |      | Electricidad      |      | Construcción |      | Comercio |           | Servicios        |           | Total |      |
|   |            |      | Valor                       | %    | Valor   | %    | Valor       | %    | Valor             | %    | Valor        | %    | Valor    | %         | Valor            | %         |       |      |
| 1993  | 17,425,246 | 1.51 | 1,535,225                   | 0.13 | 240,012 | 0.02 | 4,586,205   | 0.40 | 888,398           | 0.08 | 7,199,915    | 0.06 | 0.56     | 2,560,133 | 0.22             | 6,895,359 | 0.60  | 0.82 |
| 1994  | 17,315,419 | 1.49 | 1,610,284                   | 0.13 | 247,076 | 0.02 | 4,604,572   | 0.38 | 944,187           | 0.08 | 891,208      | 0.07 | 0.56     | 2,586,953 | 0.22             | 7,031,137 | 0.58  | 0.80 |
| 1995  | 15,865,965 | 1.40 | 1,612,893                   | 0.14 | 256,091 | 0.02 | 3,670,134   | 0.32 | 928,541           | 0.08 | 481,199      | 0.04 | 0.47     | 1,941,050 | 0.17             | 6,974,058 | 0.62  | 0.79 |
| 1996  | 17,315,719 | 1.46 | 1,746,594                   | 0.15 | 280,182 | 0.02 | 4,257,192   | 0.36 | 978,869           | 0.08 | 758,653      | 0.06 | 0.53     | 2,088,768 | 0.18             | 7,203,541 | 0.61  | 0.78 |
| 1997  | 18,249,599 | 1.49 | 1,623,821                   | 0.13 | 316,149 | 0.03 | 4,740,211   | 0.39 | 1,084,404         | 0.09 | 620,269      | 0.05 | 0.55     | 2,254,820 | 0.18             | 7,609,924 | 0.62  | 0.81 |
| 1998  | 19,843,162 | 1.49 | 1,651,877                   | 0.12 | 344,839 | 0.03 | 5,566,890   | 0.42 | 1,072,053         | 0.08 | 684,356      | 0.05 | 0.58     | 2,568,153 | 0.19             | 7,954,995 | 0.60  | 0.79 |
| 1999  | 20,389,824 | 1.47 | 1,685,020                   | 0.12 | 351,236 | 0.03 | 5,351,807   | 0.39 | 1,247,107         | 0.09 | 704,615      | 0.05 | 0.55     | 2,883,168 | 0.21             | 8,166,872 | 0.59  | 0.80 |

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1993-1998.

INEGI. Anuario Estadístico. Hidalgo. Ed. 2000.

CIEMAD, 2002.

\* Con respecto al PIB Nacional

Durante el año de 1993, la contribución de los sectores económicos primario, secundario y terciario, fue de 17,425,246,000 pesos, que corresponden al 1.51 % del total nacional; de los cuales el sector primario (agropecuario, silvicultura y pesca), aportó el 0.13 % en ese rubro; el sector secundario constituido por la minería, manufactura, electricidad y construcción, aportó el 0.56 % y el sector terciario que comprende el comercio, transporte y servicios, aportó el 0.82 % del total nacional referido al mencionado sector.

Para el año de 1995, la contribución de los diferentes sectores económicos fue de 15,865,965,000 pesos, que corresponden al 1.40 %, observándose un decremento con relación a 1993. De éstos, el sector primario aportó el 0.14% respecto al total en ese rubro, el sector

secundario tuvo un aporte del 0.47%, mientras que el sector terciario aportó el 0.79 %, con relación al total aportado por el estado en este sector.

En 1997, el Estado de Hidalgo participó con 18, 249, 599 000 pesos al total del PIB Nacional, que corresponden al 1.49%, observándose un incremento de 0.09 % mayor que en el periodo anterior analizado. El sector primario tuvo una participación del 0.13 % en lo referente a la producción nacional; el sector secundario participó con el 0.55 % y el terciario con el 0.81 %.

La contribución del estado de Hidalgo al PIB Nacional en sus diferentes sectores en 1999, disminuyeron en términos relativos respecto al periodo anterior analizado, situación que se refleja en un aporte de 20, 389, 824 000 pesos que equivalen al 1.47 % del total nacional, 0.02 % menor a 1997.

Dentro del sector primario, su participación presentó una disminución respecto a 1997, con un 0.12 %; el sector secundario se mantiene con un aporte del 0.55 % del total nacional referido a ese sector, y el sector terciario con el 0.80 %.

La estructura porcentual del estado en comparación con la estructura nacional en lo que se refiere al sector primario, ha mostrado un ligero incremento de 1993 a 1996, pero para 1999 disminuyó en participación. El sector secundario, disminuyó su porcentaje de participación de 1993 a 1997, para luego registrar un incremento durante 1998 y nuevamente disminuye durante el último periodo. En el sector terciario, durante todo el periodo analizado, se presentó una disminución respecto al total nacional (Cuadros 46 y 47).

Cuadro No. 46. Estructura Porcentual Sectorial del PIB de Hidalgo

| PRODUCCION INTERNO BRUTO SEGUN GRADUACION DE ACTIVIDAD ECONOMICA |            |        |                           |       |         |      |                   |       |              |      |              |      |       |           |
|--|------------|--------|---------------------------|-------|---------|------|-------------------|-------|--------------|------|--------------|------|-------|-----------|
| (Miles de pesos)   |            |        |                           |       |         |      |                   |       |              |      |              |      |       |           |
| Años   | Total      | %      | Sector Primario           |       |         |      | Sector Secundario |       |              |      |              |      | Total | Comercio  |
|  |            |        | Agricultura Silv. y Pesca |       | Minería |      | Manufactura       |       | Electricidad |      | Construcción |      |       |           |
|  |            |        | Valor                     | %     | Valor   | %    | Valor             | %     | Valor        | %    | Valor        | %    |       |           |
| 1993   | 17,425,246 | 100.00 | 1,536,225                 | 8.81  | 240,012 | 1.38 | 4,586,205         | 26.32 | 888,398      | 5.10 | 719,915      | 4.13 | 36.93 | 2,560,133 |
| 1994   | 17,915,419 | 100.00 | 1,610,284                 | 8.99  | 247,076 | 1.38 | 4,604,572         | 25.70 | 944,187      | 5.27 | 891,208      | 4.97 | 37.33 | 2,586,953 |
| 1995   | 15,863,965 | 100.00 | 1,612,893                 | 10.17 | 256,091 | 1.61 | 3,670,134         | 23.14 | 928,541      | 5.85 | 481,199      | 3.03 | 33.64 | 1,941,050 |
| 1996   | 17,315,799 | 100.00 | 1,748,594                 | 10.10 | 280,182 | 1.62 | 4,257,192         | 24.59 | 978,899      | 5.65 | 758,653      | 4.38 | 36.24 | 2,088,768 |
| 1997   | 18,249,599 | 100.00 | 1,623,821                 | 8.90  | 316,149 | 1.73 | 4,740,211         | 25.97 | 1,084,404    | 5.94 | 620,269      | 3.40 | 37.05 | 2,254,820 |
| 1998   | 19,902,402 | 100.00 | 1,651,877                 | 8.30  | 344,839 | 1.73 | 5,566,966         | 27.97 | 1,111,801    | 5.59 | 698,013      | 3.51 | 38.80 | 2,567,508 |
| 1999   | 20,389,824 | 100.00 | 1,685,020                 | 8.26  | 351,236 | 1.72 | 5,351,807         | 26.25 | 1,247,107    | 6.12 | 704,615      | 3.46 | 37.54 | 2,883,168 |

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1993-1998.

INEGI. Anuario Estadístico Hdlgo. Ed. 2000.

CIEMAD, 2002.

Cuadro No. 47. Estructura Porcentual Sectorial Nacional

| PRODUCCION INTERNO BRUTO SEGUN GRADUACION DE ACTIVIDAD ECONOMICA |               |        |                           |      |            |      |                   |       |              |      |              |      |                  |             |           |             |       |       |
|--|---------------|--------|---------------------------|------|------------|------|-------------------|-------|--------------|------|--------------|------|------------------|-------------|-----------|-------------|-------|-------|
| (Miles de pesos)   |               |        |                           |      |            |      |                   |       |              |      |              |      |                  |             |           |             |       |       |
| Años   | Total         | %      | Sector Primario           |      |            |      | Sector Secundario |       |              |      |              |      | Sector Terciario |             |           |             |       |       |
|  |               |        | Agricultura Silv. y Pesca |      | Minería    |      | Manufactura       |       | Electricidad |      | Construcción |      | Comercio         |             | Servicios |             |       |       |
|  |               |        | Valor                     | %    | Valor      | %    | Valor             | %     | Valor        | %    | Valor        | %    | Valor            | %           | Valor     | %           |       |       |
| 1993   | 1,155,132,188 | 100.00 | 72,702,941                | 6.29 | 16,257,510 | 1.41 | 219,934,044       | 19.04 | 18,326,503   | 1.59 | 55,379,016   | 4.79 | 26.83            | 251,628,720 | 21.78     | 520,903,455 | 45.09 | 66.88 |
| 1994   | 1,206,136,039 | 100.00 | 72,833,904                | 6.04 | 16,669,741 | 1.38 | 228,891,644       | 18.98 | 19,200,948   | 1.59 | 60,047,692   | 4.98 | 26.93            | 268,686,097 | 22.28     | 539,795,013 | 44.75 | 67.03 |
| 1995   | 1,131,752,762 | 100.00 | 74,168,209                | 6.55 | 16,223,014 | 1.43 | 217,581,704       | 19.23 | 19,613,766   | 1.73 | 45,958,384   | 4.06 | 26.45            | 226,968,921 | 20.06     | 531,247,764 | 46.94 | 66.99 |
| 1996   | 1,190,075,547 | 100.00 | 76,983,581                | 6.47 | 17,538,253 | 1.47 | 241,151,931       | 20.26 | 20,511,712   | 1.72 | 50,448,652   | 4.24 | 27.70            | 237,868,012 | 19.99     | 545,582,406 | 45.84 | 65.83 |
| 1997   | 1,333,636,875 | 100.00 | 77,105,776                | 5.99 | 18,322,526 | 1.57 | 265,113,424       | 19.88 | 21,580,153   | 1.62 | 55,132,394   | 4.80 | 27.87            | 263,313,297 | 20.74     | 570,176,496 | 44.75 | 65.49 |
| 1998   | 1,384,697,220 | 100.00 | 79,438,596                | 5.74 | 18,824,248 | 1.36 | 284,554,446       | 20.55 | 21,979,516   | 1.59 | 57,461,272   | 4.95 | 28.45            | 278,108,099 | 21.06     | 593,270,738 | 43.84 | 64.92 |

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1993-1998.

INEGI. Anuario Estadístico Hdlgo. Ed. 2000.

### 3.3.8.3. Estructura de los sistemas de producción de la actividad secundaria y terciaria

En este apartado, se seleccionaron los sectores, subsectores y ramas de actividad que soportan la producción manufacturera, comercial y de servicios.

A través del Valor Agregado Censal Bruto (VACB) que es el resultado de restar a la producción bruta total o a los ingresos (brutos o derivados), el valor de los insumos totales; se calcula el Índice de Especialización para los sectores y subsectores de las actividades secundarias y terciarias del municipio de Tepeji del Río de Ocampo. La clasificación de las actividades secundarias y terciarias, están basadas en la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP), establecida por el Instituto de Estadística, Geografía e Informática.

**Cuadro No. 48. Índice de Especialización por Subsector de Actividad**

| Sectores y Subsectores Económicos | Valor Agregado Censal Bruto (VACB) |              | Índice de Especialización |      | Subsectores con Especialización en el Municipio |      |
|-----------------------------------|------------------------------------|--------------|---------------------------|------|---|------|
|                                   | 1994                               | 1999         | 1994                      | 1999 | 1994  | 1999 |
| TEPEJI TOTAL                      | 411,957.90                         | 1,600,143.00 |                           |      |   |      |
| <b>SECTOR SECUNDARIO</b>          |                                    |              |                           |      |   |      |
| MANUFACTURA                       | 374,429.10                         | 1,476,364.00 |                           |      |   |      |
| Subsector 31                      | 120,866.60                         | 179,800.00   | 0.29                      | 0.11 | X   | X    |
| Subsector 32                      | 219,069.10                         | 1,164,723.00 | 0.53                      | 0.73 | X   | X    |
| Subsector 33                      | 960.10                             | 282.00       | 0.00                      | 0.00 | -   |      |
| Subsector 34                      | 53.80                              | 103.00       | 0.00                      | 0.00 | -   |      |
| Subsector 35                      | 3,290.90                           | 41,917.00    | 0.01                      | 0.03 | -   |      |
| Subsector 36                      | 10,151.20                          | 18,807.00    | 0.02                      | 0.01 | X   |      |
| Subsector 37                      | 411.00                             | 17,049.00    | 0.00                      | 0.03 | -   |      |
| Subsector 38                      | 19,617.40                          | 53,683.00    | 0.05                      | 0.03 | X   |      |
| <b>SECTOR TERCIARIO</b>           |                                    |              |                           |      |   |      |
| COMERCIO                          | 14,871.40                          | 54,006.00    |                           |      |   |      |
| Subsector 61                      | 1,146.60                           | 15,799.00    | 0.00                      | 0.01 | -   |      |
| Subsector 62                      | 13,724.80                          | 38,207.00    | 0.03                      | 0.02 | X   | X    |
| SERVICIOS                         | 22,657.40                          | 69,773.00    |                           |      |   |      |
| Subsector 82                      | 241.50                             | 28.00        | 0.00                      | 0.00 | -   |      |
| Subsector 83                      | 293.50                             | 84.00        | 0.00                      | 0.00 | -   |      |
| Subsector 92                      | 1,861.40                           | 5,630.00     | 0.00                      | 0.00 | -   |      |
| Subsector 93                      | 2,045.40                           | 4,005.00     | 0.00                      | 0.00 | -   |      |
| Subsector 94                      | 293.80                             | 385.00       | 0.00                      | 0.00 | -   |      |
| Subsector 95                      | 11,604.20                          | 56,846.00    | 0.03                      | 0.04 | X   | X    |
| Subsector 96                      | 1,449.40                           | 2,052.00     | 0.03                      | 0.00 | -   |      |
| Subsector 97                      | 4,868.20                           | 743.00       | 0.01                      | 0.00 | X   |      |

Fuente: Elaborado por el autor con datos de Censos Económicos 1994 y 1999, INEGI.

De acuerdo con el cuadro anterior, se observa que en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, los subsectores especializados en 1994, dentro del sector secundario, eran el 32 (textiles) y el 31 (productos alimenticios, bebidas y tabaco), para 1999 estos dos subsectores se mantuvieron como los principales pero el 31 y el 38 (productos metálicos, maquinaria y equipo) bajaron su índice de especialización. Los subsectores que presentaron un aumento fueron el 32, 35 (sustancias químicas), 36 (productos minerales no metálicos) y 37 (industrias metálicas básicas), este aumento en otras actividades manufactureras aparte de la textil nos habla de una diversificación de la industria en el municipio.

Para el sector terciario el subsector especializado en el 94 era el 62, referido a comercio al por mayor y sus diferentes ramas, en el 99 sufre una baja de su índice y en cambio el 62 que tiene que ver con el comercio al por menor se incrementa. En el mismo sector, la actividad de servicios se especializa en los subsectores 95: Servicios profesionales, técnicos especializados y personales y 96: servicios de reparación y mantenimiento. Para 1999 sólo el subsector 95 se mantiene y se incrementa su índice.

### 3.3.8.4. Índice de Especialización por Rama de Actividad

Una vez identificados los subsectores con especialización en el municipio, cada uno ha sido desglosado por rama de actividad, con el propósito de obtener las ramas de mayor

participación dentro de sus respectivos subsectores; este análisis se realizó con los censos de 1994 y 1999 para tener una visión de cómo ha evolucionando la actividad económica.

En 1994, dentro de la actividad manufacturera, que corresponde al sector secundario de la economía, las ramas de actividad en las que se especializa el municipio de Tepeji del Río, por orden de importancia, son la Rama 3212: Hilado, tejido y acabado de fibras blandas, excluye de punto; la Rama 3111: Industria de la carne; Rama 3214: Fabricación de tejidos de punto; Rama 3220: Confección de prendas de vestir; Rama 3842: Fabricación reparación y/o ensamble de equipo de transporte y sus partes, excluye automóviles y camiones; Rama 3691: Fabricación de cemento, cal, yeso y otros productos a base de minerales no metálicos; y finalmente la Rama 3832: Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión, comunicaciones y de uso médico.

Para 1999 este panorama cambio, si bien el subsector 32 se incrementó en todas sus ramas el VACB, en el subsector 31 la Rama 3111 sufrió un retroceso en su índice de especialización, mientras otras ramas como la de panadería (3115) y tortillería (3116) se incrementaron y dieron inicio otras como la 3122 que se refiere a la elaboración de alimentos para animales.

Los censos económicos del '99 nos muestran que algunas actividades empiezan a sobresalir en el municipio como la industria metálica básica, la química, la del papel e industria de la madera.

En lo que se refiere al sector terciario, en 1994, la actividad comercial en su subsector 62, se especializa en primer lugar, en la Rama 6230: Comercio de productos no alimenticios al por menor, en establecimientos especializados (no supermercados), y en segundo lugar, en la Rama 6210: comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco al por menor, en establecimientos especializados.

El subsector 61 en 1999 se empieza a desarrollar un poco lo referente al comercio al por mayor tanto de alimentos como de bebidas en establecimientos especializados; la parte del subsector 62 sigue siendo la predominante pese a tener un decremento importante en todas las ramas

En servicios para 1994, la rama en cuya producción se especializa el municipio de Tepeji del Río de Ocampo dentro del sector terciario, subsector 95, corresponde a la Rama 9510: Prestación de servicios profesionales, técnicos y especializados, excluye los agropecuarios. Asimismo, dentro del subsector 97, se observa especialización en la Rama 9790: servicios de agencias de viajes y almacenaje (Cuadro No. 49).

### **3.3.8.5. Actividades Económicas Predominantes**

En las primeras etapas del desarrollo industrial, comercial y de servicios, la actividad económica dependía en gran medida de la distribución de los recursos naturales. Con la ampliación de los sistemas de comunicación y transporte, fueron introducidas modificaciones sustanciales en el patrón de localización de las actividades secundarias y terciarias, mismas que habían estado determinadas por su cercanía con los principales centros de consumo y abasto. Sin embargo, la separación territorial entre los centros de producción y las áreas proveedoras de insumos ha sido diferenciada, originando áreas de especialización económica, que generan grandes volúmenes de producción con una aportación significativa a la producción municipal.

Un análisis de la población ocupada por unidades económicas que se desarrollan dentro del municipio nos muestra que la actividad con el mayor número de mano de obra empleada se encuentra en las manufacturas seguida de los servicios y el comercio, como observamos en el Cuadro No. 49, estos tres sectores tuvieron un crecimiento en cuanto a su valor agregado censal bruto y por ende un crecimiento de su personal, en el periodo de 1984 a 1999 – de acuerdo a los datos de la grafica 18 - se distingue que el sector manufacturas casi duplicó el número de gente empleada, el sector minero no tiene una gran presencia en cuanto a población ocupada sin embargo, es uno de los sectores pujantes por los grandes yacimientos de puzolana que tiene el municipio.

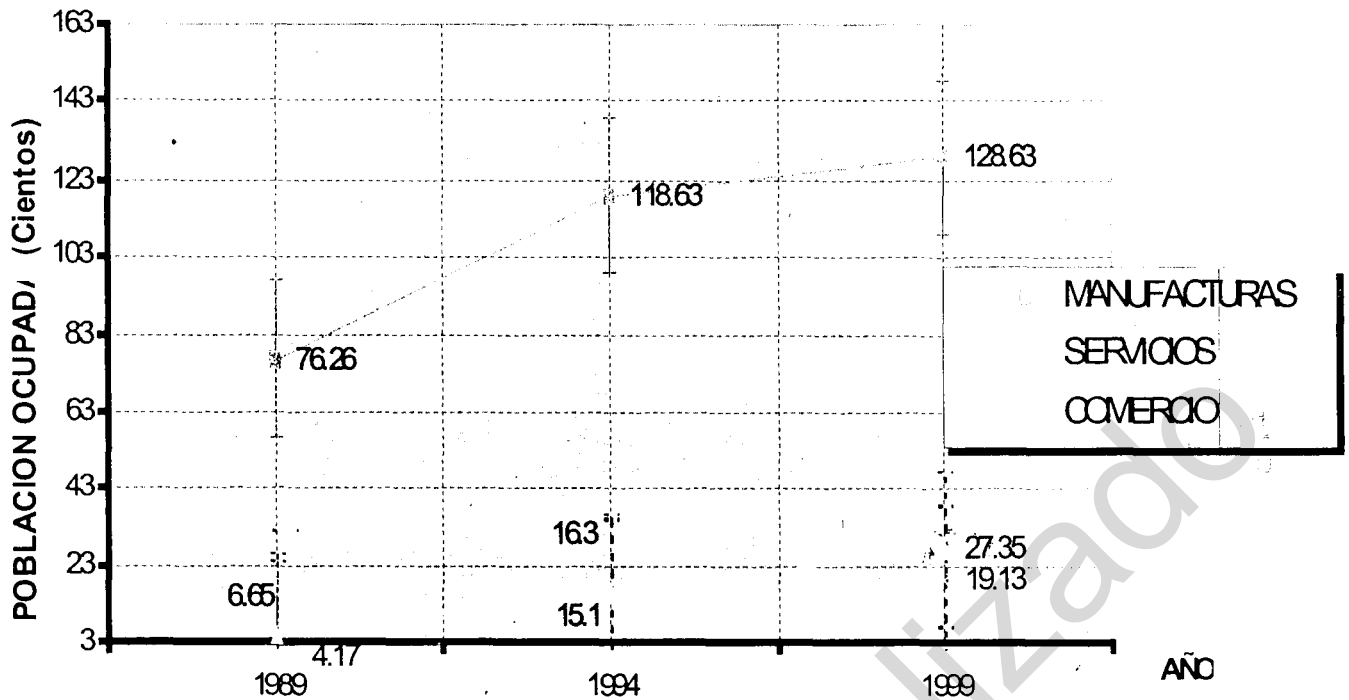
Cuadro No. 49. Índice de Especialización por Rama de Actividad

| SUBSECTORES Y RAMAS ECONÓMICAS | VALOR AGRISADO DE BIENES Y SERVICIOS |              | ESPECIALIZACIÓN POR RAMAS DE ACTIVIDAD |       | RAMAS DE ACTIVIDAD CON ESPECIALIZACIÓN EN EL MUNICIPIO |      |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------|--|-------|--|------|
|                                | 1994                                 | 1999         | 1994                                   | 1999  | 1994   | 1999 |
| <b>TEPEJITOTAL</b>             | 411,957.90                           | 1,601,121.00 |  |       |  |      |
| <b>SECTOR SECUNDARIO</b>       |                                      |              |  |       |  |      |
| <b>MANUFACTURAS</b>            | 374,429.10                           | 1,477,342.00 |  |       |  |      |
| Subsector 31                   | 120,866.60                           | 179,800.00   |  |       |  |      |
| Rama 3111                      | 118,149.40                           | 166,189.00   | 28.68                                  | 10.38 | v  | X    |
| Rama 3112                      | 131.00                               | 5,782.00     | 0.03                                   | 0.36  |  |      |
| Rama 3114                      | 81.70                                | 29.00        | 0.02                                   | 0.00  |  |      |
| Rama 3115                      | 829.50                               | 5,057.00     | 0.20                                   | 0.32  |  |      |
| Rama 3116                      | 593.50                               | 2,717.00     | 0.14                                   | 0.17  |  |      |
| Rama 3130                      | 1,082.50                             |              | 0.26                                   |       |  |      |
| Rama 3122                      |                                      | 26.00        |  | 0.00  |  |      |
| Subsector 32                   | 219,069.10                           | 1,164,723.00 |  |       |  |      |
| Rama 3212                      | 138,480.20                           | 954,848.00   | 33.62                                  | 59.64 | v  | X    |
| Rama 3213                      | 4,067.20                             | 35,877.00    | 0.99                                   | 2.24  |  |      |
| Rama 3214                      | 58,984.00                            | 70,251.00    | 14.32                                  | 4.39  | v  |      |
| Rama 3220                      | 17,036.90                            | 100,290.00   | 4.14                                   | 6.26  |  | X    |
| Rama 3240                      | 500.40                               | 3,457.00     | 0.12                                   | 0.22  |  |      |
| Subsector 33                   |                                      | 282.00       |  |       |  |      |
| Rama 3311                      |                                      | 45.00        |  | 0.00  |  |      |
| Rama 3312                      |                                      | 204.00       |  | 0.01  |  |      |
| Rama 3320                      |                                      | 33.00        |  | 0.00  |  |      |
| Subsector 34                   |                                      | 103.00       |  |       |  |      |
| Rama 3420                      |                                      | 103.00       |  | 0.01  |  |      |
| Subsector 35                   |                                      | 41,917.00    |  | 2.62  |  |      |
| Rama 3511                      |                                      | -11,002.00   |  | -0.69 |  |      |
| Rama 3512                      |                                      | 49,283.00    |  | 3.08  |  | X    |
| Rama 3550                      |                                      | 3,636.00     |  | 0.23  |  |      |
| Subsector 36                   | 10,151.20                            | 18,807.00    |  |       |  |      |
| Rama 3612                      | 0.20                                 |              | 0.00                                   |       |  |      |
| Rama 3691                      | 10,151.00                            | 18,807.00    | 2.46                                   | 1.17  | v  | X    |
| Subsector 37                   |                                      | 17,049.00    |  |       |  |      |
| Rama 3720                      |                                      | 17,049.00    |  | 1.06  |  |      |
| Subsector 38                   | 19,617.40                            | 53,683.00    |  |       |  |      |
| Rama 3811                      | 120.80                               | 426.00       | 0.03                                   | 0.03  |  |      |
| Rama 3812                      | 293.30                               | 817.00       | 0.07                                   | 0.05  |  |      |
| Rama 3814                      | 23.40                                | 7,096.00     | 0.01                                   | 0.44  |  |      |
| Rama 3822                      | 112.00                               | 413.00       | 0.03                                   | 0.03  |  |      |
| Rama 3831                      | 640.30                               | 40,470.00    | 0.16                                   | 2.53  |  | X    |
| Rama 3832                      | 5,004.00                             |              | 1.21                                   |       |  |      |
| Rama 3841                      | 2,001.90                             | 4,461.00     | 0.49                                   | 0.28  |  |      |
| Rama 3842                      | 11,421.70                            |              | 2.77                                   |       | v  |      |
| Subsector 39                   |                                      | 978.00       |  |       |  |      |
| Rama 3900                      |                                      | 978.00       |  | 0.06  |  |      |
| <b>SECTOR TERCIARIO</b>        |                                      |              |  |       |  |      |
| <b>COMERCIO</b>                | 14,871.40                            | 54,006.00    |  |       |  |      |
| Subsector 61                   |                                      | 15,799.00    |  |       |  |      |
| Rama 6110                      |                                      | 123.00       |  | 0.01  |  |      |
| Rama 6120                      |                                      | 8,145.00     |  | 0.51  |  |      |
| Rama 6140                      |                                      | 7,531.00     |  | 0.47  |  |      |
| Subsector 62                   | 13,724.80                            | 38,207.00    |  |       |  |      |
| Rama 6210                      | 6,001.20                             | 12,929.00    | 1.46                                   | 0.81  |  |      |
| Rama 6220                      | 316.70                               | 1,902.00     | 0.08                                   | 0.12  |  |      |
| Rama 6230                      | 6,904.00                             | 18,488.00    | 1.68                                   | 1.15  |  |      |
| Rama 6250                      | 512.00                               | 2,555.00     | 0.12                                   | 0.16  |  |      |
| Rama 6260                      | -9.10                                | 2,333.00     | 0.00                                   | 0.15  |  |      |
| <b>SERVICIOS</b>               | 22,657.40                            | 69,773.00    |  |       |  | X    |
| Subsector 82                   |                                      | 28.00        |  |       |  |      |
| Rama 8211                      |                                      | 17.00        |  | 0.00  |  |      |
| Rama 8212                      |                                      | 11.00        |  | 0.00  |  |      |
| Subsector 83                   |                                      | 84.00        |  |       |  |      |

FUENTE: INEGI, Censos Económicos de 1994 y 1999. CIEMED 2003

En el cuadro 50 se muestra el grado de especialización por subsector y rama de las manufacturas, como ya se vio las manufacturas son la parte de la industria que se está consolidando pero como este sector es tan amplio y lo mismo encontramos productos alimenticios que productos metálicos (en los anexos se encuentran los subsectores y ramas descritas tanto del sector secundario como del terciario) se desarrollo el cuadro antes mencionado para identificar cuales son las actividades generadoras de empleo. Dentro de las manufacturas existen tres subsectores con un grado de especialización importante el 32, 31 y el 38, el primero referente al los textiles, el segundo a productos alimenticios y el último a productos metálicos, sin embargo, debe tomarse en cuenta el subsector de productos químicos 35 y el de minerales no metálicos 36 por ser actividades que actualmente están creciendo dentro del municipio.

Gráfica No. 18. Población Ocupada de Tepeji por Unidad Económica



FUENTE: INEGI, Sistema Municipal de Base de Datos, Censos Económicos de 1989, 1994 y 1999

Cuadro No.50. Población Ocupada en Manufacturas por Subsector y Rama

| SUBSECTORES Y RAMAS ECONOMICAS | Población ocupada | Grado de especialización por Rama |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Total Tepeji                   | 17511             |                                   |
| SECTOR SECUNDARIO              |                   |                                   |
| MANUFACTURAS                   | 12863             | 73.46                             |
| Subsector 31                   | 1040              | 5.94                              |
| Rama 3111                      | 725               | 4.14                              |
| Rama 3112                      | 49                | 0.28                              |
| Rama 3114                      | 2                 | 0.01                              |
| Rama 3115                      | 156               | 0.89                              |
| Rama 3116                      | 104               | 0.59                              |
| Rama 3122                      | 4                 | 0.02                              |
| Subsector 32                   | 11104             | 63.41                             |
| Rama 3212                      | 5663              | 32.34                             |
| Rama 3213                      | 236               | 1.35                              |
| Rama 3214                      | 1697              | 9.69                              |
| Rama 3220                      | 3435              | 19.62                             |
| Rama 3240                      | 73                | 0.42                              |
| Subsector 33                   | 18                | 0.10                              |
| Rama 3311                      | 6                 | 0.03                              |
| Rama 3312                      | 6                 | 0.03                              |
| Rama 3320                      | 6                 | 0.03                              |
| Subsector 34                   | 11                | 0.06                              |
| Rama 3420                      | 11                | 0.06                              |
| Subsector 35                   | 77                | 0.44                              |
| Rama 3511                      | 33                | 0.19                              |
| Rama 3550                      | 44                | 0.25                              |
| Subsector 36                   | 166               | 0.95                              |
| Rama 3691                      | 166               | 0.95                              |
| Subsector 37                   | 55                | 0.31                              |
| Rama 3720                      | 55                | 0.31                              |



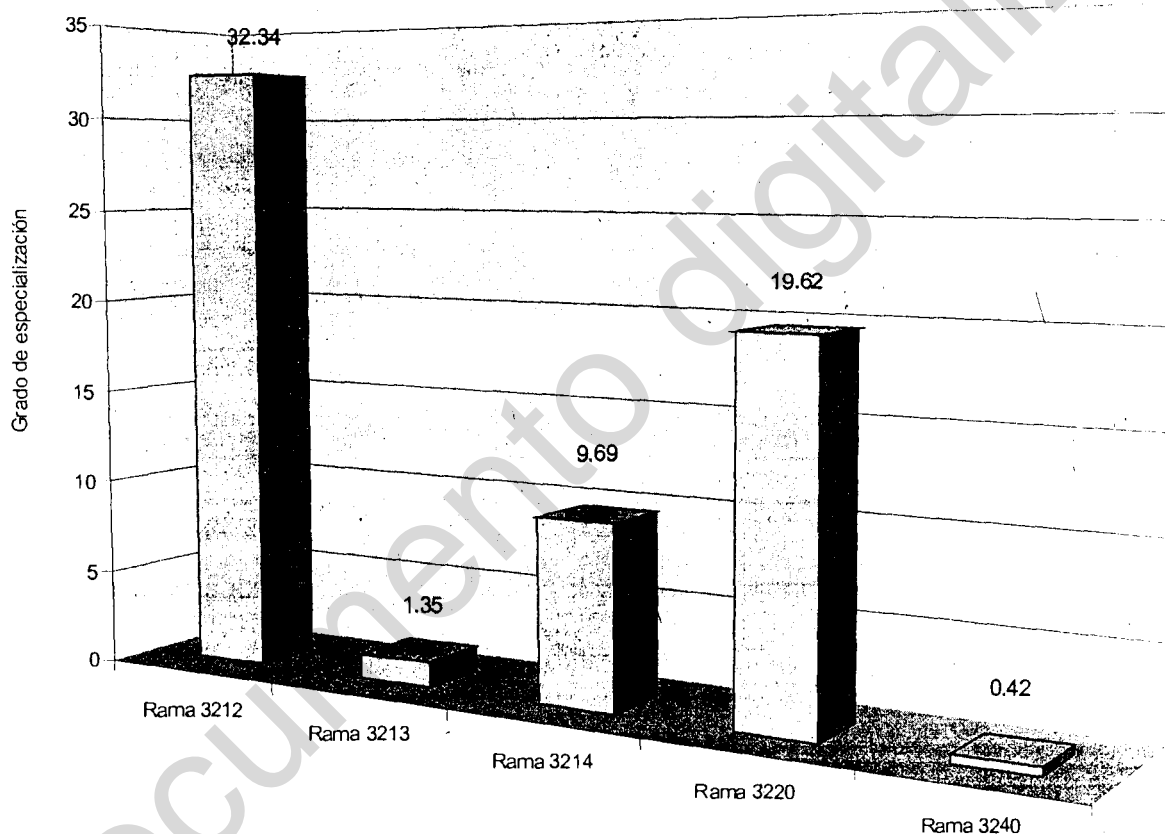
Cuadro No.50. (continuación) Población Ocupada en Manufacturas por Subsector y Rama

| SUBSECTORES Y RAMAS ECONOMICAS | Población ocupada | Grado de especialización por Rama |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Subsector 38                   | 341               | 1.95                              |
| Rama 3811                      | 7                 | 0.04                              |
| Rama 3812                      | 40                | 0.23                              |
| Rama 3822                      | 9                 | 0.05                              |
| Rama 3831                      | 199               | 1.14                              |
| Rama 3832                      |                   | 0.00                              |
| Rama 3841                      | 86                | 0.49                              |
| Subsector 39                   | 51                | 0.29                              |
| Rama 3900                      | 51                | 0.29                              |

FUENTE: INEGI, Censo Económico 1999, Hidalgo. CIEMAD 2003

Dentro del subsector predominante, el 32, se encuentra que todas sus ramas tienen un alto grado de especialización como se observa en la gráfica No.19.

Gráfica No. 19 Grado de Especialización



Lo anterior permite concluir que la parte de las manufacturas que es generadora de empleos de manera importante es la referente a la textil y por lo tanto es a la que se debe poner mayor atención.

La parte del sector secundario relacionada con el comercio al por menor, subsector 62, es la que tiene un mayor grado de especialización esto se debe a que en el municipio no existen centros de abastos y los productos que se venden provienen ya sea de Tula o del Distrito federal es por eso que dentro de esta actividad encontramos gran parte de la población ocupada del sector secundario.

Los servicios son otra parte importante del sector terciario, de éste el subsector con mayor grado de especialización es el relacionado con servicios profesionales, 95, y de éste la Rama 9510 que nos indica que se está desarrollando autoempleo o micro empresas en el municipio ya que en esta Rama tenemos lo referente a servicios profesionales técnicos especializados y personales, lo anterior se debe tomar con reserva ya que no se encontró un padrón de establecimientos o personas físicas que se dediquen a la prestación de servicios especializados.

Cuadro No. 51. Población Ocupada en Comercio y Servicios por Subsector y Rama

| SUBSECTORES Y RAMAS ECONOMICAS | Personal ocupado | Grado de especialización por Rama |
|--------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| <b>SECTOR TERCIARIO</b>        |                  |                                   |
| COMERCIO                       | 1913             | 10.92                             |
| Subsector 61                   | 343              | 1.96                              |
| Rama 6110                      | 9                | 0.05                              |
| Rama 6120                      | 124              | 0.71                              |
| Rama 6140                      | 210              | 1.20                              |
| Subsector 62                   | 1570             | 8.97                              |
| Rama 6210                      | 896              | 5.12                              |
| Rama 6220                      | 47               | 0.27                              |
| Rama 6230                      | 550              | 3.14                              |
| Rama 6250                      | 32               | 0.18                              |
| Rama 6260                      | 45               | 0.26                              |
| SERVICIOS                      | 2735             | 15.62                             |
| Subsector 82                   | 2                | 0.01                              |
| Rama 8211                      | .1               | 0.01                              |
| Rama 8212                      | 1                | 0.01                              |
| Subsector 83                   | 12               | 0.07                              |
| Rama 8311                      | 9                | 0.05                              |
| Rama 8312                      | 3                | 0.02                              |
| Subsector 92                   | 246              | 1.40                              |
| Rama 9211                      | 78               | 0.45                              |
| Rama 9231                      | 71               | 0.41                              |
| Rama 9241                      | 38               | 0.22                              |
| Rama 9250                      | 47               | 0.27                              |
| Rama 9290                      | 12               | 0.07                              |
| Subsector 93                   | 288              | 1.64                              |
| Rama 9310                      | 255              | 1.46                              |
| Rama 9320                      | 33               | 0.19                              |
| Subsector 94                   | 38               | 0.22                              |
| Rama 9411                      | 8                | 0.05                              |
| Rama 9421                      | 3                | 0.02                              |
| Rama 9491                      | 27               | 0.15                              |
| Subsector 95                   | 1928             | 11.01                             |
| Rama 9510                      | 1842             | 10.52                             |
| Rama 9520                      | 56               | 0.32                              |
| Rama 9530                      | 30               | 0.17                              |
| Subsector 96                   | 211              | 1.20                              |
| Rama 9611                      | 5                | 0.03                              |
| Rama 9612                      | 138              | 0.79                              |
| Rama 9613                      | 68               | 0.39                              |
| Subsector 97                   | 10               | 0.06                              |
| Rama 9731                      | 7                | 0.04                              |
| Rama 9790                      | 3                | 0.02                              |

FUENTE: INEGI, Censo Económico 1999, Hidalgo. CIEMAD 2003

Las actividades económicas predominantes por localidad, serán identificadas en función del personal ocupado y con base en los resultados del Censo General de Población y Vivienda 2000, se obtiene la Matriz de la Población Ocupada por sector productivo para la obtención del Grado de especialización por localidad.

Cuadro No. 52. Población Ocupada por Sector Productivo

| Localidades                                 | PEA Ocupada   | En el sector Primario | %           | En el sector Secundario | %            | En el sector Terciario | %            | No. Especificado | %           |
|---|---------------|-----------------------|-------------|-------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------|-------------|
| <b>TOTAL MUNICIPAL</b>                      | <b>23,787</b> | <b>2,204.00</b>       | <b>9.26</b> | <b>13,620</b>           | <b>57.26</b> | <b>7,552</b>           | <b>31.57</b> | <b>411</b>       | <b>1.73</b> |
| Tepeji de Ocampo                            | 11,861        | 323                   | 2.72        | 6,629                   | 55.89        | 4,729                  | 39.87        | 180              | 1.52        |
| El Banco                                    | 77            | 25                    | 32.47       | 36                      | 46.75        | 15                     | 19.48        | 1                | 1.30        |
| Cantera de Villagrán                        | 353           | 46                    | 13.03       | 238                     | 67.42        | 63                     | 17.85        | 6                | 1.70        |
| Cañada de madero                            | 591           | 55                    | 9.31        | 397                     | 67.17        | 124                    | 20.98        | 15               | 2.54        |
| La Loma                                     | 136           | 47                    | 34.56       | 58                      | 42.65        | 27                     | 19.85        | 4                | 2.94        |
| Melcho Ocampo (El Salto)                    | 1,222         | 236                   | 19.31       | 610                     | 49.92        | 355                    | 29.05        | 21               | 1.72        |
| Montecillo                                  | 75            | 33                    | 44.00       | 36                      | 48.00        | 6                      | 8.00         | 0                | 0.00        |
| Ojo de Agua                                 | 371           | 31                    | 8.36        | 191                     | 51.48        | 138                    | 37.20        | 11               | 2.96        |
| San Buenaventura                            | 982           | 287                   | 29.23       | 506                     | 51.53        | 166                    | 16.90        | 23               | 2.34        |
| San Ignacio Nopala                          | 499           | 102                   | 20.44       | 269                     | 53.91        | 110                    | 22.04        | 18               | 3.61        |
| San Ildefonso                               | 1,173         | 120                   | 10.23       | 856                     | 72.98        | 168                    | 14.32        | 29               | 2.47        |
| San José Piedra Gorda                       | 214           | 88                    | 41.12       | 99                      | 46.26        | 26                     | 12.15        | 1                | 0.47        |
| San Mateo Buenavista                        | 119           | 37                    | 31.09       | 59                      | 49.58        | 13                     | 10.92        | 10               | 8.40        |
| Santa Ana Azcapotzaltongo                   | 424           | 59                    | 13.92       | 296                     | 69.81        | 66                     | 15.57        | 3                | 0.71        |
| Santa María Magdalena                       | 651           | 86                    | 13.21       | 449                     | 68.97        | 105                    | 16.13        | 11               | 1.69        |
| Santa María Quelites                        | 523           | 75                    | 14.34       | 292                     | 55.83        | 140                    | 26.77        | 16               | 3.06        |
| Santiago Tlapanaloya                        | 534           | 148                   | 27.72       | 224                     | 41.95        | 153                    | 28.65        | 9                | 1.69        |
| Santiago Tlaula                             | 663           | 85                    | 12.82       | 396                     | 59.73        | 170                    | 25.64        | 12               | 1.81        |
| Taxhido                                     | 139           | 22                    | 15.83       | 89                      | 64.03        | 27                     | 19.42        | 1                | 0.72        |
| Tiangustengo (La Romera)                    | 1,120         | 84                    | 7.50        | 679                     | 60.63        | 347                    | 30.98        | 10               | 0.89        |
| Tinajas                                     | 738           | 20                    | 2.71        | 441                     | 59.76        | 275                    | 37.26        | 2                | 0.27        |
| Vega de Madero (El Panal)                   | 4             | 4                     | 100.00      | 0                       | 0.00         | 0                      | 0.00         | 0                | 0.00        |
| Dos Peñas                                   | 25            | 7                     | 28.00       | 13                      | 52.00        | 5                      | 20.00        | 0                | 0.00        |
| Benito Juárez                               | 102           | 25                    | 24.51       | 62                      | 60.78        | 14                     | 13.73        | 1                | 0.98        |
| Santiago Tlaltepoxco                        | 627           | 86                    | 13.72       | 412                     | 65.71        | 121                    | 19.30        | 8                | 1.28        |
| Canoas                                      | 19            | 7                     | 36.84       | 10                      | 52.63        | 2                      | 10.53        | 0                | 0.00        |
| Miraflores                                  | 48            | 6                     | 12.50       | 24                      | 50.00        | 18                     | 37.50        | 0                | 0.00        |
| El Zapote                                   | 19            | 1                     | 5.26        | 14                      | 73.68        | 4                      | 21.05        | 0                | 0.00        |
| El Crucero                                  | 37            | 1                     | 2.70        | 31                      | 83.78        | 2                      | 5.41         | 3                | 8.11        |
| El Capulín                                  | 7             | 6                     | 85.71       | 0                       | 0.00         | 1                      | 14.29        | 0                | 0.00        |
| Presa Escondida 2da. Sec. Hda. La Nopalera  | 15            | 2                     | 13.33       | 12                      | 80.00        | 1                      | 6.67         | 0                | 0.00        |
| La Estancia (1ra. Secc. Sta. Ma. Magdalena) | 53            | 11                    | 20.75       | 25                      | 47.17        | 16                     | 30.19        | 1                | 1.89        |
| Golondrinas                                 | 16            | 1                     | 6.25        | 10                      | 62.50        | 5                      | 31.25        | 0                | 0.00        |
| Presa Escondida                             | 28            | 2                     | 7.14        | 4                       | 14.29        | 22                     | 78.57        | 0                | 0.00        |
| Unidad Obrera Habitacional CTM              | 194           | 1                     | 0.52        | 106                     | 54.64        | 84                     | 43.30        | 3                | 1.55        |
| Xaisnal                                     | 5             | 1                     | 20.00       | 3                       | 60.00        | 1                      | 20.00        | 0                | 0.00        |
| Tinajas Segunda Sección                     | 6             | 5                     | 83.33       | 0                       | 0.00         | 1                      | 16.67        | 0                | 0.00        |
| Pie de Casas                                | 0             | 0                     | 0.00        | 0                       | 0.00         | 0                      | 0.00         | 0                | 0.00        |
| Lumbrera 19 (Barranca del Muerto)           | 11            | 9                     | 81.82       | 0                       | 0.00         | 2                      | 18.18        | 0                | 0.00        |
| Lumbrera 18                                 | 4             | 3                     | 75.00       | 0                       | 0.00         | 1                      | 25.00        | 0                | 0.00        |
| La Placa                                    | 25            | 10                    | 40.00       | 8                       | 32.00        | 7                      | 28.00        | 0                | 0.00        |
| Lumbrera 20                                 | 13            | 2                     | 15.38       | 7                       | 53.85        | 4                      | 30.77        | 0                | 0.00        |
| Las Colonias                                | 8             | 4                     | 50.00       | 4                       | 50.00        | 0                      | 0.00         | 0                | 0.00        |
| Colonia Caracol                             | 40            | 1                     | 2.50        | 24                      | 60.00        | 15                     | 37.50        | 0                | 0.00        |
| Lomas Campestre de la Cantera               | 4             | 0                     | 0.00        | 1                       | 25.00        | 3                      | 75.00        | 0                | 0.00        |
| Palo Grande                                 | 0             | 0                     | 0.00        | 0                       | 0.00         | 0                      | 0.00         | 0                | 0.00        |
| Rancho Las Isabeles                         | 0             | 0                     | 0.00        | 0                       | 0.00         | 0                      | 0.00         | 0                | 0.00        |

FUENTE: INEGI. Censo General de Población y Vivienda. 2000.

La población económicamente activa (PEA) en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, consta de 24,205 personas, de las cuales 23,787 corresponden a la población ocupada (PO); el 9.26 % se dedica a actividades del sector primario, 57.26 % al sector secundario, 31.75 % al terciario y el restante 1.73 % no ha sido especificado.

En la Matriz Municipal de Población Ocupada, se puede observar que la actividad que mayor cantidad de población ocupada, en términos porcentuales, es la secundaria en la mayoría de las localidades, seguida de la actividad terciaria. El sector primario registró los menores porcentajes en lo que a población ocupada se refiere, con relación a los demás sectores.

Con el propósito de determinar la concentración de mano de obra por sector de actividad a nivel localidad, respecto a la mano de obra municipal estatal, se procedió a obtener el grado de especialización de la población ocupada del municipio por sectores según la población ocupada.

El grado de especialización igual o mayor a 0.5 nos indica cual es el sector predominante en cuanto a mano de obra ocupada por localidad, de esta forma podemos ver que de las 47 localidades que se encuentran dentro del municipio 30 se especializan en el sector secundario, 6 en el primario y 2 en el terciario, es decir, la mayoría de la población ocupada labora en el sector secundario que en este caso son las manufacturas.

Cuadro No. 53. Grado de Especialización de la Población Ocupada del Municipio.

| Localidades                                      | PEA Ocupada | En el sector Primario | En el sector Secundario | En el sector Terciario | Grado de especialización del municipio por Sector |            |           |
|--|-------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|---|------------|-----------|
|  |             |                       |                         |                        | Primario  | Secundario | Terciario |
| TOTAL MUNICIPAL                                  | 23,787      | 2,204                 | 13,620                  | 7,552                  | 0.09  | 0.57       | 0.32      |
| Tepeji de Ocampo                                 | 11,861      | 323                   | 6,629                   | 4,729                  | 0.03  | 0.56       | 0.40      |
| El Banco   | 77          | 25                    | 36                      | 15                     | 0.32  | 0.47       | 0.19      |
| Cantera de Villagrán                             | 353         | 46                    | 238                     | 63                     | 0.13  | 0.67       | 0.18      |
| Cañada de madero                                 | 591         | 55                    | 397                     | 124                    | 0.09  | 0.67       | 0.21      |
| La Loma  | 136         | 47                    | 58                      | 27                     | 0.35  | 0.43       | 0.20      |
| Melcho Ocampo (El Salto)                         | 1,222       | 236                   | 610                     | 355                    | 0.19  | 0.50       | 0.29      |
| Montecillo                                       | 75          | 33                    | 36                      | 6                      | 0.44  | 0.48       | 0.08      |
| Ojo de Agua                                      | 371         | 31                    | 191                     | 138                    | 0.08  | 0.51       | 0.37      |
| San Buenaventura                                 | 982         | 287                   | 506                     | 166                    | 0.29  | 0.52       | 0.17      |
| San Ignacio Nopala                               | 499         | 102                   | 269                     | 110                    | 0.20  | 0.54       | 0.22      |
| San Ildefonso                                    | 1,173       | 120                   | 856                     | 168                    | 0.10  | 0.73       | 0.14      |
| San José Piedra Gorda                            | 214         | 88                    | 99                      | 26                     | 0.41  | 0.46       | 0.12      |
| San Mateo Buenavista                             | 119         | 37                    | 59                      | 13                     | 0.31  | 0.50       | 0.11      |
| Santa Ana Azcapotzaltongo                        | 424         | 59                    | 296                     | 66                     | 0.14  | 0.70       | 0.16      |
| Santa María Magdalena                            | 651         | 86                    | 449                     | 105                    | 0.13  | 0.69       | 0.16      |
| Santa María Quelites                             | 523         | 75                    | 292                     | 140                    | 0.14  | 0.56       | 0.27      |
| Santiago Tlapanaloya                             | 534         | 148                   | 224                     | 153                    | 0.28  | 0.42       | 0.29      |
| Santiago Tlautla                                 | 663         | 85                    | 396                     | 170                    | 0.13  | 0.60       | 0.26      |
| Taxhido  | 139         | 22                    | 89                      | 27                     | 0.16  | 0.64       | 0.19      |
| Tianguistengo (La Romera)                        | 1,120       | 84                    | 679                     | 347                    | 0.08  | 0.61       | 0.31      |
| Tinajas  | 738         | 20                    | 441                     | 275                    | 0.03  | 0.60       | 0.37      |
| Vega de Madero (El Panal)                        | 4           | 4                     | 0                       | 0                      | 1.00  | 0.00       | 0.00      |
| Dos Peñas  | 25          | 7                     | 13                      | 5                      | 0.28  | 0.52       | 0.20      |
| Benito Juárez                                    | 102         | 25                    | 62                      | 14                     | 0.25  | 0.61       | 0.14      |
| Santiago Tlaltepoxco                             | 627         | 86                    | 412                     | 121                    | 0.14  | 0.66       | 0.19      |
| Canoas   | 19          | 7                     | 10                      | 2                      | 0.37  | 0.53       | 0.11      |
| Miraflores                                       | 48          | 6                     | 24                      | 18                     | 0.13  | 0.50       | 0.38      |
| El Zapote  | 19          | 1                     | 14                      | 4                      | 0.05  | 0.74       | 0.21      |
| El Crucero                                       | 37          | 1                     | 31                      | 2                      | 0.03  | 0.84       | 0.05      |
| El Capulín                                       | 7           | 6                     | 0                       | 1                      | 0.86  | 0.00       | 0.14      |
| Presidencia Escondida 2da. Sec. Hda. La Nopalera | 15          | 2                     | 12                      | 1                      | 0.13  | 0.80       | 0.07      |
| La Estancia(1ra. Secc. Sta. Ma. Magdalena)       | 53          | 11                    | 25                      | 16                     | 0.21  | 0.47       | 0.30      |
| Golondrinas                                      | 16          | 1                     | 10                      | 5                      | 0.06  | 0.63       | 0.31      |
| Presidencia Escondida                            | 28          | 2                     | 4                       | 22                     | 0.07  | 0.14       | 0.79      |
| Unidad Obrera Habitacional CTM                   | 194         | 1                     | 106                     | 84                     | 0.01  | 0.55       | 0.43      |
| Xaisnal  | 5           | 1                     | 3                       | 1                      | 0.20  | 0.60       | 0.20      |
| Tinajas Segunda Sección                          | 6           | 5                     | 0                       | 1                      | 0.83  | 0.00       | 0.17      |
| Lumbrera 19 (Barranca del Muerto)                | 11          | 9                     | 0                       | 2                      | 0.82  | 0.00       | 0.18      |
| Lumbrera 18                                      | 4           | 3                     | 0                       | 1                      | 0.75  | 0.00       | 0.25      |
| La Placa   | 25          | 10                    | 8                       | 7                      | 0.40  | 0.32       | 0.28      |
| Lumbrera 20                                      | 13          | 2                     | 7                       | 4                      | 0.15  | 0.54       | 0.31      |
| Las Colonias                                     | 8           | 4                     | 4                       | 0                      | 0.50  | 0.50       | 0.00      |
| Colonia Caracol                                  | 40          | 1                     | 24                      | 15                     | 0.03  | 0.60       | 0.38      |
| Lomas Campestre de la Cantera                    | 4           | 0                     | 1                       | 3                      | 0.00  | 0.00       | 0.75      |

### 3.3.8.6. Importancia relativa de las actividades secundarias y terciarias

El objetivo de este apartado, fue determinar la importancia de las actividades económicas predominantes, de acuerdo con la producción generada y la demanda ocupacional; para esto, fue necesario obtener una base de datos con la estructura porcentual del valor de la producción y la población ocupada, por subsector y rama de actividad.

El sector secundario, en particular el sector 32, es la actividad económica predominante por la producción generada y la demanda ocupacional, habiendo alcanzado su producción el 66.41 % de participación porcentual en el volumen de producción, respecto al total del sector y el 82.77 % en lo que se refiere a la demanda ocupacional. Dentro de este subsector, la rama 3212 (Hilado, tejido y acabado de fibras blandas), es la más importante, por el 55.49 % y el 51.74 % de participación respectivamente.

En segundo lugar, se encuentra el subsector 31, Productos alimenticios, bebidas y tabaco, con el 27.50% de participación porcentual en la producción bruta total y el 7.82 % de demanda ocupacional, representado por su Rama 3111 (Industria de la carne). Finalmente se encuentra el subsector 38: Productos metálicos, maquinaria y equipo, con un porcentaje mínimo del 2.04% en la producción bruta total, y el 3.43 % de la población ocupada en ese subsector.

Los mayores porcentajes registrados en la actividad comercial que corresponde al sector terciario, aluden al subsector 62: Comercio al por menor, con una demanda ocupacional del 95.83 % respecto al total de población ocupada en esa actividad, y una participación del 90.44 % en la producción bruta total comercial. Dentro de este subsector, la rama más dinámica es la Rama 6210 (Comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco al por menor, en establecimientos especializados), con un aporte del 40.50 % en la producción y el 59.74 % de demanda ocupacional; seguido de la Rama 6230 (Comercio de productos no alimenticios al por menor), con el 37.89 % y 33.38 % respectivamente.

En lo que se refiere al análisis del sector terciario, se observó que dentro de la actividad de servicios, el subsector 95: Servicios profesionales, técnicos, especializados y personales; incluye los prestados a las empresas, alcanza el mayor porcentaje de participación en la producción, con el 45.14 % y el 36.38 % del total de la población ocupada en esta actividad; la Rama 9510 (Prestación de servicios profesionales, técnicos y especializados, excluidos los agropecuarios), es la más representativa del subsector, con el 36.32 % y el 30.25% respectivamente.

El subsector 97: Servicios relacionados con la agricultura, ganadería, construcción, transportes, financieros y comercio, tiene el segundo lugar de importancia dentro del sector servicios, con el 17.65 % de participación en la producción bruta total, y el 20.98 % de demanda ocupacional; a su vez, la Rama 9790 (Servicios de agencias de viajes y almacenaje), es la más importante del subsector mencionado, con el 16.46 % de producción y el 20.61 % de personal ocupado.

En este mismo sector servicios, el tercer lugar lo constituye el Subsector 93: restaurantes y hoteles, con el 16.61 % de participación en la producción bruta total y el 17.67 % de población ocupada promedio, siendo su rama principal, la Rama 9310 (Restaurantes, bares y centros nocturnos), con porcentajes de 15.61 % y 16.2 %.

De acuerdo al Padrón Industrial (Tepeji, 2002), existen en el municipio, 86 unidades industriales establecidas, distribuidas de la siguiente forma: Santiago Tlaltepoxco (31), Tepeji del Río (23), San Mateo Buenavista 2da. Sección (12), San Mateo Buenavista 1ra. Sección (6), Cantera de Villagrán (5), Santiago Tlautla (3), Cañada de Madero (2), El Crucero (2), Taxhido (1) Ojo de Agua (1) De esta manera, se observa que el 36.04% de la industria de Tepeji, se encuentra asentada en la localidad de Santiago de Tlaltepoxco (Parque Industrial), y las restantes, se encuentran dispersas en las diferentes localidades, siendo las principales, Tepeji del Río de Ocampo con el 26.74 % y San Mateo Buenavista 2da. Sección, con el 13,95 %.

Para la actividad comercial, se han registrado en el Municipio 1200 unidades comerciales: Tepeji del Río de Ocampo (536), San Mateo Buenavista 2da. Sección (128), Melchor Ocampo (83), Tianguistengo (La Romera) (64), San Buenaventura (42), Santiago Tlautla (38), Ojo de Agua (38), San Ildefonso (38), Santa María Quelites (37), Cantera de Villagrán (31), Santiago Tlapanaloya (26), Colonia Ejidal El Carmen (23), Santa Ana Azcapotzaltongo (22), Cañada de Madero (17), San Ignacio Nopala (15), Santiago Tlaltepoxco (13), San José Piedra Gorda (12), Taxhido (12), Santa María Magdalena (11), Tinajas (8) y San Mateo Buenavista 1ra. Sección (6)

El 67.59% del total de comercios establecidos corresponde tan sólo a 4 localidades, de acuerdo a la siguiente participación porcentual: Tepeji del Río con el 44.67%, San Mateo Buenavista 2da. Sección con el 10.67 %, Melchor Ocampo (El Salto) con el 6.92 % y Tianguistengo con el 5.33 %; mientras que el 32.41 % de las unidades comerciales, están repartidas entre las demás localidades.

Los establecimientos de servicios registrados en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, alcanzan un total de 403: Tepeji del Río (226), San Mateo Buenavista 2da. Sección (62), Ojo de Agua (34), Melchor Ocampo (30), Santa María Magdalena (16), San Buenaventura (8), Santiago Tlautla (6), San Ildefonso (6), Santa María Quelites (5), Cañada de Madero (4), Santiago Tlapanaloya (3), Cantera de Villagrán (2) y San Mateo Buenavista 1ra. Sección (1) El 87.34 % del total de unidades de servicios, se encuentran establecidas sólo en 4 localidades: Tepeji del Río con el 56.08 %, San Mateo Buenavista 2da. Sección con el 15.38 %, Ojo de Agua con el 8.44 % y finalmente, Melchor Ocampo con el 7.44 %; el restante 12.66 % se encuentra en las demás localidades.

Las principales fuentes de abasto en el municipio, según el oficio No. 244/2002 proporcionado por el municipio, se encuentran fuera de él, siendo las principales Tlahuelilpan, Tula y la central de Abastos de la Ciudad de México. El municipio no cuenta con una central de abastos propiamente dicha, sino con un mercado municipal y el tianguis de los días lunes de cada semana, ubicado en la colonia El Edén.

Cuadro No. 54. Establecimientos por localidad

| No de AP | No | Localidad                         | Característica | Industria | Comercio    | Servicios  |
|----------|----|-----------------------------------|----------------|-----------|-------------|------------|
| 1        | 1  | Cañada de Madero                  | Prioritaria    | 2         | 17          | 4          |
| 1        | 2  | El Crucero                        | Prioritaria    | 2         |             |            |
| 1        | 3  | Presa Escondida 2da. Secc.        | Prioritaria    |           |             |            |
| 1        | 4  | Santa Ana Azcapotzallongo         | Prioritaria    |           | 22          |            |
| 1        | 5  | Santa María Magdalena             | Prioritaria    |           | 11          | 16         |
| 1        | 6  | Santiago Tlaulla                  | Prioritaria    | 3         | 38          | 6          |
|          | 7  | Colonia Ejidal El Carmen          | Prioritaria    |           | 23          |            |
|          | 8  | Taxhido                           | Prioritaria    | 1         | 12          |            |
|          | 9  | Tepeji de Río                     | Prioritaria    | 23        | 536         | 226        |
|          | 10 | Tianguistengo (La Romera)         | Prioritaria    |           | 64          |            |
|          | 11 | Tinajas                           | Prioritaria    |           | 8           |            |
| 3        | 12 | Cantera de Villagrán              | Prioritaria    | 5         | 31          | 2          |
| 3        | 13 | San Buenaventura                  | Prioritaria    |           | 42          | 8          |
| 3        | 14 | San Ignacio Nopala                | Prioritaria    |           | 15          |            |
| 3        | 15 | San Mateo Buenavista 1ra. Sec.    | Prioritaria    | 6         | 6           | 1          |
| 3        | 16 | San Mateo Buenavista 2da. Sec.    | Prioritaria    | 12        | 128         | 62         |
| 3        | 17 | Santa María Quelites              | Prioritaria    |           | 37          | 5          |
| 3        | 18 | Santiago Tlapanaloya              | Prioritaria    |           | 26          | 3          |
| 4        | 19 | Benito Juárez                     | Prioritaria    |           |             |            |
| 4        | 20 | Dos Peñas                         | Prioritaria    |           |             |            |
| 4        | 21 | Melchor Ocampo (El Salto)         | Prioritaria    |           | 83          | 30         |
|          | 22 | Camino a La Presa (los Rincones)  |                |           |             |            |
|          | 25 | Colonia Caracoles                 |                |           |             |            |
|          | 28 | Ejido de Xalpan                   |                |           |             |            |
|          | 29 | Ejido San Isidro                  |                |           |             |            |
|          | 30 | El Banco                          |                |           |             |            |
|          | 31 | El Capulín                        |                |           |             |            |
|          | 33 | El Montecillo                     |                |           |             |            |
|          | 35 | El Zapote                         |                |           |             |            |
|          | 36 | Hacienda Xahay                    |                |           |             |            |
|          | 37 | Justiniano Hernández              |                |           |             |            |
|          | 38 | La Estancia                       |                |           |             |            |
|          | 39 | La Flor                           |                |           |             |            |
|          | 40 | La Loma                           |                |           |             |            |
|          | 41 | La Placa                          |                |           |             |            |
|          | 42 | Las Canoas                        |                |           |             |            |
|          | 43 | Las Colonias                      |                |           |             |            |
|          | 44 | Las Golondrinas                   |                |           |             |            |
|          | 45 | Loma de la Lechugilla             |                |           |             |            |
|          | 46 | Lomas Campes tre de la Cantera    |                |           |             |            |
|          | 47 | Lumbrera 18                       |                |           |             |            |
|          | 48 | Lumbrera 19 (Barranca del Muerto) |                |           |             |            |
|          | 49 | Lumbrera 20                       |                |           |             |            |
|          | 51 | Miraflores                        |                |           |             |            |
|          | 52 | Montería Real del Río             |                |           |             |            |
|          | 53 | Ojo de Agua                       |                | 1         | 38          | 34         |
|          | 54 | Palo Grande                       |                |           |             |            |
|          | 55 | Presa Escondida                   |                |           |             |            |
|          | 57 | Puertecito (Cerrito de la Cruz)   |                |           |             |            |
|          | 58 | Rancho Las Isabeles               |                |           |             |            |
|          | 59 | San Idefonso                      |                |           | 38          | 6          |
|          | 60 | San José Piedra Gorda             |                |           | 12          |            |
|          | 61 | Santiago Tlaltepoxco              |                | 31        | 13          |            |
|          | 62 | Unidad Obrera Habitacional CTM    |                |           |             |            |
|          | 63 | Vega de Madero (El Panal)         |                |           |             |            |
|          | 64 | Xaisnal                           |                |           |             |            |
|          |    | <b>TOTAL ....</b>                 |                | <b>86</b> | <b>1200</b> | <b>403</b> |

FUENTE: Dirección de Reglamentos y Espectáculos Públicos. Padrón Industrial. Tepeji del Río de Ocampo. 2002  
 CIIEMAD, 2002

En cuanto al flujo comercial de las industrias establecidas en el municipio no se cuenta con datos suficientes para identificar de forma puntual el origen de los insumos y el destino de los productos terminados, esto debido a que el municipio y el estado no cuentan con datos confiables y además a la poca participación de los empresarios para poder establecer este flujo de manera precisa. De los datos que se lograron recolectar se elaboró la tabla del mapa de **Intercambio Comercial Regional**, que indica de manera general la procedencia de los insumos y del destino de los productos.

Por lo anterior, se observa que la mayor cantidad de unidades económicas, tanto industriales, comerciales, como de servicios, están establecidas entre las localidades de Tepeji del Río, San Mateo Buenavista 2da. Sección, Melchor Ocampo, Santiago Tlaltepoxco y Ojo de Agua; tres de éstas consideradas como zonas prioritarias del estudio.

Las cuatro zonas prioritarias del municipio, de acuerdo al Cuadro de referencia, concentran el 62.79 % de las unidades industriales, el 91.58 % de las unidades comerciales y el 90.07 % de las unidades de servicios.

|                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| Superficie Total      | 5,108,123 m <sup>2</sup> |
| Superficie Disponible | 2.551.503 m <sup>2</sup> |
| Lote Mínimo           | 5.000 m <sup>2</sup>     |

Por su parte, la población de Cantera de Villagrán, ubicada al Sureste del municipio, cuenta con la siguiente infraestructura que permite la instalación de empresas industriales:

**Cuadro No. 55. Infraestructura para Empresas en Canteras (Tepeji del Río)**

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Tensión Disponible                    | 23.000 kv                              |
| Drenaje                               | Si                                     |
| Agua                                  | Si. Costo agua: \$ 2.70 m <sup>3</sup> |
| Alumbrado Público                     | Si. Costo Electricidad: \$ 0.24 Kv/hr  |
| Gas Disponible                        | Si. Costo gas: \$ 0.33 Lt.             |
| Líneas Telefónicas                    | Si. 28 líneas                          |
| Distancia hacia Capital del Estado    | 110 km                                 |
| - Capital de la República (D.F.)      | 61 km                                  |
| - Población Próxima                   | 7 km                                   |
| - Frontera Norte (Matamoros, Tamps)   | 950 km                                 |
| - Puerto Marítimo (Tampico, Tamps)    | 623 km                                 |
| - Aeropuerto (CD: de México)          | 83 km                                  |
| Espuelas de FF.CC. (México-Querétaro) | A 4 km                                 |

Además, en la mencionada localidad, se encuentra un Parque Industrial de reciente creación: Canteras, de propiedad privada y ubicado en el km. 61 de la autopista México-Querétaro. Las características del mismo son:

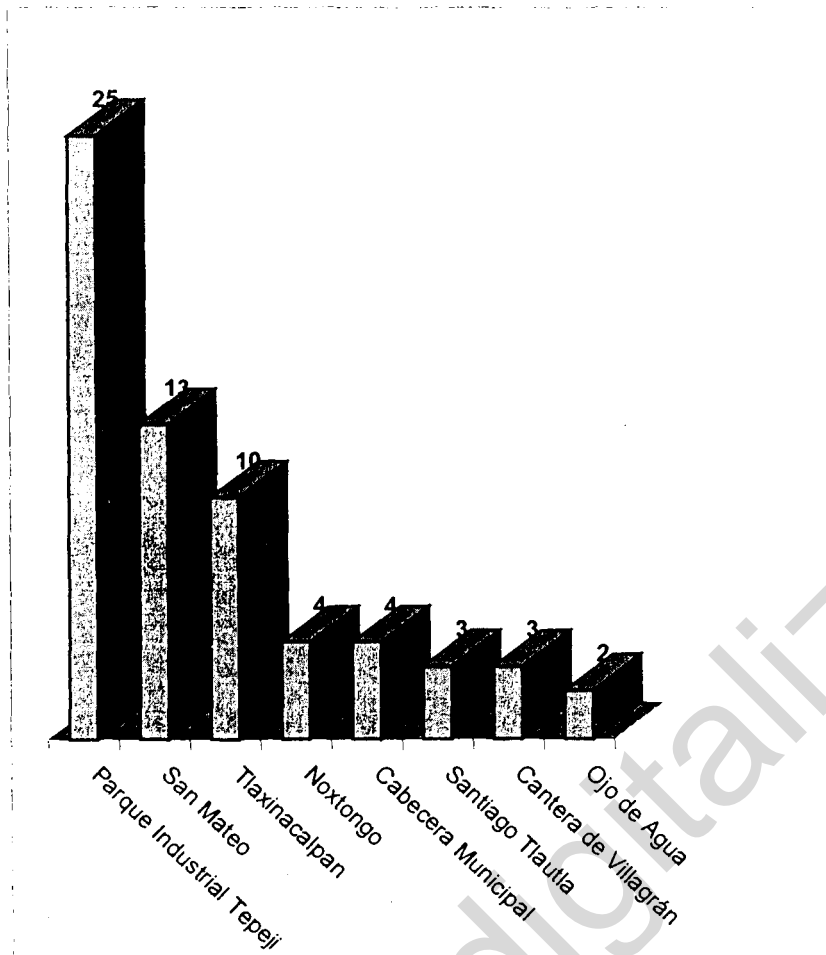
|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| Superficie Total      | 25.602 m <sup>2</sup> |
| Superficie Disponible | 13.842 m <sup>2</sup> |
| Lote Mínimo           | 720 m <sup>2</sup>    |

En referencia al sector secundario, los padrones de industria, contienen información asimétrica e insuficiente. Debido a lo anterior, a fin de caracterizar la ocupación industrial del espacio, se construyó un padrón actualizado, con base en un censo propio, tomando como base los datos del gobierno municipal para el año 2000, complementado con información directa de los encargados de las propias empresas. Se reconocieron establecimientos industriales en operación, los que han dejado de funcionar, además de algunos otros que no estaban registrados.

Como se puede observar en la gráfica 20, los establecimientos de tipo industrial, actualmente, se ubican en 8 localidades. El Parque Industrial Tepeji (PIT) (al sureste de la cabecera municipal), concentra el mayor número de establecimientos. Adicionalmente se encontraron 4 establecimientos en la localidad de Noxtongo (al noreste de la cabecera municipal) de los cuales no se tenía registro.

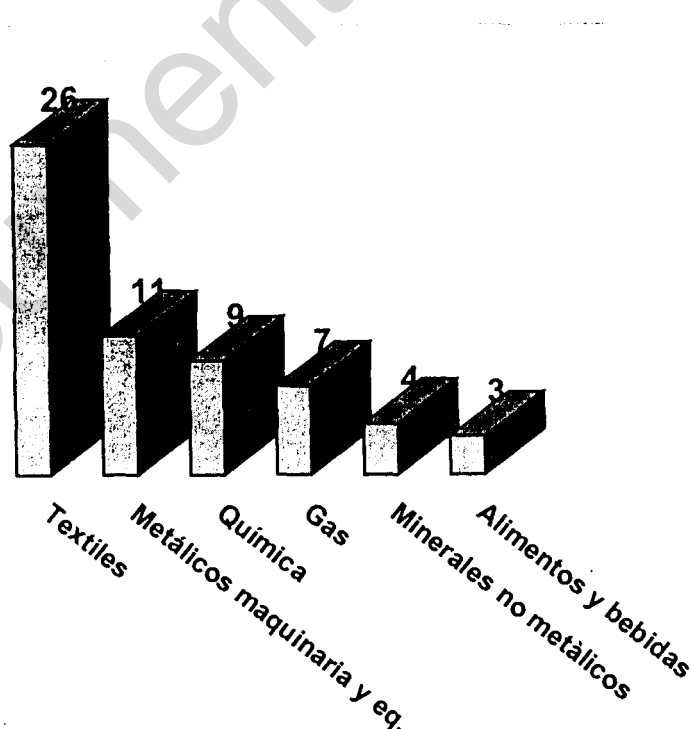
De manera general, la gráfica 21 presenta la distribución de los establecimientos industriales que básicamente constituyen un bloque manufacturero. Por orden de importancia, entre sus ramos más representativos destacan: en primer lugar, el de textiles y prendas de vestir, como se mencionó con anterioridad esta actividad económica predomina por el volumen de su producción y su demanda ocupacional; en segundo lugar, los productos metálicos, maquinaria y equipo; en tercer y cuarto lugar, las sustancias químicas, los productos derivados del petróleo (como el gas y de hule y de plástico); en penúltimo lugar, la fabricación de cal y otros productos para la construcción a base de minerales no metálicos; y con menor presencia la elaboración de productos alimenticios y bebidas.

Gráfica No. 20. Distribución de la industria por localidad



Fuente: Elaboración con base en Censo Industrial CIEMAD 2003.

Gráfica No. 21. Distribución del Sector Manufacturero



Fuente: Elaboración con base en Censo Industrial CIEMAD 2003.

Complementario a lo anterior, en los siguientes cuadros, se muestra la ubicación de las empresas con actividad industrial encontradas en las distintas localidades del municipio de Tepeji. En el cuadro 56, se presentan las empresas establecidas dentro del Parque Industrial Tepeji (PIT). A veintitrés años de su creación, este parque sigue siendo la única área con infraestructura



calificada para cubrir las demandas por servicios de todo tipo de industrias, sin embargo es notoria la falta de agua en el área industrial.

Cuadro No. 56. Padrón PIT

| Empresa                 | Giro productivo                          | Estratificación  | Rama                  |
|-------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Aga Gas                 | Llenado de O <sub>2</sub> , N y Ar.      | Micro            | Química               |
| Pardal                  | Productos químicos                       | Pequeña          | Química               |
| Losier                  | Productos químicos                       | Pequeña          | Química               |
| Nitrocelulosa           | Sustancia base para pintura y explosivos | Micro            | Química               |
| Citsa                   | Fabricación de parabrisas                | Mediana          | Auto partes           |
| Lead                    | Fundidora de metales                     | N.D.             | Fundición             |
| AG industrial           | Fundidora de bronce                      | N.D.             | Fundición             |
| Alcusi                  | Fundidora de aluminio                    | Pequeña          | Fundición             |
| Gamma Steel             | Corte de acero laminado                  | Micro            | Estructuras metálicas |
| Maquintex               | Confección de Medias                     | Mediana          | Prendas de vestir     |
| Zekie                   | Confección de prendas de vestir          | Pequeña          | Prendas de vestir     |
| New Com                 | Fabricación de hilo de algodón           | N.D.             | Hilado                |
| Textiles Electrónicas   | Fabricación de hilo de algodón           | Mediana          | Hilado                |
| Niza - Fibra León       | Elaboración de telas                     | Pequeña          | Fibras blandas        |
| Procter & Gamble        | Fabricación de toalla sanitaria y pañal  | Mediana          | Fibras blandas        |
| Maxi_Cal                | Fabricación de cerofino y pegazulejo     | Pequeña          | Fabricación de cal    |
| Continuación Padrón PIT |  |                  |                       |
| Empresa                 | Giro productivo                          | Estratificación  | Rama                  |
| PEMEX                   | Almacenamiento y distribución de gas     | Pequeña          | Gas                   |
| Soni                    | Distribución de gas                      | Mediana          | Gas                   |
| Autotanques Nieto       | Distribución de gas                      | Mediana          | Gas                   |
| Combugas                | Distribución de gas                      | Pequeña          | Gas                   |
| Redegas                 | Distribución de gas                      | N.D.             | Gas                   |
| Gas uno                 | Distribución de gas                      | Próxima apertura | Gas                   |
| NGS Enterprices         | Esterilización de alimentos              | Pequeña          | Servicio              |
| Simari                  | Incinerador de residuos industriales     | Pequeña          | Servicio              |

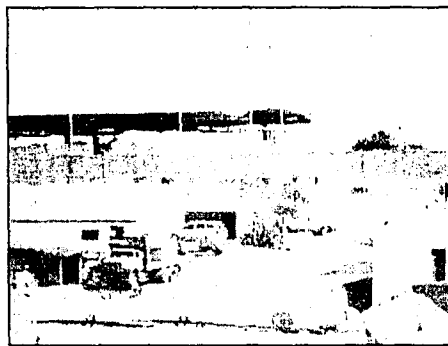
Fuente: Elaboración con base en Censo Industrial CIEMAD 2003.

Fotografía No. 35



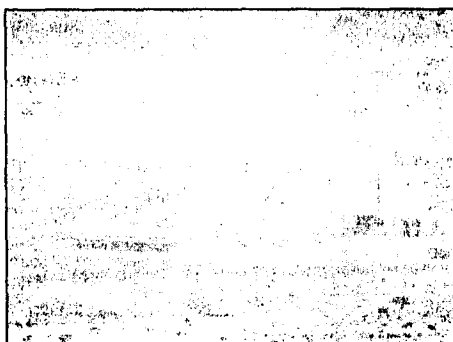
Vista sur de Procter &amp; Gamble

Fotografía No. 36



Fachada poniente de distribuidora de gas

Fotografía No. 37



Vista sur de AGA

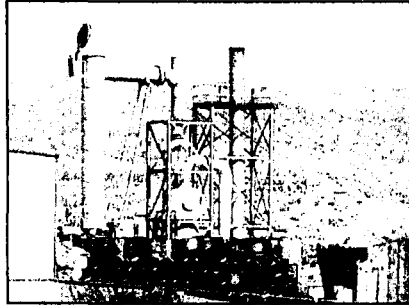
Fotografía No. 38



Partículas suspendidas emitidas por Maxical

Es importante resaltar la existencia de la empresa Sistemas Integrales en el Manejo de Residuos Industriales S. de R.L. (anteriormente denominada Tersa) que brinda servicios especializados de incineración de residuos industriales.

Fotografía No. 39



Horno de incineración Simari

El cuadro siguiente, presenta las empresas radicadas en la localidad de San Mateo al sur de la cabecera municipal.

Cuadro No. 57. Padrón de industrias de San Mateo

| Empresa                    | Giro productivo                      | Estratificación | Rama   |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------|--|
| Pilgrim's (Nutricos) Pride | Empacado de pollo                    | Grande          | Industria de la carne  |
| Olefin                     | Fabricación de peluches              | N.D.            | Acabado de fibras blandas  |
| Rubi's                     | Confección de disfraces              | N.D.            | Confección de Prendas de vestir.                                       |
| Confecciones Tepeji        | Confección de ropa interior          | N.D.            | Confección de Prendas de vestir.                                       |
| Elvira                     | Confección de ropa interior          | N.D.            | Confección de Prendas de vestir.                                       |
| Marel                      | Confección de ropa interior          | N.D.            | Confección de Prendas de vestir.                                       |
| Zaguis                     | Confección de ropa interior          | N.D.            | Confección de Prendas de vestir.                                       |
| Gizatex                    | Confección de ropa interior          | N.D.            | Confección de Prendas de vestir.                                       |
| Almonti                    | Fabricación de alambre               | Mediana         | Moldeo de metal  |
| Nacional del centro        | Producción de hule y plásticos       | N.D.            | Química  |
| US Sanitary                | Elaboración de productos de limpieza | Micro           | Química  |
| Cal de Apaxco              | Fabricación de cal hidratada         | Pequeña         | Fabricación de cal y otros productos a base de minerales no metálicos. |
| Unidad Ejidal Conejos      | Cal hidratada                        | N.D.            | Fabricación de cal y otros productos a base de minerales no metálicos. |

Fuente: Elaboración con base en Censo Industrial CIIEMAD 2003.

Para la localidad de Cantera de Villagrán (al Sureste de la cabecera municipal), el cuadro siguiente presenta sólo tres empresas, las dos primeras comparten un mismo predio, sin embargo, Luster actualmente se encuentra inoperante. Aquí también se asentará un Parque Industrial de reciente creación "Canteras", de propiedad privada, se encuentra ubicado en el km 61 de la autopista México-Querétaro. Los promoventes declaran que por sus características, su infraestructura es apta para bodegas con grandes superficies.

Cuadro No. 58. Padrón de industrias Cantera de Villagrán

| Empresa   | Giro productivo               | Estratificación | Rama                             |
|-----------|-------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| Lustar    | Teñido de ropa                | Cerrada         | -----                            |
| Canatex   | Ensamble de playera           | Mediana         | Confección de Prendas de vestir. |
| Pasa 2000 | Elaboración de anticorrosivos | N.D.            | Química                          |

Fuente: Elaboración con base en Censo Industrial CIEMAD 2003.

En el siguiente cuadro se incluyen las empresas que se hallan diseminadas al norte de la cabecera municipal, radicadas en las localidades de Santiago Tlautla y Ojo de Agua, en la zona denominada Cañada de Madero.

Cuadro No. 59. Padrón Industrial Cañada de Madero

| Empresa                 | Giro productivo               | Estratificación | Rama   |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------|--|
| <b>Santiago Tlautla</b> |                               |                 |  |
| Hadamex-Mexica (Yasiro) | Ensamble y teñido de pantalón | Grande          | Confección de Prendas de vestir.   |
| Salmitex-Ropa Viva      | Teñido y lavado de ropa       | Mediana         | Confección de Prendas de vestir.   |
| Kaltex (planta 1)       | Elaboración de tela           | Grande.         | Confección de Prendas de vestir.<br>Hilado, tejido y acabado de fibras blandas.<br>Confección con materiales textiles. |
| <b>Ojo de Agua</b>      |                               |                 |  |
| Tubos y adocretos       | Productos de concreto         | Micro           | Fabricación de materiales de arcilla para la construcción.   |
| Sitsa                   | Fabricación de tubería (PVC)  | Micra           | Elaboración de productos de plástico.  |

Fuente: Elaboración con base en Censo Industrial CIEMAD 2003.

Como puede observarse, en el siguiente cuadro correspondiente al padrón industrial del centro, se marca el papel de la industria como factor de desarrollo de áreas urbanas sin una planificación del territorio municipal, porque combina un plan definido de zonas destinadas con uso habitacional y comercial.

Cuadro No. 60. Padrón Industrial Centro

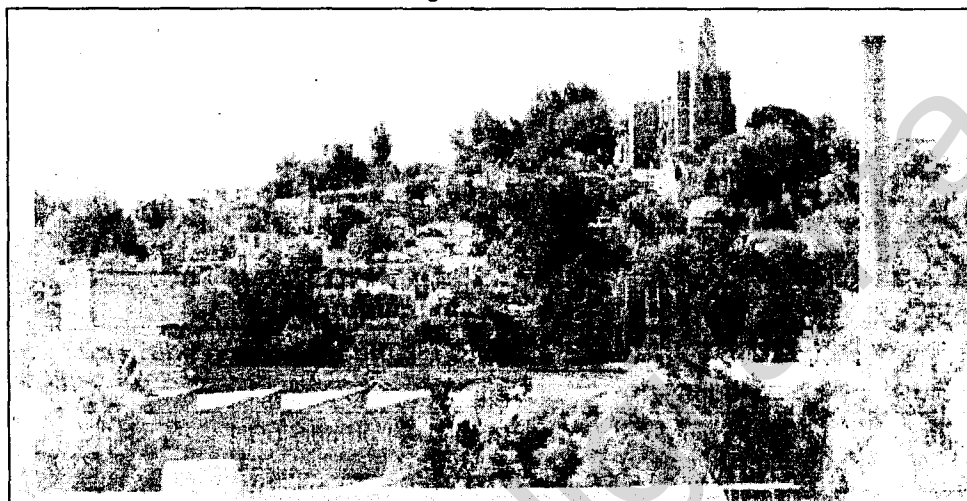
| Empresa                 | Giro productivo                 | Estratificación | Rama                  |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------|
| <b>Tepeji Cabecera</b>  |                                 |                 |                       |
| La Josefina             | Toallas                         | N.D.            | Fibras blandas        |
| La Abeja                | Hilados y tejidos               | N.D.            | Fibras blandas        |
| Puente Sierra           | N.D.                            | N.D.            | N.D.                  |
| Galletas de calidad     | Fábrica de galletas             | N.D.            | Alimentos             |
| <b>Tlaxinacalpan</b>    |                                 |                 |                       |
| Acamex                  | Acabados y Maquiladora          | N.D.            | Prendas de vestir     |
| Arreche                 | Transformadores eléctricos      | N.D.            | Accesorios eléctricos |
| Diseños Tepeji (Topeka) | Confección                      | N.D.            | Prendas de vestir     |
| Fémima                  | Prendas de vestir               | N.D.            | Prendas de vestir     |
| Privilegio              | Prendas de vestir               | N.D.            | Prendas de vestir     |
| Tropiplaya              | Prendas de vestir               | Pequeña         | Prendas de vestir     |
| Kaltex (planta 2 y 3)   |                                 | N.D.            | Fibras blandas        |
| Proyda                  | Fundición (rines)               | N.D.            | Fundición y moldeo    |
| Garcitas                | Llenado de cilindros            | Micro           | Gas                   |
| Distribuidora Tepeji    | Refresco y cerveza embotellados | N.D.            | Bebidas               |

Cuadro No. 60. (Continuación) Padrón Industrial Centro

| Empresa                                       | Giro productivo                          | Estratificación | Rama              |
|---|--|-----------------|-------------------|
| <b>Noxtongo (no registrada anteriormente)</b> |  |                 |                   |
| Kultai  | Elaboración de lácteos                   | Pequeña         | Productos lácteos |
| Tecnipac                                      | Polietileno (y poliuretano)              | Micro           | Química           |
| Centriflex                                    | Sellos mecánicos (y bombas hidráulicas)  | Micro           | Accesorios        |
| Ingeniería supervisión y construcción         | Reparación de maquinaria de construcción | Micro           | Eq. de transporte |

Fuente: Elaboración con base en Censo Industrial CIEMAD 2003.

Fotografía No. 40



Al frente "La Josefina" (tubo y techumbre de sierra); al fondo "La Ermita"

Con la obtención de los datos referidos y analizados se vierte de manera precisa y veras, la investigación, que da lugar a la obtención de mapas temáticos con puntos que resaltan los aspectos mas importantes en relación a las actividades económicas, los ingresos promedio por habitante y la evolución de la población económicamente ocupada dentro del municipio, de manera breve, se referirá a las características mas importantes de cada temática.

Mapa de evolución de la población económicamente activa en los periodos 1990 y 2000 este periodo de análisis se escogió por la razón siguiente es el periodo donde las políticas federales de descentralización económica y administrativa son mas remarcadas, en la región centro del país y los datos estadísticos que se analizaron para el municipio dan una comparación realmente significativa solo en este periodo caso especificó podemos referirlo a que en el año 1990 la población ocupada era de 14 370 habitantes 28.91% del total municipal y para el año 2002 comprendía una población ocupada de 23 787 personas representando un 35.69% del total municipal.

Mapa de ingresos de la población nos da la semejanzas existentes en cuanto a infraestructura y nivel de desarrollo por localidad como resultado del mismo tipo de ingreso de la población ocupada, así como la confirmación de un grado de marginación alto en las localidades apartadas y de poco ingreso.

Mapa por sector de ocupación, nos refleja datos de la población que la ubican con una ocupación mas importante en el sector secundario con el 57 % del total ocupado, el sector terciario con el 32 % del total ocupado y un 9 % al sector primario, por lo que nos indica el nivel de ocupación a nivel localidad.

Mapa de distribución industrial será una guía para definir la futura potenciabilidad de los usos de suelo del municipio, al ubicarnos territorial mente la distribución de la industria en el territorio del municipio.

Matriz por actividades productivas nos refiere las actividades de ocupación donde se encuentra la mayor parte de la población ocupada en los sectores productivos.

### 3.3.9. SECTOR PRODUCTIVO PRIMARIO

#### 3.3.9.1. Subsector Agrícola

Con base en el documento técnico interinstitucional (SEMARNAP-CONAPO-SEDESOL-INEGI, 2000), para establecer la tipificación de este subsector se revisaron los datos relacionados con superficie, forma de producción, tecnología empleada, infraestructura, tenencia de la tierra, tipo de organización y destino de la producción agrícola a nivel localidad, en lo posible, del municipio de Tepeji del Río.

Los datos obtenidos son a nivel municipal, ya que no existen registros disponibles por localidad, lo que planteó la necesidad de aplicar encuestas que permitieran obtener información más puntual<sup>1</sup>.

La agricultura desempeña un papel importante en la economía del municipio, dada su mayor extensión territorial, ocupa 17,416.905 ha (INEGI, 1999) lo que equivale al 47.78% del territorio municipal (cuadros 38). Por esto, es preciso señalar las características que definen la forma de disponer de los recursos y el impacto que esta actividad ejerce sobre los ecosistemas y del suministro de los bienes y servicios que de la misma actividad se demanda.

**Cuadro No. 61. Superficie ocupada por la actividad agrícola en el Municipio (ha)**

| Superficie Total (municipio) | Superficie Laborable | (%)   |
|------------------------------|----------------------|-------|
| 36,450                       | 8,213                | 20.53 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1999.

La superficie del municipio es de cerca de 40,000 ha (364,500 ha), de las cuales 9,022 ha son de temporal y 2,831 ha son de riego. El incremento de las áreas de riego de 1980 a 1996, es para 1980; 0 ha, 1991; 487.298 ha, y para 1996; 2,831 ha de superficie (COTECOCA 1980; INEGI, 1994; LANDSAT 1996).

En Tepeji del Río, la producción agrícola se desarrolla primordialmente en terrenos de temporal y es el maíz, el cultivo que ocupa la mayor superficie durante el ciclo primavera-verano, siguiéndole en importancia el frijol, el trigo, la avena y la alfalfa (cuadro 62).

**Cuadro No. 62. Superficie ocupada por principales cultivos (ha)**

| Cultivo             | Superficie (ha) |          |               |
|---------------------|-----------------|----------|---------------|
|                     | Riego           | Temporal | Total cultivo |
| Maíz <sup>(1)</sup> | 11925           | 30073    | 41998         |
| Frijol              | 818             | 8528     | 9346          |
| Trigo               | 0               | 7610     | 7610          |
| Avena               | 0               | 2889     | 2889          |
| Alfalfa             | 451             | 0        | 451           |
| Cebada              | 0               | 222      | 222           |
| Praderas            | 40              | 0        | 40            |
| Haba grano          | 0               | 6        | 6             |
| TOTAL               | 13234           | 49328    | 62562         |

(1) se incluye al maíz que se cultiva como forraje

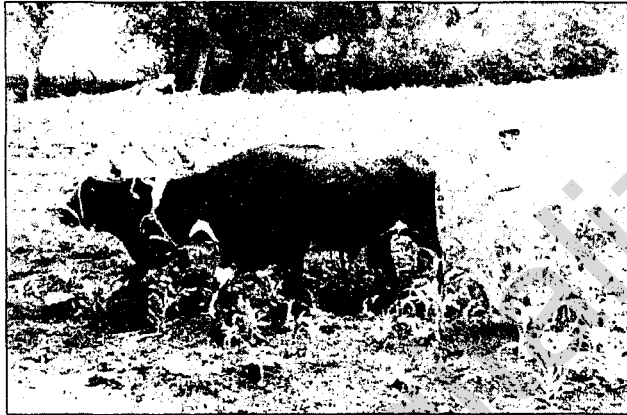
Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Distrito de Desarrollo Rural, Mixquiahuala, Estado de Hidalgo, los datos comprenden de 1995 al 2002

<sup>1</sup> Sin embargo, el resultado de las encuestas para este apartado, no fue lo esperado por lo que la información obtenida se ha considerado como no representativa para incorporarse al documento.

La producción en zonas de riego permite generar de dos a tres 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 agricultura de temporal que se practica es de subsistencia y se caracteriza por conservar algunas formas y técnicas de cultivo tradicionales con un grado de tecnificación muy bajo. La organización del espacio en este sistema agrícola tiene como base el trabajo familiar de la tierra, y se divide de acuerdo con la edad y sexo de los miembros que trabajan directamente en el campo, de forma manual o con la ayuda de animales que se utilizan como fuerza de tracción para facilitar las labores del campo (Guerra y Martínez, 1996).

Fotografía No. 41



Producción de maíz en terreno de temporal en la localidad de San José Piedra Gorda, Tepeji del Río

En apego a la tipología elaborada en el Ordenamiento Ecológico General del Territorio Memoria Técnica 1995-2000 de SEMARNAP-INE, la actividad agrícola del municipio es caracterizada como:

### Tipología agrícola 3 baja.

Bajo uso de agroquímicos y tecnicidad baja. De autoconsumo comercial y mono-especializada.

Cuadro No. 63. Desglose de la agricultura de subsistencia

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Tipo de cultivos de la producción | Granos básicos, principalmente maíz y en menor medida frijol, solo para autoconsumo. |
| Tecnología                        | Bajo uso de agroquímicos y nivel tecnológico bajo                                    |
| Carácter de las tierras de labor  | De temporal  |

Fuente: Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Memoria técnica 1995-2000, SEMARNAP-INE. 1995.

La tecnología corresponde al uso de insumos, semillas mejoradas, equipo y maquinaria para labores culturales de subsuelo, rastra, surcado, siembra, fertilización, cosecha y empaclado entre otras. Se consideró este nivel tipológico debido a que no incluye sistemas de riego especializado que optimice 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 factor indicativo considerado, es el tipo de agua utilizada para el riego y que corresponde al 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) (CNA, s/fe). Como lo señala el Consejo Estatal de Ecología (COEDE) del estado de Hidalgo, el uso de las aguas negras provenientes de la Ciudad de México, aunadas a las descargas industriales y urbanas del municipio, 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-SEMARNAT-1996** para el Uso de Aguas Residuales en Riego Agrícola, de tal

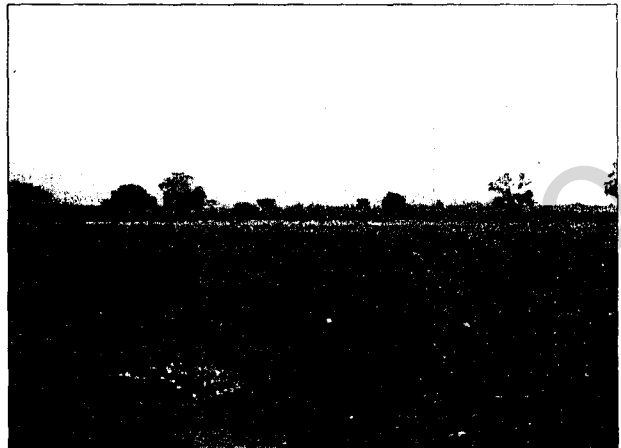
forma que hasta ahora las alternativas de producción son los cultivos de alfalfa verde, maíz para grano, frijol y los forrajeros avena, cebada y pastos, principalmente.

Fotografía No. 42



Canal de riego con aguas residuales en la Lumbreira 20

Fotografía No. 43



Cultivo de riego (alfalfa) en el Salto

Respecto a las áreas de riego, existe un gran interés por el desarrollo de cultivos forrajeros tecnificados, ya que se dispone de maquinaria como tractores, sembradoras, cosechadoras, empleo de maíz transgénico, elevado uso de agroquímicos y el requerimiento de grandes volúmenes de agua en algunas áreas propias para cultivo de riego.

En el municipio existen superficies destinadas al cultivo de hortalizas y que disponen de riego por bombeo de pozos ubicados en predios de propiedad privada como en localidades de Santiago Tlapanaloya (ver fotografías 44 y 45). Por otra parte, otras disponen de agua para el riego mediante escurrimientos superficiales derivados de cuerpos de agua que están fuera del municipio como es el caso de la presa Taxhimay, que mediante tres canales existentes dentro del propio municipio, encauzan el flujo del recurso hídrico hacia terrenos de cultivo de las localidades cercanas como San José Piedra Gorda, Santa María Quelites, San Ignacio Nopala, San Buenaventura, Santiago Tlapanaloya, Taxhido hasta la cabecera Tepeji del Río.

Fotografía No. 44



Cultivo de alcachofa en predios de propiedad privada.

Fotografía No. 45



Pozo con bombeo en Santiago Tlapanaloya III

Estos canales, pasan por el área urbana de la cabecera Tepeji como las colonias San Francisco, San Juan, Caltengo, Tlaxinacalpan y Noxtongo (fotografías 46 y 47) en donde existen áreas de cultivo que se riegan con el agua de dichos canales.

Fotografía No. 46



Áreas de cultivo bajo riego (avena y alfalfa) en la colonia Noxtongo 2ª. sección. Tepeji del Río

Fotografía No. 47



Canal de riego y cultivo de avena en la colonia Noxtongo, Tepeji del Río

Existen evidencias de que el agua de los canales viene contaminada por las descargas de las industrias aledañas a la cabecera, que se suman a las descargas domésticas (Fotografía 48) siendo su destino final la presa Requena que a su vez, irriga terrenos cercanos al cuerpo de agua como en San Mateo (Fotografía 49).

Según autoridades de SAGARPA y la CNA en el estado de Hidalgo, argumentaron que no existen programas técnicos para el óptimo aprovechamiento y control del recurso hídrico durante la aplicación de las láminas de riego, tanto de aguas blancas como de aguas negras para la región; esto es, no existe control en el gasto aplicado, la inundación por arriba del punto de saturación en los terrenos regables es 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.

Otro indicador considerado para identificar a los cultivos principales son los valores totales de producción y sus respectivos porcentajes en comparación con el total municipal (SEMARNAP-CONAPO-SEDESOL-INEGI, 2000) El valor de producción en pesos totales obtenidos al 19 de Septiembre del año 2002, por los diferentes cultivos y que reporta SAGAR (Ahora SAGARPA) en pesos fueron los siguientes:

Fotografía No. 48



Descarga doméstica en canal de riego del pueblo en la colonia Noxtongo, Tepeji del Río.

Fotografía No. 49



Terrenos de cultivo aledaños a la Presa Requena en San Mateo, Tepeji del Río.



Cuadro No. 64. Valor de la producción por cultivo principal

| Cultivo        | Valor de la producción por cultivo (pesos) |                   |                  |                |
|----------------|--|-------------------|------------------|----------------|
|                | Riego                                      | Temporal          | Total            | Porcentaje (%) |
| Maíz           | 82922600                                   | 12692455.8        | 95615055.8       | 73.45          |
| Maíz forrajero | 1167480                                    | 0                 | 1167480          | 0.896          |
| Frijol         | 9068400                                    | 14331120          | 23399520         | 17.97          |
| Alfalfa        | 3464158                                    | 0                 | 3464158          | 2.66           |
| Trigo          | 0  | 3507563           | 3507563          | 2.69           |
| Praderas       | 387355                                     | 0                 | 387355           | 0.29           |
| Cebada         | 0  | 56540             | 56540            | 0.04           |
| Avena          | 0  | 2565395           | 2565395          | 1.97           |
| Haba grano     | 0  | 5000              | 5000             | 0.003          |
| <b>Total</b>   | <b>97009993</b>                            | <b>33158073.8</b> | <b>130168068</b> |                |

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Distrito de Desarrollo Rural, Mixquiahuala, estado de Hidalgo. datos de 1995 a 2002

De los cultivos producidos durante el período de 1995 hasta el 2002 y considerando la superficie de riego, la superficie de temporal y aquella que combina tanto riego como temporal, el maíz tuvo el mayor volumen de producción con 94,104 toneladas, (cabe aclarar que en esta cifra se incluye el maíz que se cultiva como forraje) mientras tanto, la alfalfa verde ocupa el segundo lugar con 45416 toneladas, le siguió con un volumen de producción de 23500 toneladas la avena forrajera, el trigo con 4292 toneladas, los potreros prácticas (praderas) con 3887 toneladas, el frijol con 3882 toneladas, la cebada forrajera con 2212 toneladas y por último el haba para grano, que sólo contó con 2 toneladas puesto que éste cultivo sólo se sembró en el año agrícola 1996.

En cuanto al rendimiento de los cultivos, se tomaron las cifras por año agrícola y disponibilidad de riego a escala municipal, puesto que no se dispone de datos por localidad. Según el documento técnico interinstitucional de SEMARNAP-CONAPO-SEDESOL-INEGI (2000), el nivel de rendimiento en comparación con las medias nacionales y estatales se resumen en el cuadro 66.

Cuadro No. 65. Nivel de Rendimiento de los principales cultivos (ton/ha)

| Modalidad : temporal             |              |               |              |                  |              |              |               |
|----------------------------------|--------------|---------------|--------------|------------------|--------------|--------------|---------------|
| Cultivo                          | Maíz grano   | Frijol        | Praderas     | Cebada forrajera | Trigo grano  | Haba grano   | Avena forraje |
| Promedio nacional <sup>(1)</sup> | 1.264 ton/ha | 0.455 ton/ha  | ND           | 5.434 ton/ha     | 1.609 ton/ha | 0.645 ton/ha | 3.164 ton/ha  |
| Promedio estatal <sup>(2)</sup>  | 1.37 ton/ha  | 0.455 ton/ha  | ND           | 0.98 ton/ha      | ND           | ND           | 5.6 ton/ha    |
| AÑO <sup>(3)</sup>               |              |               |              |                  |              |              |               |
| 1995                             | 1.50* (ALTO) | SINIESTRADA   | 0            | 10(ALTO)         | 0.80*(BAJO)  | 0            | 10(ALTO)      |
| 1996                             | .700*(BAJO)  | .400*(MEDIO)  | 0            | 10200(ALTO)      | 0.723(BAJO)  | 0.4(MEDIO)   | 0             |
| 1997                             | 0.6*(BAJO)   | 0.30*(MEDIO)  | 0            | 10(ALTO)         | 0.66(BAJO)   | 0            | 0             |
| 1998                             | 0.8(BAJO)    | 0.4(MEDIO)    | 80           | 0                | 0.6(BAJO)    | 0            | 0             |
| 1999                             | 1.1(MEDIO)   | 0.4(MEDIO)    | 0            | 0                | 1(MEDIO)     | 0            | 10(ALTO)      |
| 2000                             | 0.4(BAJO)    | 0.3(MEDIO)    | 0            | 0                | 0.3(BAJO)    | 0            | 8(ALTO)       |
| 2001                             | 0.5(BAJO)    | 0.4(MEDIO)    | 0            | 0                | 0.5(BAJO)    | 0            | 8(ALTO)       |
| 2002                             | 0.60**(BAJO) | 0.5**(ALTO)   | 0            | 0                | 0.7**(BAJO)  | 0            | 8**(ALTO)     |
| Modalidad: riego                 |              |               |              |                  |              |              |               |
| Cultivo                          | Maíz grano   | Maíz forraje  | Frijol       | Alfalfa verde    | Praderas     |              |               |
| Promedio nacional <sup>(1)</sup> | 1.264 ton/ha | 21.202 ton/ha | 0.455 ton/ha | ND               | ND           |              |               |
| Promedio estatal <sup>(2)</sup>  | 1.37 ton/ha  | ND            | 0.455 ton/ha | ND               | ND           |              |               |

Cuadro No. 65. (continuación) Nivel de Rendimiento de los principales cultivos (ton/ha)

| Modalidad: riego   |               |              |               |               |          |
|--------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|----------|
| Cultivo            | Maíz grano    | Maíz forraje | Frijol        | Alfalfa verde | Praderas |
| AÑO <sup>(3)</sup> |               |              |               |               |          |
| 1995               | 3.8 (ALTO)    | 0            | 1 (ALTO)      | 114.4         | 86       |
| 1996               | 3.7 (ALTO)    | 0            | 1 (ALTO)      | 109.956       | 110      |
| 1997               | 5.421 (ALTO)  | 75 (BAJO)    | 1.5 (ALTO)    | 113489        | 104      |
| 1998               | 6.5 (ALTO)    | 80 (BAJO)    | 1.3 (ALTO)    | 0             | 80       |
| 1999               | 5.2 (ALTO)    | 85 (BAJO)    | 1.2 (ALTO)    | 72.38         | 106      |
| 2000               | 7.5 (ALTO)    | 0            | 1.5 (ALTO)    | 81.05         | 97       |
| 2001               | 7.5 (ALTO)    | 0            | 2 (ALTO)      | 93.35         | 98       |
| 2002               | 7.00** (ALTO) | 0            | 2.00** (ALTO) | 95.89         | 98.4     |

Fuente: (1) INEGI, 1998. Cultivos anuales y perennes de México. VII censo agropecuario 1991, (2) INEGI, 1997. Destino de la producción agropecuaria en el estado de Hidalgo, (3) SAGARPA, Distrito de Desarrollo Rural Mixquiahuala, Estado de Hidalgo. Datos al 19 de Septiembre de 2002.

### 3.3.9.2. Subsector Pecuario

La actividad pecuaria que se desarrolla en el municipio, 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.

Este tipo de sistema, se caracteriza por el empleo de ganado criollo, el cual se alimenta libremente en una extensión de terreno determinado (superficies de agostadero y/o praderas) con especies vegetales nativas, ya sea pastos o zacates y otros tipos de plantas silvestres apetecibles y se complementa con los residuos de alguna cosecha, como por ejemplo, el rastrojo de maíz (ver foto anexa)

Por otra parte, en las zonas que disponen de riego, el suministro de alimento para las especies ganaderas, en particular del tipo bovino, se lleva a cabo mediante el cultivo de especies forrajeras como alfalfa, avena, cebada y pastos (praderas). Con respecto a la avena, SAGARPA registra su cultivo en el ciclo primavera-verano bajo condiciones de temporal más no en riego (ver cuadro de superficie cultivada), sin embargo, el trabajo de supervisión realizado durante el ciclo otoño-invierno, se observaron terrenos cultivados con avena bajo riego en algunas localidades como en Santa María Magdalena y San Buenaventura (fotografías 50 y 51).

Fotografía No. 50



Cultivo de avena en ciclo otoño-invierno en Santa María Magdalena, Tepeji del Río

Fotografía No. 51



Área sembrada con avena bajo riego en San Buenaventura, Tepeji del Río.

La producción de ganado bovino tanto de engorda como de ordeña resulta ser el de mayor importancia económica para Tepeji del Río ya que según datos de INEGI (1999), fue el municipio que reportó el mayor número de cabezas con 15,854 un volumen de producción de 750 toneladas y un valor de producción en canal de \$59'209,000.00 en comparación con otros municipios estudiados dentro de la región Suroeste de Hidalgo. De tal manera que la superficie destinada 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 (Gobierno del Estado, 2002).

Fotografía No. 52



Pastoreo de ganado bovino no estabulado cerca del Capulín, Tepeji del Río

Cuadro No. 66. Superficie con Actividad Pecuaria %

| Municipio            | Superficie total (ha) | Superficie con actividad pecuaria (ha) | Agostadero (ha) | Praderas (ha) | Matorrales (ha) | %     |
|----------------------|-----------------------|--|-----------------|---------------|-----------------|-------|
| Tepeji del Río de O. | 36,450*               | 27,906                                 | 19522           | 8384          | 0               | 76.55 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo. 2002

\*Según datos en la página web: [www.hidalgo.gob.mx/municipios/municipio.asp?municipioID=63](http://www.hidalgo.gob.mx/municipios/municipio.asp?municipioID=63), la superficie municipal es de 39,320 ha (393.20km<sup>2</sup>)

El tamaño promedio de las unidades pecuarias para ganado bovino, es decir, el número de animales, no rebasa las 20 unidades, lo que hace constatar que el destino de la producción es para autoconsumo y en algunos casos, se comercializa a pequeña escala de manera local y regional.

La producción de ganado ovino y caprino, al igual que la producción de guajolotes, desempeñan un papel secundario para la economía del municipio, 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.

Con respecto al ganado ovino, INEGI (1997) indica que en el estado de Hidalgo, por cada 100 individuos ovinos, 70 se encuentran en pequeñas unidades que en promedio cuentan con 7.7 cabezas, lo que significa que las unidades de producción con ganado ovino dentro del municipio no rebasan las 5 hectáreas.

En cuanto a la producción avícola, el municipio aportó 8160.49 toneladas de carne de pollo y guajolote con un valor de producción de \$143,929.83 entre los años 1999-2001, lo que representó un importante flujo de ingresos junto con el ganado bovino (SAGARPA, 2002).

Por su parte, la cría de ganado porcino, también se destina al autoconsumo y al comercio en pequeña escala, en donde las piaras o número de cabezas son de menos de 20 animales, tal y como lo señala INEGI (1997). Por su parte, el documento técnico interinstitucional SEMARNAP-CONAPO-SEDESOL-INEGI (2000), establece rangos de hatos según el tamaño de las unidades de producción, en donde las piaras que existen en el municipio se ubican en el rango de más de 5 hasta 20.

Con relación con otros productos pecuarios tales como huevo, miel, lana, leche de bovino y caprino, Tepeji del Río tuvo ingresos de \$14' 093,200.00 hasta 1999 (INEGI), siendo el tercer municipio de la región Suroeste de Hidalgo, que obtuvo los mayores ingresos por este concepto (Gobierno del Estado, 2002).

Sobre los apoyos oficiales, el programa de Alianza para el Campo de SAGARPA, otorgó créditos para la adquisición de especies caprinas, ovinas, guajolotes, adquisición de insumos y equipos para la producción. Por otra parte, existen programas para combate y control de la fiebre porcina y de la brucelosis en ovinos y caprinos. El Centro de apoyo al Desarrollo Rural (CADER) es la instancia en donde los productores del municipio solicitan la asistencia técnica de manera individual y/o con particulares.

Sobre las prácticas para la alimentación animal, tanto de ganado mayor (bovinos) así como del menor (ovinos y caprinos), éstas rebasan la capacidad de carga de las áreas de pastizal (agostadero), incurriendo en un proceso de sobre pastoreo, según los cálculos estimados (ver cuadro) y tomando como referencia las metodologías propuestas por el Instituto Nacional de Ecología (INE), así como por la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA, 1980,2001)

Cuadro No. 67. Carga animal en el municipio

| MUNICIPIO                | CARGA ANIMAL (Ha/U.A.) |                  |
|--------------------------|------------------------|------------------|
|                          | PONDERADA*             | REAL (MUNICIPAL) |
| Tepeji del Río de Ocampo | 6.41                   | 1.14             |

\*Carga animal considerada a escala estatal

Fuente: CIEMAD-IPN en base a la Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero, SARH, años 1972-1986.

El cuadro muestra el total de unidades animales que se pueden alimentar en régimen de pastoreo y el total real que se registró para 1998 con base a las características del coeficiente de agostadero que establece COTECOCA. Los valores antes referidos, fueron estimados por medio del uso de imágenes de satélite, la información sistematizada del inventario forestal y el coeficiente de agostadero de acuerdo al tipo de vegetación (Gobierno del Estado, 2002)

Por otra parte, el impacto 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. Al respecto, SEMARNAP (2002) proporciona datos de COTECOCA que indican que la carga animal de este tipo de ganado debe ser de 8 ha. por unidad animal, lo que es equivalente a 13 animales (cabras y borregos) y que cada uno requiere de 0.6 ha. para una alimentación suficiente sin afectar el recurso.

Según la tipología elaborada con base en el Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Memoria técnica, 1995-2000. INE, sobre el subsector productivo pecuario se tiene que es de:

### Tipología 2. Baja.

Extensiva comercial de bovinos y ganado menor de autoconsumo y

### Tipología 3. Media.

Intensiva comercial-diversificada.

El grado de tecnicidad utilizado en el subsector ganadero 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, en donde cuentan con 10,000 unidades como mínimo en una sola nave de producción (INEGI, 1997)

Por lo anterior, queda de manifiesto que tanto la producción de ganado bovino y de aves de corral, así como de otros productos pecuarios (miel, huevo, leche, lana), remuneran un mayor ingreso para la actividad económica del municipio, aún y cuando la producción se dirige principalmente al autoconsumo y a la comercialización en pequeña escala.

### 3.3.9.3. Subsector Silvícola

En todo el municipio, se ha observado que la sustitución de vegetación primaria por especies introducidas responde a la presión que ejerce la demanda de productos específicos como cultivos forrajeros 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, no obstante, ha dado como resultado la disminución progresiva de las superficies con bosques.

Las áreas de bosque dentro del municipio de Tepeji del Río se ubican en la parte poniente como pequeños manchones de encino, en zonas altas con más de 1,200 msnm.

Por otra parte, el aprovechamiento del bosque se ha destinado a la obtención de madera para su uso como combustible (leña) y no se aplican programas dirigidos a la regeneración de los bosques, a pesar de que existe un vivero de instancia federal que se encuentra ubicado en la localidad de Santa María Magdalena (fotografía 53).

Fotografía No. 53



Instalaciones del vivero municipal en la localidad de Santa María Magdalena, Tepeji del Río

La tipología de este subsector es la siguiente:

#### Tipología Forestal 1. Baja.

De otras especies maderables para autoconsumo

Fuente: Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Memoria técnica, 1995-2000. SEMARNAP-INE

El uso de tecnología en este subsector es mínimo y sólo se concreta a actividades de recolección con herramientas rústicas (machete, hacha).

### 3.3.9.4. Subsector pesca

Esta actividad se practica en algunos cuerpos de agua naturales y artificiales y la producción se destina para satisfacer las necesidades familiares y para el mercado local (cuadro 68).

Este tipo de producción, tiene características de una *piscicultura extensiva* y es aquella en la que se aprovechan los cuerpos de agua naturales o los creados con otros fines, como los construidos para riego, producción de electricidad, bebederos para el ganado y actividades recreativas. En este tipo de piscicultura el control que ejerce el hombre es mínimo sobre los organismos que se cultivan.

Fotografía No.54



Captura de mojarra por medio de atarraya en aguas del Río Tula en la cabecera municipal de Tepeji del Río

La piscicultura extensiva tiene como meta la producción de pescado con fines sociales, con el objetivo de que llegue alimento a grupos mayoritarios de la población, en especial los que tienen pocos recursos económicos. El agua generalmente se obtiene a partir del caudal de un río; el alimento para los peces se remite al existente en el cuerpo de agua y generalmente no se utilizan insumos artificiales en la alimentación (alimento balanceado); las especies que se manejan comúnmente deben ser las nativas, con la desventaja de que no están protegidas de depredadores, lo que hace que la producción de pescado por unidad de superficie sea baja.

No obstante lo anterior, tiene la ventaja de que sus costos son menores y a que las condiciones naturales permiten capturar otro tipo de especies. Sin embargo, entre los problemas más comunes en la piscicultura extensiva se encuentran la competencia y depredación: muchas aves acuáticas llegan a los embalses a alimentarse de alevines y juveniles. La captura de los peces se realiza utilizando artes de pesca como redes de arrastre o chinchorros, atarrayas y trampas (Cifuentes *et al.* 1997). Con respecto a las especies que se producen, según datos proporcionados por el municipio, la de mayor cultivo es la carpa de diferentes especies por medio de la ciprinicultura.

Cuadro No. 68. Cuerpos de agua y/o embalses y especies que se producen

| Nombre del Embalse                     | Localidad                      | Número de crías | Superficie (ha)  | Especies   |
|--|--------------------------------|-----------------|------------------|--|
| Dedho                                  | San Ildefonso                  | 6,500           | 1.5              | carpa espejo<br>carpa herbívora                    |
| Presa Peña Alta                        | San Buenaventura               | 15,000          | 57               | carpa barrigona<br>carpa espejo                    |
| San Isidro                             | Tepeji de Ocampo<br>(cabecera) | 6,500           | 1                | carpa herbívora                                    |
| Embalse<br>C. Josafat                  | San Buenaventura               | 1000            | 0.0060 ha        | carpa herbívora<br>carpa espejo                    |
| Bordo el Gavillero                     | Santa María<br>Magdalena       | 7,000           | 1                | carpa espejo<br>carpa herbívora                    |
| Presa Requena                          | Tlaxinalpan                    | 183,500         | 800 <sup>+</sup> | carpa barrigona<br>carpa espejo<br>carpa herbívora |
| Presa las Peras                        | Vega de Madero                 | 8,000           | 4                | carpa herbívora                                    |
| Embalse Particular<br>C. Miguel Cortez | Melchor Ocampo                 | 2,000           | 0.0400           | carpa herbívora<br>carpa espejo                    |
| Estanque El Manantial                  | San Buenaventura               | 500             | 0.0100           | carpa herbívora                                    |
| Estanque El Manantial II               | San Buenaventura               | 500             | 0.0100           | carpa herbívora                                    |
| Bordo Atongo                           | San Ildefonso                  | 6,500           | 1                | carpa herbívora<br>carpa espejo                    |

Cuadro No. 68. (continuación) Cuerpos de agua y/o embalses y especies que se producen

| Nombre del Embalse      | Localidad                         | Número de crías | Superficie (ha) | Especies                       |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| Jagüey Flores           | San Buenaventura                  | 2,500           | 0.0900          | carpa cabezona<br>carpa espejo |
| Embalse R. Piedra Gorda | San José Piedra Gorda             | 1,500           | 0.0300          | carpa cabezona<br>carpa espejo |
| Bordo El Epazote        | El Epazote (ejido Tepeji del Río) | 5,000           | 1.5             | carpa cabezona<br>carpa espejo |

\*Información proporcionada por el municipio, de último momento

+CNA refiere que este embalse tiene una superficie de captación de 727 ha (ver hidrología superficial)

Fuente: CIEMAD en base a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Alimentación y Pesca. Dirección General de Desarrollo Forestal y Pesquero. Dirección de Pesca: Avance del Programa "Siembra y Repoblación de Crías 2002

Además de la carpa, otras especies acuícolas que se producen en el municipio se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 69. Producción pesquera del municipio

| Municipio | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| Especies  |        |        |        | (ton)  |
| 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 |

Fuente: Dirección de pesca, Gobierno del Estado de Hidalgo, 2000

En cuanto a la existencia de organizaciones para la producción piscícola, hay solamente dos dentro del municipio, una de ellas se denomina *Pescadores Unidos de la Presa Requena 20 Arcos*, que se encuentra en la colonia Tlaxinacalpan, en la cabecera municipal Tepeji de Ocampo (SAGARPA, 2001), y la segunda con razón social de *Sociedad Cooperativa Presa "Peña Alta"*, ubicada en la localidad de San Buenaventura.

Resumiendo la caracterización de este subsector se tiene lo siguiente:

### Tipología Piscícola 1. Bajo.

Consumo humano directo sin registro oficial

Fuente: Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Memoria técnica, 1995-2000. INE

Cabe mencionar que este subsector, está sujeto a problemas relacionados con la contaminación constante de los cuerpos de agua por la descarga de aguas residuales, lo que viene a limitar y condicionar la conveniencia del desarrollo de las actividades acuícolas; por otra parte, también enfrenta una falta de integración al interior de las organizaciones constituidas para la explotación de los recursos pesqueros del municipio.

## CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO Y PRONÓSTICO AMBIENTAL

### 4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El diagnóstico en el presente estudio, implica conocer las causas de tipo estructural que determinan las condiciones presentes en que se encuentran los diferentes componentes del complejo sistema sociedad-naturaleza, asimismo, se pretende definir cuáles son los agentes causales sociales o económicos, que determinan la dinámica de los procesos de desarrollo y la generación de la problemática ambiental del municipio, partiendo de la premisa de que todo está permeado por las relaciones sociales de producción, distribución, cambio y consumo.

En buena parte de los casos, es difícil discernir entre la causa y el efecto, pero lo que es evidente que la degradación del medio ambiente es sólo un efecto de las condiciones estructurales del sistema económico en que se desarrolla la sociedad.

Por lo anterior, se puede señalar que todo en la naturaleza está relacionado y que los componentes físicos, bióticos y abióticos interactúan de manera equilibrada en un contexto de flujo de materia, energía e información que permite la evolución de los ecosistemas y de la vida misma, sin embargo, no es sino hasta que la sociedad con sus complicados procesos de mercado y la diferencia de intereses entre los diferentes sectores sociales, afectan de manera negativa el entorno natural.

Buscar las causas que conllevan al deterioro ecológico del municipio y a las inadecuadas condiciones de vida y de desarrollo social es complejo, ya que se deben tener en cuenta los propósitos manifiestos en los planes de desarrollo pero que por circunstancias diversas y por las propias contradicciones del modelo de desarrollo socioeconómico imperante, no se han logrado implementar y aterrizar de manera armónica.

El desarrollo socioeconómico y la problemática ambiental de Tepeji del Río, depende en gran medida, de la forma en que se aplican las políticas gubernamentales a nivel federal y estatal, partiendo del supuesto de que se pretende lograr un fortalecimiento económico en la región, tendiente a mejorar las condiciones de vida de la población, disminuir la carencia de empleos y fomentar estímulos preferenciales de desarrollo a nivel regional y estatal.

En este sentido, la gradual concentración de población y asentamientos humanos no regulados en el municipio, son un indicador de externalidades no planificadas de desarrollo, que a corto o largo plazo afectarán las condiciones ecológicas y la calidad de vida de los habitantes, porque se reducirá la capacidad de atención para resolver las demandas sociales básicas. Dado el carácter sinérgico de las afectaciones que el subsistema económico genera sobre el social y éste sobre el ecológico y viceversa, el Diagnóstico, requiere considerar en primer lugar, por separado, las causas que han determinado las condiciones actuales del subsistema social, el económico y el ecológico. Partiendo de una definición de los agentes causales, se determinan cuales son las variables de primer y segundo orden que generan una situación de afectación y uso de los recursos naturales de manera integral.

Es evidente que la correlación entre los componentes de los tres subsistemas no ha sido considerado en la planificación del desarrollo a escala municipal, en la actualidad se da prioridad de manera específica a la rentabilidad de las inversiones nacionales o extranjeras en Tepeji del Río, sobre todo en el contexto industrial. Si bien esto trae un beneficio en la generación de empleos, también son evidentes los daños colaterales de un desarrollo industrial no planificado en diferentes plazos, ya sea por el tipo de asentamientos humanos y la forma de afectación de los recursos naturales de Tepeji del Río.

Por otra parte, la prospección implica la definición de escenarios contextuales y tendenciales que permitan visualizar de qué forma el territorio de Tepeji del Río y sus habitantes podrán desarrollar y crecer a futuro y qué tipo de implicaciones ambientales traería este crecimiento y desarrollo que por mucho tiempo, se ha dado sin una definición clara de planificación sustentable.

En este estudio, se definieron los escenarios probables y los tendenciales bajo un contexto de desarrollo socioeconómico particular, pero estos escenarios podrán presentar cambios en el



futuro, en la medida que se modifiquen las estrategias políticas internas de desarrollo a escala municipal, estatal o regional.

En sus casi 364 km<sup>2</sup>, se distribuyen 67 000 personas, concentradas en su mayor parte en la cabecera municipal y algunas localidades conurbadas que, fuera de mantener un equilibrio en la dinámica poblacional, han afectado el desarrollo armónico con su entorno.

Tepeji del Río se caracteriza por tener un grave desequilibrio en cuanto a los asentamientos humanos, urbanos e industriales, de tal forma, que poco más del 40 % de su población se asienta en la cabecera municipal, así como un porcentaje significativo de industrias. Esto repercute de manera directa en las condiciones ecológicas de los alrededores, así como en la inadecuada dinámica de asentamientos humanos que favorecen la conurbación y el crecimiento de la mancha urbana hacia zonas de producción agrícola y forestal.

Por otra parte, la fuerte demanda de construcciones de viviendas genera una apropiación anárquica de terrenos de vocación agrícola o forestal, ejemplo de ello es el Valle Tinajas, La Ladera y otros terrenos.

En lo que se refiere al establecimiento de nuevas propiedades en terrenos con vegetación primaria fracturada, se abren continuamente terrenos para establecer rancherías, quintas o haciendas que llevan a cabo la extracción de agua por medio de pozos, no registrados o sin estudios de tipo piezométrico.

## **4.2. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL Y COMPATIBILIDAD DEL USO DEL PAISAJE**

La evaluación del potencial de los recursos naturales de Tepeji del Río implica hacer estudios específicos de tipo técnico y científico sobre cada uno de ellos. Puesto que el presente estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial pretende definir única y exclusivamente los usos del suelo y la regulación de las actividades productivas en un contexto de aprovechamiento sustentable, mas no la descripción a detalle del potencial de cada recurso, por lo que se hará la definición del potencial de aquellos recursos que se consideren viables de aprovechar con relación a la capacidad y vocación del suelo y del propio recurso.

En este sentido, se ha tratado de hacer una descripción general de aquellos recursos que son sustancialmente prioritarios para el desarrollo del municipio, más sin embargo la definición objetiva de su potencial requiere de investigaciones diversas que se salen del contexto de este estudio.

De manera general los recursos con potencial en el municipio son los siguientes:

## **4.3. ASPECTOS ABIÓTICOS**

### **4.3.1. GEOLOGÍA**

En cuanto a los minerales, prácticamente todo el municipio de Tepeji, tendría un potencial de aprovechamiento minero para la extracción de pozolana y otros minerales destinados a la producción de cemento. En la actualidad se hace una extracción irracional de este mineral en algunos sitios, trayendo como consecuencia graves problemas de erosión, afectación de la vegetación primaria, pérdida de biodiversidad y asolvamiento de manantiales y arroyos.

La compatibilidad con el paisaje de la actividad minera por lo anterior es mínima, ya que no se aplica medida de control para la extracción de minerales, trayendo como consecuencia el arrastre por el viento y la acumulación de sedimentos sobre la vegetación.

La potencialidad de los recursos naturales, su estado actual, la forma de uso y su aprovechamiento, está determinado por una serie de limitantes o atributos que se indican a continuación.

Desde el punto de vista litológico y mineralógico en el área de interés existe un gran potencial para el desarrollo de la minería no metálica debido a su historia geológica, ya que en el municipio se dispone de diversos sustratos geológicos como:

**BASALTOS:** Roca dura de color oscuro muy fracturada que se localiza al Norte y al Noreste del poblado Ojo de Agua y norte de Cantera de Villagrán, así como en sitios aislados en la parte Este del municipio, por las características que presenta puede ser utilizada como material de construcción en las cimentaciones, muros, pisos, arcos, presas y pilas de puentes.

**ANDESITAS:** Se localiza al Oeste del poblado del área de estudio y al Este de Cantera de Villagrán, es una roca dura de color gris que puede ser utilizada en la construcción de cimentaciones, muros y presas.

**TOBAS:** Es el material dominante en el área de estudio su color es beige o gris medio arenosa, es posible utilizarla en fachadas de casas, muros interiores, fachadas y en terracerías de caminos.

**BRECHAS VOLCÁNICAS:** Material piroclástico integrado por fragmentos mayores de 32 mm se localiza al Sur de San Ignacio Nopala y al Norte del Epazote, también es utilizado como material de construcción de caminos, fachadas y muros, en la fabricación de concreto.

**CONGLOMERADOS:** Roca constituida por cantos rodados de tipo redondeado y anguloso, que se ubica al Este de Santiago Tlapanaloya, por sus características es posible utilizarla en construcción de caminos, fachadas, pisos y elaboración de concreto.

**ARENISCAS:** Se localiza junto con las tobas, la roca presenta un color gris arenosa dependiendo de su grado de alteración es utilizada en la construcción de caminos, presas y viviendas.

**CALIZAS:** Se localizan en la parte Noreste del área de estudio en el límite de Tula y Tepeji, los cuales se presentan en estratificación y son utilizados principalmente para la industria del cemento.

Si se considera al grado de fracturamiento que se presenta en la zona así como la alteración física y química, el acceso y el tipo de propiedad son limitantes de uso para estos tipos de materiales.

#### 4.3.1.1 Limitantes de uso pendiente del terreno

Se refiere a la inclinación del mismo y es expresada en porcentaje. El municipio tiene un terreno muy accidentado debido a la actividad volcánica que existió hace mucho tiempo y se caracteriza por los siguientes rangos de pendiente:

| Clase | Pendiente % |
|-------|-------------|
| I     | 0 a 2       |
| II    | + 2 a 6     |
| III   | + 6 a 10    |
| IV    | + 10 a 15   |
| V     | + 15 a 25   |
| VI    | + 25 a 40   |
| VII   | + 40 a 100  |
| VIII  | + 100       |

## Fase Lítica

Es un estrato constituido por una roca dura continua y coherente a menos de 50 cm de la superficie del suelo, por lo cual el tipo de roca es andesítico, dacítico y basáltica. Se localiza en casi todo el municipio excepto en los valles y algunas mesetas; puede ser somero cuando está dentro de los 50 cm superficiales y profundo si se presenta entre 50 y 100 cm. El primer estrato es el que domina en el área de estudio.

## Pedregosidad o Rocosidad (Obstrucciones)

Se refiere a la presencia de gran cantidad de rocas, piedras y guijarros, en la superficie o dentro de los 50 cm superficiales y tiene naturaleza andesítica, dacítica y basáltica, esta limitante se presenta en forma muy localizada al Sur de San Ildefonso.

### 4.3.1.2. Problemática Ambiental

En el área de estudio se localizan minas no metálicas, las cuales son utilizadas para la industria del cemento y de la construcción. Estos bancos se localizan principalmente en la parte Norte del municipio, cerca las comunidades de El Banco, Miraflores, Santiago Tlautla, etc.

La dinámica de las actividades productivas comprendida dentro de los aspectos geológicos se da dentro de la minería no metálica, especialmente en función de la explotación de calizas, arcillas y caolín, etc. que son utilizados de manera específica para la industria cementera, así como materiales para la construcción (grava, arena, tepetate, etc.), por lo cual el Consejo de Recursos Minerales clasifica al área de estudio dentro de la Región Tula como de yacimientos no metálicos del estado de Hidalgo.

En el área de estudio existen esencialmente compañías o asociaciones que se dedican a la explotación tanto autorizada como clandestina de yacimientos no metálicos, que de no ser mas controlados y en su caso regulados o clausurados se generará una alteración irreversible del paisaje natural, además que se ponen en riesgo las líneas de comunicación o eléctricas debido a la falta de planeación en la explotación de estos bancos.

### 4.3.2. AGUA

El suministro de agua en el municipio de Tepeji, se basa sustancialmente en la explotación del manto freático mediante pozos de perforación y el reembalsamiento de agua por medio de presas, sin embargo existe un fuerte desequilibrio entre la capacidad de recarga natural y la continua y creciente extracción del agua para satisfacer las demandas industriales, comerciales y urbanas.

Es evidente que a futuro el municipio tendrá fuertes limitaciones del vital líquido y tendrá que importar agua de otros sitios como Tula y zonas cercanas al estado de México, debido a que esa capacidad de recarga mengua día con día, por el grave deterioro de las zonas boscosas que han sido afectadas por la tala irracional, la ampliación de la frontera agrícola y el crecimiento de la mancha urbana industrial.

Si bien el acuífero dota de manera continua del líquido en las zonas o valles intermontanos donde se almacena el agua, en las partes altas y en laderas de montes el recurso es limitado, lo que se traduce en que cerca del 60 % del total de la población radique en zonas de almacenamiento de agua como es la cabecera municipal de Tepeji del Río y otras localidades medias

#### 4.3.2.1. Contaminación del agua

El municipio de Tepeji del Río pertenece a la Cuenca del Río Panuco, que es una de las más contaminadas de la zona central de México, así como en la subcuenca del Río Moctezuma, que también esta muy degradadas (SEMARNAP 1999).

En el municipio existen diversas fuentes de contaminación del agua por descargas de aguas residuales municipales e industriales, tanto por la incorporación de aguas negras

provenientes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México al Río El Salto y en el municipio por medio del drenaje profundo, las de retorno agrícola, y de aquellas que tienen en suspensión con sedimentos originados por la erosión del suelo.

La situación del recurso agua es complicada, dado que la mayor parte de los cuerpos de agua del municipio están contaminados, a pesar de los esfuerzos para limpiar algunos embalses como la presa Requena, debido a la continua y creciente descarga de aguas residuales de ríos como El Salto.

La principal limitante de uso del recurso agua es que contiene partículas de minerales y materia orgánica suspendida, así como grasas, aceites, detergentes, nitratos y algunos materiales pesados.

El nivel de degradación de este recurso se determinó en función del Índice de la Calidad del Agua (ICA) (cuadro 12) y de los Criterios de Calidad del Agua (DOF 13 de diciembre 1989) y a partir de algunos elementos descriptivos que se retomaron de la Fase de Caracterización del presente estudio.

Con base en los valores establecidos por el ICA en el cuadro número 66 se presentan los resultados de la calidad del agua monitoreada en diferentes años para los cuerpos de agua más importantes del municipio, en donde el río El Salto y Tepeji son los más contaminados, su calidad se clasifica como inaceptable para el abastecimiento público, uso muy restringido para la agricultura, para el desarrollo de especies piscícolas muy resistentes, en el caso de la pesca. Con respecto a la recreación son clasificados como cuerpos contaminados (CNA 1999), ya que tienen un ICA de 16.92 y 23.13 respectivamente.

Con respecto a la calidad del agua de los almacenamientos, la presa Requena se considera como contaminada y Canoa como inaceptable según CNA 2002, Criterios de Calidad del Agua (DOF 13 de diciembre de 1989), por lo tanto la presa Requena requiere de un tratamiento secundario y Canoa un tratamiento secundario (Cuadro 70).

**Cuadro 70. Índice de Calidad del Agua**

| Corrientes y cuerpo de agua | 1996  | 1998  | 1999  | 2002  |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Tepeji                      | 27.08 | 26.75 | 25.26 | 23.13 |
| El Salto                    | 18.41 | 18.37 | 17.35 | 16.92 |
| Cuerpos de agua             |       |       |       |       |
| Requena                     | 53.74 | 53.28 | 52.04 | 51.70 |
| Canoa                       | 18.90 | 18.55 | 17.40 | 16.95 |

Fuente: CNA, 1996-2002, SEMARNAP1999.

De los ríos y arroyos perennes como Los Sabios, Arcos, El Oro y Alcaparrosa, no se tiene información con respecto a la calidad del agua, y a pesar de las observaciones en campo y comparación con otras corrientes de agua, la erosión de suelos, descargas de agua residual por lavado de ropa de pequeños asentamientos humanos como San Ignacio Nopala, El Montecillo, no es posible inferir su calidad por lo que se recomienda monitorear estos cuerpos de agua.

El río Tlautla tiene aportaciones de agua residual municipal de Cañada de Madero, Santa María Magdalena y Santiago Tlautla, así como aportaciones por erosión, retorno agrícola y de las industrias que se ubican en esta cuenca, por lo anterior se infiere que esta corriente presenta contaminación, sin embargo es necesario realizar los análisis pertinentes.

La calidad del agua del Río Cuautitlán es inaceptable para la mayoría de actividades humanas, ya que recibe aguas negras de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, el Índice de Calidad del Agua es menor de 15 (CNA 1999), además es afluente del río El Salto.

Por otra parte, la calidad de los diferentes cuerpos agua también dependerá del tipo de uso que se determine darle. El cuadro 71 resume la calidad de los principales cuerpos de agua que se encuentran dentro del municipio.

**Cuadro 71. Calidad de agua 2001 de cuerpos superficiales según uso, CNA**

| Cuerpo de agua | Coordenadas Geográficas UTM | Estado       | Gerencia regional | Fuente de abastecimiento público | Recreación | Pesca y vida acuática |
|----------------|-----------------------------|--------------|-------------------|----------------------------------|------------|-----------------------|
| PRESA REQUENA  | 466 411<br>2,204 978        | HIDALGO      | V. DE MEX.        | NO APTO                          | NO APTO    | NO APTO               |
| PRESA TAXHIMAY | 459 460<br>2192 825         | HIDALGO      | V. DE MEX.        | S/D                              | S/D        | S/D                   |
| RÍO CUAUTITLAN | VER CARTA<br>HIDROLOGIA     | EDO.<br>MEX. | V. DE MEX.        | NO APTO                          | NO APTO    | NO APTO               |
| RÍO SALADO     | VER CARTA<br>HIDROLOGIA     | HIDALGO      | V. DE MEX.        | NO APTO                          | NO APTO    | NO APTO               |
| RÍO TEPEJI     | VER CARTA<br>HIDROLOGIA     | HIDALGO      | V. DE MEX.        | NO APTO                          | NO APTO    | NO APTO               |
| RÍO TULA       | VER CARTA<br>HIDROLOGIA     | HIDALGO      | V. DE MEX.        | NO APTO                          | NO APTO    | NO APTO               |

Fuente: <http://www.cna.gob.mx/switch.asp?param=>

Los cuerpos y corrientes de agua intermitentes se infieren que tienen calidad aceptable, ya que solamente contienen partículas suspendidas, materia orgánica y posiblemente detergentes.

Para conocer los aspectos tendenciales relativos a la contaminación de los cuerpos de agua superficial, se debe considerar la dinámica de las subcuencas de los ríos Tepeji, Río Tlautla, Río Cuautitlán y El Salto, así como las microcuencas Palo Grande, Río El Oro, Las Tres Marias, Peña Alta y de los arroyos intermitentes como Los Fresnos, Las Tinajas y Damayonte, que existen en la zona, los cuales son de gran importancia para la recarga de los acuíferos, así como afluentes de los ríos importantes del municipio.

#### 4.3.2.2. Calidad del agua subterránea

De acuerdo a los análisis químicos realizados por CNA (2001), el agua tiene cationes como sodio, calcio, magnesio y aniones, principalmente bicarbonatos, por lo tanto los compuestos son bicarbonatos de sodio, calcio y magnesio. Su pH varía de casi neutro (7.1) a alcalino (8.1), dominando el primero, es bajo en coliformes totales (2 NMP) y sólidos totales (390 mg/l). Por lo anterior, la calidad del agua es considerada como aceptable (INEGI, SEMARNAP 1999), o no contaminada (SEMARNAT, CNA 2003).

De acuerdo a estudios editados por CNA (2002) y elaborados por THORSA (2000), el área de estudio cuenta con dos posibles acuíferos, mismos que son utilizados en diferentes actividades. Con base en el análisis del recurso, se puede establecer de manera general que el agua del subsuelo es de una calidad regular por ser el agua alcalina, contener sólido disueltos, calcio, sodio, bicarbonatos y cloruros, por lo que se tendría que realizar un tratamiento secundario en la extracción para que pudiera ser utilizada en una forma directa en el abastecimiento de poblaciones, agricultura, ganadería e industria.

#### 4.3.2.3. Disponibilidad del agua superficial

La disponibilidad de agua superficial es escasa, ya que sus corrientes y cuerpos de agua están muy alterados. De acuerdo a los criterios señalados en el cuadro 73, en el área de estudio se presentan las siguientes clases de agua:

### Clase Baja

En las corrientes de agua como el Río El Salto, Cuautitlán y Tepeji, en su tramo entre la zona urbana de este mismo poblado y la presa Requena, la desembocadura de esta así como la presa La Canoa, se ubican en esta categoría, principalmente por su gran deterioro.

### Clase Media

A esta categoría pertenecen los ríos Tepeji en su tramo de la presa Taxhimay al poblado de Tepeji, el Río Tlautla, las presas Requena y Peña Alta, ya que su contaminación es moderada, aunque estos sitios son de fácil acceso y se dispone de infraestructura como algunos canales de los que descargan su líquido en el Río Tepeji.

### Clase Alta

Esta clase lo presentan los ríos Los Sabinos, El Oro, La Salitrera, Los Arcos que se localizan al Sur de Santa María Quelites, sus caudales son pequeños pero continuos y son originados por el agua de la Sierra de las Cruces la alteración de estos es ligera, se observan pocos accesos y no hay infraestructura

Es importante resaltar que la clase de disponibilidad estará definida por el criterio rector, en cambio, no necesariamente el criterio secundario puede verse cubierto.

**Cuadro No. 72. Criterios para la disponibilidad de agua superficial**

| Clase | Criterio rector  | Criterio secundario               |
|-------|--|-----------------------------------|
| BAJA  | Deterioro alto, sin déficit, con restricción (veda, sobreexplotación)  | Sin accesos, infraestructura      |
| MEDIA | Deterioro moderado, se tiene un volumen medio.   | Algunos accesos e infraestructura |
| ALTA  | Sin o ligero deterioro, se cuenta con un volumen considerable, sin restricción (sin veda o sobreexplotación) | Con accesos, infraestructura      |

Fuente: OEGT, SEMARNAP 2000.

#### 4.3.2.4. Disponibilidad del agua subterránea

De acuerdo al estudio geo hidrológico preliminar de la sub cuenca de Cañada de Madero-Santiago Tlautla, municipio de Tepeji del Río, editado por CNA (2000) y elaborado por THORSA (2002), mapa de vedas CNA, así como a los criterios del cuadro 73, se tiene que la disponibilidad de agua subterránea es la siguiente:

#### Clase Alta

No existe esta clase en los acuíferos del municipio por tener una contaminación moderada, déficit, sobreexplotación y ser una zona de vedas, se dispone de alguna infraestructura

#### Clase Media

En zonas muy localizadas como la sub cuenca de Cañada de Madero existe esta clase por tener el acuífero un equilibrio, una contaminación moderada, estar en zona de veda y cuenta con alguna infraestructura

## Clase Baja

En el acuífero Tepeji se presenta la clase baja de agua, ya que se observa un déficit, hay una zona de veda y esta sobre explotado y solamente se dispone de algunos pozos.

**Cuadro No. 73. Criterios para la disponibilidad de agua subterránea**

| Clase | Criterio rector   |
|-------|---|
| BAJA  | Degradación alta, sin infraestructura, con restricción (acuífero con veda o sobreexplotación) |
| MEDIA | Degradación media, infraestructura limitada, acuífero con sobreexplotación, sin restricción   |
| ALTA  | Degradación baja, con infraestructura, sin restricción (acuífero subexplotado con veda)       |

Fuente: OEGT, SEMARNAP 2000.

De manera estricta la disponibilidad del agua subterránea en el municipio será menor en futuro relativamente próximo, debido a los abatimientos que padece el acuífero.

### 4.3.2.5. Factores limitantes de uso y eficiencia de agua

Son las características que se refieren al número de días en que el suelo permanece mojado y esto dependerá de la precipitación, evaporación y tipo de suelo. Para esto, se considera que en el área de estudio se tienen dos regímenes de humedad, el xérico (clima semiseco), con más 90 a 180 días año de humedad y que se localiza al Norte de la Presa Requena y el ústico con más de 180 a 270 días (clima templado subhúmedo), ubicado en la franja que va del poblado de Canoas al Banco hasta Santa María Quelites y San Buenaventura.

### Inundación

Existen en el municipio algunas áreas, que por sus características litológicas, así como su topografía y tipo de suelo son susceptibles a inundaciones, por ejemplo: los campos de cultivo localizados al Sur de la Presa Requena. Por lo regular las zonas de inundación afectan a los asentamientos humanos que se localizan en las laderas cercanas a los ríos y en zonas de desembocadura de cuencas, subcuencas y microcuencas, como las localidades de Santiago Tlautla, Santa Ana Azcapotzaltongo, Melchor Ocampo, Las Tinajas y la parte Norte de Tepeji.

### Infraestructura de tratamiento

Los riesgos que la falta de tratamiento de las aguas residuales produce en la población son altos, ya que una gran parte del agua que se encuentra dentro del municipio es utilizada para riego en grandes extensiones de terrenos agrícolas por lo que, la existencia de enfermedades de origen hídrico es alta.

### 4.3.3. SUELOS

Los suelos como recurso natural en Tepeji del Río, se destinan fundamentalmente para dos usos: producción agrícola y minera.

Debido a la deforestación, se origina el arrastre de suelo por erosión hídrica y eólica desde zonas elevadas, provocando que se acumule en valles intermontanos en donde se realiza una actividad agrícola intensiva que sólo beneficia a una parte de los diferentes sectores sociales del municipio ya que se destina para la producción principalmente de forrajes como la alfalfa, que sirve de alimento a ganado bovino y caballar que se destina principalmente para la venta y comercio externo.

El suelo agrícola con capacidad productiva intensiva se encuentra limitado a sólo unas cuantas áreas del municipio, ya que la mayor parte se destina a la producción agrícola temporalera de bajos rendimientos y para satisfacer el consumo local y la producción pecuaria extensiva.

El potencial del recurso suelo como parte de la estrategia de producción agrícola en cierta medida resulta incompatible con los graves daños que se están ocasionado debido a la fuerte erosión que cubre cerca del 75 % del territorio de Tepeji, debido a malas prácticas agrícolas y a diversos factores de tipo antrópico que hacen incompatible el uso del recurso con el paisaje. Prácticamente hay zonas en el municipio que están totalmente erosionadas como el caso de la parte occidental Santiago Tlapanaloya y San José Piedra Gorda debido a que no hay un control de actividades productivas agropecuarias y forestales.

#### 4.3.3.1 Clasificación de Suelos

Para determinar la capacidad de uso de este recurso se utilizó la metodología diseñada por la United States Department Of Agriculture (USDA), que es el departamento de Agricultura de Estados Unidos, adecuada a las condiciones de México por el Colegio de posgraduados de Chapingo. Esta se basa en un conjunto de factores limitantes y se integra por ocho categorías, de las cuales las primeras cuatro se aplican para terrenos dedicados a la agricultura. La quinta, sexta y séptima se aplican al uso pecuario y silvícola y la última es aplicable solamente a la conservación de la vida silvestre. También se utilizó el método del Árbol de Decisiones, empleado en el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (SEMARNAP 2000), éste usa de manera aproximada las mismas limitantes que la USDA. Con la aplicación de estos métodos, se llegó a la siguiente clasificación del suelo:

##### Clase I

No esta representada en los suelos del área de estudio

##### Clase II

Se localiza en el Valle de Tepeji, al sur de Santa María Quelites, al Este de la localidad de El Banco y al Norte de Ojo de Agua, su principal limitante es la deficiencia de agua, ya que se ubica en un clima subhúmedo, por lo que las áreas ubicadas en esta clase, se dedican a la agricultura, a la producción pecuaria, al desarrollo urbano y a la industria, con limitaciones moderadas por la disponibilidad de agua y características expansivas de los suelos.

##### Clase III

Se caracterizan por ser suelos que tienen una pendiente entre 6 y 10 % así como una profundidad que varía de 35 a 50 cm y se localizan en áreas con clima templado subhúmedo, el más seco de este tipo. Esta clase de suelo se localiza en lomeríos al Este del poblado de Tianguistengo, en las laderas de los cerros ubicados al Este de Tepeji y al Norte de Cañada de Madero. Por lo anterior, estos suelos deben dedicarse, con limitaciones severas, a la agricultura, a la actividad pecuaria, asentamientos humanos y a la industria.

##### Clase IV

En la ladera de los cerros ubicados al Sur de la Presa Requena, Santa María Quelites, oeste del poblado de Tepeji y Norte de Cañada Madero, se localiza esta clase de suelo, el cual presenta limitantes de uso muy severas tales como su pendiente 10 y 15 %, su profundidad que varía entre 25 y 35 cm y se ubican en climas semi secos. Por las características anteriores, este suelo se dedica a la agricultura, al aspecto pecuario, el desarrollo urbano e industrial.

##### Clase V

Esta clase de suelo se localiza en la ladera de los cerros como El Epazote, en el Sur y Este de Tepeji. Su capacidad estructural es propia para dedicarlo a la actividad pecuaria, silvícola y minera no metálica, con limitantes ligeras, debido a la pendiente que varía de 15 a 25 % y con 15 y 25 cm la profundidad del suelo.



## Clase VI

También se ubica en la ladera de los cerros al Sureste de Tepeji (La Organera), así como al Oeste, sus limitantes son de tipo topográfico (pendiente entre 25 y 40 %) y profundidad del suelo entre 10 a 15 cm. Por lo tanto estos suelos pueden dedicarse solo al aspecto pecuario, silvícola y en la explotación de minerales no metálicos.

## Clase VII

Al Oeste de Tepeji y Sur de Santa María Quelites se localizan cerros que tienen pendientes que varían entre 40 a 100 %, con suelos muy delgados cuya profundidad es menor de 10 cm, considerando éstas limitantes severas, este suelo se puede dedicar a la actividad pecuaria.

## Clase VIII

Son desde la perspectiva agrológica, como inútiles, por lo que solo se pueden dedicar a la vida silvestre ya que son suelos escabrosos y tener una limitante topográfica que se manifiesta con pendientes mayores del 100 % y una profundidad de suelos menor de 10 cm, esta clase se localiza al Oeste del poblado de Tepeji, Sur de la Presa Requena y Santa María Quelites. Éstas áreas pueden dedicarse a la actividad minera (materiales para construcción) y turística por los atractivos que presenta.

### 4.3.3.2. Factores limitantes

#### Profundidad del suelo

En el área de estudio dominan los suelos someros con una profundidad menor de 50 cm inclusive algunos que se localizan al Norte de Cañada de Madero y al Este de la Presa Requena presentan por lo regular un espesor menor de 10 cm, mientras que en los lomeríos y mesetas, se ubican suelos con profundidades moderadas y los de mayor espesor en los valles.

#### Drenaje interno

Es una característica del suelo que está en función de la textura, porosidad y profundidad. En términos generales en el municipio se presentan suelos de textura arcillosa, con porosidad fina por lo tanto estos materiales tienen un drenaje interno deficiente. Suelos con drenaje moderado son los que se ubican al sur de Tepeji, por tener una textura intermedia y una buena porosidad. Finalmente en los valles en forma muy localizada, se tiene un suelo arenoso con gran cantidad de espacios vacíos y textura arenosa, resultando materiales con drenaje interno eficiente.

#### Duripan

Es un estrato duro cementado por arcilla y sílice, este tipo de material se puede presentar dentro de los 50 cm superficiales o entre 50 y 100 cm, se tiene en forma muy localizada al Este de la Presa Requena.

### 4.3.3.3. Erosión

Este fenómeno es de tipo hídrico en forma de surcos, cárcavas y barrancos y con grado variable de ligero a muy severo. Es uno de los problemas más serios del municipio debido a que no existen estrategias de conservación de este recurso y se ha dado prioridad al drástico cambio de uso del suelo de forestal a agrícola y de éste a urbano e industrial.

Este fenómeno, es un proceso de desgaste del paisaje, el cual está determinado por la pendiente del terreno, precipitación, la cobertura vegetal y el tipo de suelo, así como el método de conservación de suelos que se apliquen. Dadas las características del medio físico en el municipio, se presenta principalmente la erosión hídrica, es decir, la originada por acción del agua. Al

interactuar los elementos del medio físico, han originado diferentes formas de erosión como: láminas, surcos, cárcavas y barrancos

### ***Erosión actual***

La erosión que se observa en la actualidad, de acuerdo a la FAO, se clasifica de la siguiente forma:

| Clase | Nombre                |
|-------|-----------------------|
| A     | Erosión no manifiesta |
| A/B   | Erosión leve          |
| B     | Erosión moderada      |
| B/C   | Erosión severa        |

### ***Erosión no manifiesta***

Esta clase de erosión se observa principalmente en los valles de Tepeji y Cañada de Madero, donde la pendiente varía de 1 a 2 %, donde los suelos son de textura arcillosa y se practica la agricultura de riego.

### ***Erosión leve***

En las mesetas y lomeríos localizados al Sur de la Presa Taxhimay, San Ignacio Nopala y San Buenaventura se observa esta clase de erosión, manifestándose en forma de surcos y cárcavas

### ***Erosión moderada***

Esta clase de erosión se localiza en los cerros El Epazote, La Organera, Las Majadas, El Pedregal, Uña de Gato, El Chino, Las Lajas, ubicados al Este y Oeste de Tepeji y se presenta en forma de láminas, surcos y cárcavas.

### ***Erosión severa***

Este fenómeno se presenta con intensidad al Sur del poblado Melchor Ocampo y norte de Santiago Tlaltepoxco, principalmente en forma de surcos y cárcavas.

### ***Erosión muy severa***

En las laderas de los barrancos y mesetas ubicadas al sur de San Ignacio Nopala, San Buenaventura y Presa Taxhimay se observa esta clase de erosión, manifestándose en forma de surcos, cárcavas y barrancos principalmente.

## **Velocidad de erosión**

Como su nombre lo indica, se refiere a la cantidad de material que es removido en una determinada superficie y tiempo por ejemplo ton/ha/año, esto va a depender de las características de los elementos del medio físico (precipitación, pendiente, suelo cobertura y uso del suelo)

En el Manual de Ordenamiento publicado por SEDUE (1988), se establecen las siguientes clases para la erosión hídrica:

| Clase    | Característica         |
|----------|------------------------|
| Ligera   | Menor de 10 ton/ha/año |
| Moderada | De 10 a 50 "           |
| Alta     | Más de 50 a 200 "      |
| Muy Alta | Mayor de 200 "         |

### ***Ligera***

Esta clase de erosión, se localiza en valles ubicados al sur de San Ignacio Nopala y San Buenaventura, Cañada de Madero, Tepeji de Río y sur de Santa María Ilucan (Tua), donde el terreno es plano o ligeramente inclinado. Los suelos son profundos, arcillosos y se dedican a la agricultura de riego, la precipitación pluvial varía entre 600 y 800 mm, la sierra ubicada al Este de Tepeji esta cubierta por bosque de encino y presenta una pendiente pronunciada y suelos de textura media.

### ***Moderada***

En los lomeríos al sur de Melchor Ocampo, Canoas, San Ignacio Nopala, noroeste de Tepeji, este de Ojo de Agua, es donde se presenta esta clase de erosión, en estas áreas los suelos son moderadamente profundos, la pendiente mayor del 8 % y se dedican a la agricultura de temporal o soportan una vegetación de pastizal.

### ***Alta***

Esta clase de erosión se observa en los cerros ubicados al Este de Tepeji como El Epazote, La Organera y los cerros al Noroeste de Tepeji, donde los suelos son delgados, con pendiente mayor de 15 %, vegetación de pastizal o matorral xerófito, precipitación pluvial superior a los 600 mm.

### ***Muy Alta***

En los cerros Las Majadas, El Pedregal, La Idolatría, Los Jarros, El Chino, Los Lobos, se ubica esta clase de erosión, así como en las laderas de las mesas y valles localizadas al sur de San Ignacio Nopala, norte de Tianguistengo, oeste de San Ildefonso y los alrededores de Cañada de Madero. En estos sitios los suelos son delgados, arcillosos, con pendiente mayor del 4%, pastizales como cobertura o matorral xerófito, precipitación pluvial superior a los 700 mm.

## **4.3.3.4. Contaminación de suelos**

El suelo es contaminado por el riego con aguas residuales, la disposición final de residuos sólidos, agroquímicos y por emisiones atmosférica. En los valles localizados al Norte y Sur de Tepeji, Cañada de Madero, San Buenaventura y Santa María Ilucan, donde se lleva a cabo agricultura de riego, que debido a los agroquímicos genera contaminación del suelo.

## **Disponibilidad**

Si se considera la calidad del suelo como el conjunto de condiciones que caracterizan a este recurso natural, las limitantes para poder acceder a éste es lo que define su disponibilidad (Cuadro 75).

### ***Clase Alta***

Este nivel se localiza en los valles de Tepeji, sur de Santa María Quelites y Cañada de Madero, donde no hay erosión, contaminación y el terreno es plano y se tienen vías de acceso como carreteras.

### ***Clase Media***

En algunas mesas localizadas al Sur de Santa María Quelites y Norte de la presa Requena, tienen esta categoría, además de la ladera de la sierra ubicada al Oeste de Tepeji, los cerros ubicados al Este del mismo poblado, así como los lomeríos al Norte y Sur del poblado de Melchor Ocampo, donde la erosión es moderada, su pendiente varia de 10 a 30 % y los accesos son carreteras o terracerías transitables en toda época del año.

**Clase Baja**

Esta categoría se localiza en las laderas de las mesas al Sur de Santa María Quelites, puntos muy localizados al Este de Melchor Ocampo, la bajada de la sierra y cerros al Este y Oeste de Tepeji, donde la pendiente es mayor de 30 %, suelos delgados y muy erosionados, así como los suelos ubicados al Este del poblado de Tepeji y Sur de Melchor Ocampo y que presenta indicios de contaminación por regarse con aguas negras. Otro sitio es la sierra ubicada al Oeste del poblado de Tepeji con bosque de encino, erosión ligera, pendiente de más de 30 %, en buen estado de conservación y de gran importancia por la función ecológica que cumple.

En resumen la disponibilidad de tierras medias es la que domina principalmente debido a las limitantes ya mencionadas.

**Cuadro No. 74. Criterios de Disponibilidad de Suelo**

| Clase | Criterio rector  | Criterio secundario                  |
|-------|--|--------------------------------------|
| BAJA  | Erosión severa, pendiente mayor del 30 %, contaminación severa, sitios con importancia ecológica | No hay accesos                       |
| MEDIA | Erosión moderada, contaminación moderada, pendiente entre 10 y 30 %                              | Terracerías como accesos principales |
| ALTA  | Erosión ligera, contaminación ligera, pendiente menor del 10 %                                   | Vías de acceso como carreteras       |

Fuente: OEGT, SEMARNAP 2000.

**Cuadro No. 75. Uso potencial del suelo**

| REGION ECOLOGICA | USO ACTUAL DEL SUELO | USO POTENCIAL DEL SUELO | COMPATIBLE | INCOMPATIBLE |
|------------------|----------------------|-------------------------|------------|--------------|
| 8                | AT                   | ALMS                    |            | X            |
| 9                | AR                   | ALM                     | X          |              |
| 24               | AT                   | PSLM                    |            | X            |
| 31               | ZU                   | PSLM                    |            | X            |
| 32               | AT                   | PSLM                    |            | X            |
| 35               | AT                   | PSSL                    |            | X            |
| 36               | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 42               | AT                   | PSLM                    |            | X            |
| 43               | AR                   | ALM                     | X          |              |
| 49               | AR                   | ALM                     | X          |              |
| 50               | AR                   | ALM                     | X          |              |
| 51               | AT                   | ALM                     | X          |              |
| 52               | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 53               | AT                   | ALM                     | X          |              |
| 54               | AT                   | ALM                     | X          |              |
| 63               | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 66               | AT                   | PSSL                    |            | X            |
| 69               | IND                  | ALM                     |            | X            |
| 77               | AT                   | PSSL                    |            | X            |
| 78               | AT                   | PSSL                    |            | X            |
| 79               | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 80               | AT                   | PSLM                    |            | X            |
| 81               | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 83               | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 85               | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 86               | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 87               | AT                   | ALS                     | X          |              |

Cuadro No. 75. (continuación) Uso potencial del suelo

| REGION ECOLOGICA | USO ACTUAL DEL SUELO | USO POTENCIAL DEL SUELO | COMPATIBLE | INCOMPATIBLE |
|------------------|----------------------|-------------------------|------------|--------------|
| 89               | AT                   | PSL                     |            | X            |
| 98               | AR                   | ALM                     |            | X            |
| 99               | AR                   | ALM                     | X          |              |
| 100              | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 115              | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 116              | AT                   | ALM                     | X          |              |
| 117              | AT                   | ALM                     | X          |              |
| 118              | AR                   | ALM                     | X          |              |
| 119              | AR                   | ALS                     |            | X            |
| 123              | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 124              | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 125              | AT                   | PSLM                    |            | X            |
| 131              | AT                   | ALMS                    |            | X            |
| 132              | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 133              | AT                   | PSLM                    |            | X            |
| 134              | AT                   | PSSL                    |            | X            |
| 135              | AT                   | PSSL                    |            | X            |
| 136              | AT                   | ALM                     | X          |              |
| 137              | AT                   | PSLM                    |            | X            |
| 138              | AT                   | ALMS                    |            | X            |
| 139              | AT                   | ALMS                    |            | X            |
| 140              | ZU                   | ALS                     |            | X            |
| 141              | AT                   | ALM                     | X          |              |
| 144              | AT                   | PSLS                    |            | X            |
| 145              | AT                   | PSLS                    |            | X            |
| 146              | AR                   | ALM                     | X          |              |
| 148              | AT                   | ALM                     | X          |              |
| 150              | AT                   | PSSL                    |            | X            |
| 158              | AT                   | PSSL                    |            | X            |
| 159              | AT                   | VS                      |            | X            |
| 161              | AR                   | ALMS                    |            | X            |
| 162              | AR                   | ALM                     | X          |              |
| 163              | ZU                   | ALM                     |            | X            |
| 164              | AT                   | ALMS                    |            | X            |
| 165              | AT                   | ALMS                    |            | X            |
| 166              | AT                   | PSLM                    |            | X            |
| 167              | AT                   | PSLM                    |            | X            |
| 168              | AT                   | PSLM                    |            | X            |
| 169              | AT                   | ALMS                    |            | X            |
| 170              | AR                   | ALM                     | X          |              |
| 171              | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 172              | AT                   | PSSL                    |            | X            |
| 174              | AT                   | ALS                     |            | X            |
| 175              | AR                   | ALMS                    |            | X            |
| 176              | AT                   | ALMS                    |            | X            |
| 179              | ZU                   | ALMS                    |            | X            |
| 180              | AT                   | ALMS                    |            | X            |
| 185              | AT                   | VS                      |            | X            |

AT: Agricultura de Temporal, AR: Agricultura de Riego, ZU: Zona Urbana, ZI: Zona Industrial, ALM: Agricultura con limitaciones moderadas, ALS: Agricultura con limitaciones severas, ALMS: Agricultura con limitaciones muy severas, PSL: Pecuario sin limitaciones, PSSL: Pecuario y silvícola sin limitaciones, PSLM: Pecuario y silvícola con limitaciones moderadas, VS: Vida silvestre.

Fuente : Elaborado por el CIEMAD, con información de campo y laboratorio.

### 4.3.4. CALIDAD ECOLÓGICA DE LOS RECURSOS NATURALES

Las condiciones de degradación de los recursos naturales están determinadas por una serie de factores (Cuadro 76) a partir de los cuales se determinan las siguientes clases de la calidad ecológica:

**Cuadro No. 76. Criterios para la calidad ecológica de los Recursos Naturales**

| Elementos                | N I V E L E S   |  |  |  |  |
|--------------------------|---|--|--|--|--|
|                          | Calidad muy alta  | Calidad alta   | Calidad media  | Calidad baja   | Calidad muy baja   |
| <b>Vegetación</b>        | Vegetación en buen estado de conservación                               | Vegetación tendiente a la secundaria                     | Vegetación tendiente a ser sustituida por usos agrícolas o pecuarios | Vegetación tendiente a ser sustituida por usos agrícolas o pecuarios | Vegetación tendiente a ser sustituida por usos agrícolas o pecuarios |
| <b>Fauna</b>             | Se conserva   | Se ha perdido entre un 25 y 50%                          | Se ha perdido más del 50 %   | Pérdida total  | Pérdida total  |
| <b>Rocas y minerales</b> | Sanas sin alteración  | Intemperismo y fracturamiento ligero                     | Intemperismo y fracturamiento moderado                               | Intemperismo y fracturamiento severo                                 | Intemperismo y fracturamiento muy severo                             |
| <b>Suelo</b>             | Sin degradación o cualquier tipo de alteración (erosión, contaminación) | Alteración o degradación ligera, erosión o contaminación | Alteración o degradación moderada, erosión o contaminación           | Alteración y degradación severa erosión o contaminación              | Alteración o degradación muy severa erosión o contaminación          |
| <b>Agua</b>              | Sin alteración o degradación (contaminación, eutroficación )            | Alteración o degradación ligera o contaminación          | Alteración o degradación moderada o contaminación                    | Alteración y degradación severa o contaminación                      | Alteración o degradación muy severa o contaminación                  |
| <b>Limitantes</b>        | Sin limitantes  | De 1 a 3 limitantes leves, sin limitantes severas        | Hasta 3 limitantes leves y de 1 a 2 severas                          | Hasta 3 limitantes leves y 3 severas                                 | Hasta 1 limitante leve y más de 4 severas                            |

Fuente: Figura 2.12 OEGT, SEMARNAP 2000.

#### 4.3.4.1. Clases de la Calidad Ecológica de los Recursos Naturales

##### Muy Alta

Los valles que se localizan al sur de Santa María Quelites en Tepeji y Cañada de Madero, sustentan una actividad productiva con alta calidad ecológica, ya que los suelos son profundos y no presentan problemas de degradación ni grave contaminación, erosión, degradación de la vegetación o eutroficación por lo que no tiene limitantes de uso. También la sierra localizada al oeste del poblado de Tepeji con bosque de encino se ubica en esta clase.

##### Alta

Esta clase se presenta en cerros, laderas, sierras y lomeríos al oeste de Tepeji y Santiago Tlaltepoxco y sur de Cantera de Villagrán, donde todavía se conserva la vegetación ya que la erosión es ligera y no existen fuertes procesos de alteración. De igual manera se presenta en los valles ubicados al sur de Santa María Quelites, donde existen corrientes de agua que llegan a ser ligeramente contaminados por las partículas orgánicas y en suspensión.

##### Media

En los lomeríos al sur de Melchor Ocampo, Santiago Tlaltepoxco se tiene esta categoría con una erosión del suelo moderada, así como en la Presa Requena con ligeros problemas de contaminación.

## Baja

Se ubica en sitios al Noroeste de Tepeji, en la bajada de la sierra, en los cerros al este de San Buenaventura y lomeríos al sur de Melchor Ocampo y en donde existe una erosión de suelo fuerte y una vegetación alterada.

## Muy Baja

Se localiza en la ladera de las mesas al sur del municipio, en la ladera de la sierra al occidente, al oriente y en los lomeríos al sur del municipio así como en los ríos El Salto y Tepeji debido a que hay una erosión del suelo en grado muy severo y una alta contaminación del agua.

En resumen se puede comentar que en más de un 65 % el área de estudio presenta una calidad de los recursos naturales no aceptable por tener problemas de erosión, contaminación de suelo y agua así como un alto índice de deforestación.

### 4.3.4.2. Fragilidad

Es el nivel de susceptibilidad que tiene el medio natural de ser degradado por diferentes impactos de tipo antrópico.

#### Niveles de fragilidad

Para determinar estos niveles, se utilizó la metodología contemplada en el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (SEMARNAP 2000) por lo que al aplicar los criterios del cuadro 77 se tienen los siguientes niveles de fragilidad:

#### *Muy Alto*

Esta categoría se localiza en las laderas de las mesas ubicadas al Sur de Santa María Quelites, donde la pendiente es mayor de 30°, además se tiene una cobertura vegetal de bosque de encino o matorral espinoso y suelos delgados. En la sierra localizada al oeste de Tepeji con una pendiente muy fuerte y bosque de encino, en la ladera de los cerros ubicados al Este del poblado de Tepeji con matorral espinoso y suelos delgados, finalmente en las laderas de las mesas localizadas al Norte del municipio con una vegetación de matorral espinoso y suelos delgados.

#### *Alto*

En los cerros ubicados al Este del poblado de San Buenaventura se localiza esta clase con una vegetación de matorral crassicaule, una pendiente entre 10 y 16% y suelos delgados y arcillosos. También se ubica en las partes altas de las mesas, donde se tiene matorral espinoso; crassicaule y agricultura de temporal, donde se presentan suelos delgados, con pendiente de 20 %, en sitios como la ladera de los cerros El Epazote y La Organero, donde la pendiente es mayor de 20 %, su vegetación es matorral crassicaule, con suelos arcillosos y delgados.

#### *Media*

Se localiza al Norte del poblado de Melchor Ocampo, donde las pendientes son entre 5 y 7%, suelos someros y matorral espinoso y agricultura de temporal.

#### *Bajo*

Este nivel se ubica al Sur del poblado de Melchor Ocampo sobre lomerío con vegetación de matorral crassicaule, con suelos arcillosos y delgados, pendiente entre 2 y 4%, así como en el poblado de El Banco y sus alrededores donde hay vegetación de tipo matorral espinoso y existen suelos profundos arcillosos, con pendiente entre 3 a 4%.

Cuadro No. 77. Fragilidad de las condiciones naturales

| Elemento                     | Muy alta                                    | Alta                                   | Media  | Baja               | Muy baja |
|------------------------------|---|--|--|--------------------|----------|
| Relieve                      | Sierras, montañas, y lomeríos con disección | Montañas y lomeríos con disección      | Montañas y lomeríos con disección de monte con disección | Pie de monte       |          |
| Pendiente                    | + 30°                                       | 30°                                    | +16–30°  | 7 Y 16             |          |
| Elementos climáticos         | +1500 mm                                    | +1500 mm                               |  |                    |          |
| Suelos                       | Fluvisol eútrico, Leptosol lítico           | Luvisol crómico, Leptosol réndzico     | Vertisol pélico  | Phaeozem haplico   |          |
| Susceptibilidad a la erosión | Muy alta                                    | Alta                                   | Media  | Baja               | Muy baja |
| Vegetación                   |   | Bosque de encino, Matorral crassicaule | Matorral espinoso  | Pastizal Huizachal |          |

Fuente: Anexo 6 OEGT, SEMARNAP 2000.

En términos generales, en el municipio de Tepeji del Río, domina la fragilidad alta y muy alta como resultado de la interacción de los factores del medio físico. La fragilidad natural se ha afectado y es estable en algunos sitios, sin embargo, las áreas con agricultura y ganadería tienen una alta fragilidad para la degradación; observándose que los valles con suelos arcillosos o arenosos tienen una fragilidad media, por lo que tienden a su degradación.

#### 4.4. ASPECTOS BIÓTICOS

Las estrategias de desarrollo municipal han determinado una polarización de actividades productivas y dinámica poblacional a lo largo y ancho del municipio, pudiendo observar un gradiente diferencial en cuanto a las condiciones ecológicas, al desarrollo de las actividades productivas, así como el uso particular del suelo que se asigna a los diferentes espacios que conforman el municipio de Tepeji del Río.

Estas circunstancias, han determinado que las condiciones ecológicas sean más estables en aquellos lugares que están más alejados de los centros urbanos e industriales, por lo que aún existen áreas con bosque de encino y el matorral xerófito sin afectación.

Sin embargo, conforme la sociedad se apropia de los sitios naturales para el establecimiento de la agricultura, producción pecuaria, instalaciones industriales e inclusive concentración urbano poblacional, las áreas ecológicas se degradan y pierden su productividad ecosistémica. Esto ha sucedido con el bosque de encino, el matorral xerófito, el pastizal natural, la vegetación de galería y aquellos otros ecosistemas con vegetación acuática, por lo que se integraron matrices donde se registró la tendencia de uso, aprovechamiento y afectación de los recursos naturales.

##### 4.4.1. Pérdida de biodiversidad

De acuerdo al Índice de Biodiversidad registrado para ecosistemas con características semejantes a los encontrados en el municipio de Tepeji, donde predomina el bosque de encino y el matorral xerófito, la biodiversidad llega a ser mucho mayor en condiciones no alteradas. A escala municipal la pérdida de biodiversidad ha llegado a casi un 60 % de las especies cotidianas y dominantes en este tipo de ecosistemas. Esto significa que de 120 especies vegetales y 130 especies animales registradas considerando la fauna y la vegetación más representativa, en el municipio se habrán perdido o eliminado entre 100 y 150, esto se ha debido fundamentalmente al deterioro ecológico de los diferentes habitats y a factores socioeconómicos como la ampliación de la frontera agropecuaria, crecimiento de la planta industrial y contaminación ambiental de cuerpos de agua y suelo.



Esto significa, que considerando la existencia de solo un 15 % de extensión boscosa, en todo el territorio del municipio y tomando en cuenta el gradiente de deterioro mostrado en las matrices, Tepeji del Río corre el riesgo de quedarse sin vegetación original y de importancia ecológica en los próximos 10 ó 15 años y ser sustituida por vegetación secundaria o introducida.

#### **4.4.1.1. Índice de deforestación**

La superficie total del territorio de Tepeji que es de 364 km<sup>2</sup>, y sólo 60 km<sup>2</sup> tienen aún condiciones estructurales y funcionales de bosque de encino, lo que representa un 16 % de la superficie municipal. Asimismo el matorral xerófito, segundo en dominancia y cobertura, ocupa el 13 % de la superficie total, es decir 48 km<sup>2</sup>, por lo que cerca de 256 km<sup>2</sup> de Tepeji del Río han sido destinados a otros usos y a un cambio de vegetación primaria por secundaria o que han sido fuertemente perturbados por el cambio de uso del suelo con el consecuente proceso de erosión de tipo remontante o en cárcavas.

De acuerdo a lo anterior del total de 108 km<sup>2</sup> con cobertura vegetal, existe un proceso de deforestación del 35 % por pérdida de cobertura forestal, ya que a pesar de existir aún bosque de encino y matorral xerófito, las áreas más representativas de esta vegetación se encuentran como bosque o matorral abierto, fracturado o en proceso de perturbación.

#### **4.4.1.2. Pérdida de resiliencia ambiental de ecosistemas terrestres**

##### **Bosque de encino**

La Resiliencia Ambiental de Ecosistemas, se refiere a la capacidad de un ecosistema de responder a procesos de tipo antrópico y así lograr por medio de un proceso homeostático recuperar sus condiciones ecológicas estructurales o funcionales. Sin embargo, en los ecosistemas terrestres de Tepeji del Río, como el bosque de encino, matorral xerófito, pastizal natural, vegetación de galería etc., las condiciones de recuperación se han visto alteradas a tal grado, que sólo en lugares muy alejados de las actividades antrópicas como altas serranías, barrancos o áreas fuera del impacto urbano industrial, se han mantenido sus condiciones de estabilidad ecosistema a largo plazo. Fuera de escasas áreas conservadas, son pocos los ecosistemas que pueden recuperar su resiliencia ambiental, en caso de que no se aplicaran programas urgentes de conservación de suelo, reforestación intensiva de áreas perturbadas, reducción de emisiones contaminantes, control y regulación del crecimiento urbano industrial.

La resiliencia ambiental puede medirse en términos de la ocupación de superficie vegetal cubierta con ecosistema íntegro, lo que significa que se mantienen sus condiciones estructurales y funcionales. También se puede medir en términos de captura de bióxido de carbono por superficie y en términos de producción de biomasa en un periodo de tiempo determinado y en una superficie específica.

Para este estudio, se ha considerado como una evaluación de la pérdida de resiliencia ambiental, la pérdida de cobertura en bosques de encino y matorral xerófito, el cuál es el tipo de vegetación más representativo del municipio de Tepeji del Río, lo que significa que al tener un proceso de deforestación creciente que alcanza un 35 % de la cobertura forestal total, se considera que el 65 % de vegetación existente aún tiene condiciones estructurales y funcionales que le permitan responder para alcanzar su equilibrio ecosistémico correspondiente. De no tomarse en cuenta el nivel de deforestación y las causas subyacentes, puede acelerarse el proceso de pérdida de resiliencia ambiental en un corto plazo.

Dado el estado de deterioro y alta presión antrópica por el avance de la frontera agrícola y el drástico cambio en el uso del suelo, el bosque de encino existente en el municipio, no cuenta con potencial maderable para ser sujeto a una explotación rentable por lo que se considera que los rodales de encino deberán destinarse única y exclusivamente para conservación ecológica y recarga de acuíferos.

## Vegetación de Galería

De manera semejante, la vegetación de galería solo tiene un potencial recreativo y control de avenidas en arroyos y ríos, ya que su aprovechamiento como recurso forestal no es viable y son importante factor para el control de la erosión y el asolvamiento de ríos.

## Matorral xerófito

Si bien el potencial de aprovechamiento del matorral xerófito es a nivel de localidad rural en la medida que algunas especies de nopales se utilizan para consumo de animales domésticos de manera extensiva y sin control, o en menor grado para consumo humano como medicamentos o complementos alimenticios, este tipo de matorral xerófito sólo es viable de considerarlo dentro de una estrategia de conservación ecológica y para la recarga de acuíferos.

La compatibilidad de este tipo de vegetación con el paisaje es directa, toda vez que el bosque de encino, el matorral xerófito y la vegetación de galería son tipos de vegetación que sustentan la actual recarga de acuíferos, la estabilidad microclimática y dan sustento a las diversas formas de vida faunística que aún quedan en Tepeji.

El paisaje de Tepeji en la actualidad dista mucho de ser un paisaje integro con áreas boscosas bien conservadas y una estabilidad ambiental sustentable lo que gradualmente esta repercutiendo de manera directa en la calidad de vida de los habitantes del municipio y esto ha sido debido al implacable crecimiento industrial actual, por lo que se debe visualizar que sin este tipo de recursos naturales será imposible incrementar la calidad ambiental de Tepeji.

La evaluación del potencial de los recursos naturales de Tepeji del Río implica hacer estudios específicos de tipo técnico y científico sobre cada uno de ellos. Puesto que el presente estudio es de Ordenamiento Ecológico Territorial solo pretende definir única y exclusivamente los usos del suelo y la regulación de las actividades productivas en un contexto de aprovechamiento sustentable, mas no en la descripción a detalle del potencial de cada recurso, por lo que se hará la definición del potencial de aquellos recursos que se consideren viables de aprovechar en relación a la capacidad y vocación del suelo y del propio recurso.

En este sentido, se ha tratado de hacer una descripción general de aquellos recursos que son sustancialmente prioritarios para el desarrollo del municipio, más sin embargo la definición objetiva de su potencial requiere de investigaciones diversas que se salen del contexto de este estudio.

### 4.4.1.3. Pérdida de resiliencia ambiental de ecosistemas acuáticos

En ninguno de los cuerpos de agua corriente del municipio se han observado condiciones ecológicas sanas; la mayor parte de ríos y arroyos son canales de transportación de aguas negras con alto contenido de materia fecal, detergentes y plaguicidas; que son usados parcialmente para el riego agrícola o en su caso para el lavado de ropa y recreación a escala local muy reducida. Todo lo anterior se debe a que no existe a nivel municipal un programa de conservación ecológica de cuerpos de agua y tampoco un tratamiento doméstico o industrial de las descargas correspondientes de centros urbanos o áreas industriales.

La pérdida de resiliencia ambiental, se traduce en diversos niveles de afectación que comprende la desestructuración y la disfuncionalidad ecosistémica debido a la pérdida de componentes bióticos y abióticos; ya sea por erosión o desgaste de estabilidad y así se observa en todos los cuerpos de agua que no existe una estructura productiva que permita una evolución natural de fauna ni vegetación acuática.

El Mapa de Fragilidad Natural del Municipio de Tepeji del Río se integró como un Mapa de Zonas Ecológicas Críticas, las cuales representan el desarrollo evolutivo de alteración de los ecosistemas naturales, pasando desde Ecosistemas íntegros hasta áreas perturbadas.

Hablar de ecosistemas íntegros se refiere a aquellos que no han perdido su capacidad estructural y funcional y pueden recuperarse por sí mismos, por medio de su resiliencia ambiental propia. Estos ecosistemas íntegros no sólo se refieren a los bosques de encino, sino también al matorral xerófito, el pastizal natural y la vegetación de galería. Todos estos ecosistemas sufren

diferentes procesos de degradación que los lleva hasta un proceso irreversible de deterioro ecológico hasta la pérdida de su capacidad de respuesta.

#### **4.4.1.4. Calidad ambiental general del municipio**

De acuerdo a las condiciones de los recursos naturales y la fragilidad de los mismos en el municipio como se observó líneas arriba, en Tepeji se han establecido condiciones particulares de calidad ambiental para cada zona específica del mismo. Como se puede observar en el mapa temático correspondiente de CALIDAD AMBIENTAL, no todo en Tepeji del Río es algo homogéneo en cuanto a las condiciones ambientales, ya que si bien pueden darse condiciones adecuadas para las actividades productivas no es lo mismo para las condiciones ecológicas o naturales o viceversa y de esta forma cada sector productivo o ecosistema del municipio puede ser afectado de manera diferencial por las actividades antrópicas, por lo que a continuación se indican los criterios considerados para determinar de manera cualitativa la calidad ambiental de dichas zona tal y como fueron registradas en dicho mapa.

#### **Criterios de evaluación de calidad ambiental por zona rural o urbana**

##### ***Zona agrícola calidad ambiental media***

- 1) Suelos fértiles con alta capacidad agrícola
- 2) Intensa utilización de agroquímicos contaminantes
- 3) Extracción intensa de agua subterránea por medio de pozos
- 4) Ampliación de agricultura a expensas de suelo forestal

##### ***Zona agrícola ganadera con calidad ambiental media***

- 1) Agricultura de temporal de bajos rendimientos
- 2) Extracción de agua subterránea sin control para agricultura de riego
- 3) Ganadería extensiva desfoliante sin control
- 4) Ganadería intensiva estabulada sin control de desechos

##### ***Zona conurbada de calidad ambiental baja***

- 1) Crecimiento anárquico de asentamientos humanos
- 2) Incremento de residuos sólidos municipales
- 3) Descarga intensa de aguas residuales sin tratamiento
- 4) Pérdida de calidad ecológica áreas silvestres

##### ***Zona ecológica crítica nivel 0 con bosque de encino integro***

- 1) Baja incidencia de impacto ambiental
- 2) Estabilidad ecosistémica sin afectación notoria
- 3) Mantenimiento de condiciones adecuadas para la vida silvestre
- 4) Condiciones favorables para la recarga de acuíferos

##### ***Zona ecológica crítica nivel 1 con matorral xerofito abierto***

- 1) Vegetación primaria afectada por desmontes sin control

- 2) Indicios de erosión remontante de leve a moderada
- 3) Expulsión de fauna autóctona
- 4) Pérdida de productividad ecosistémica y productiva

***Zona ecológica crítica nivel 4 con matorral xerofito perturbado con sustitución de vegetación***

- 1) Drástico cambio uso del suelo de forestal a agrícola
- 2) Inadecuadas prácticas agrícolas con pérdida de suelo
- 3) Potrerización para ganadería extensiva
- 4) Falta de escurrimientos por pérdida de vegetación

***Zona industrial de baja calidad ambiental***

- 1) Asentamientos industriales mal planificados
- 2) Destrucción de vegetación primaria
- 3) Cambio drástico de uso del suelo
- 4) Contaminación potencial por emisiones atmosféricas y descargas de aguas residuales

***Zona rural con calidad ambiental media***

- 1) Terrenos con vegetación primaria alterada
- 2) Reducida actividad urbana industrial
- 3) Área sin control ecológico contra erosión ni deslaves
- 4) Terrenos destinados a uso recreacional

***Zona rural marginada con calidad ambiental baja***

- 1) Asentamientos humanos no planificados
- 2) Notable carencia de servicios básicos
- 3) Eliminación de cobertura vegetal natural
- 4) Baja productividad agrícola de tipo temporalero.

***Zona rural residencial de alta calidad ambiental***

- 1) Condiciones microclimáticas poco alteradas
- 2) Vegetación de galería con cobertura amplia
- 3) Reducción de impactos negativos por urbanización
- 4) Actividades agropecuarias de tipo intensivo bajo condiciones controladas

***Zona rural residencial con calidad ambiental media***

- 1) Conservación de vegetación de galería
- 2) Descargas de aguas residuales domiciliarias sin control

- 3) Asentamientos industriales sin planificación
- 4) Conservación de vegetación primaria

#### ***Zona rural residencial turística con calidad ambiental media***

- 1) Principal centro recreativo de la cabecera municipal
- 2) Establecimiento de residencias bajo condiciones controladas
- 3) Pérdida de vegetación primaria por sustitución secundaria
- 4) Medidas parciales de control de descargas de aguas residuales

#### ***Zona suburbana industrial de calidad ambiental baja***

- 1) Asentamientos industriales mezclados con asentamientos urbanos habitacionales
- 2) Contaminación atmosférica y de descargas industriales sin control
- 3) Riesgos ambientales por accidentes industriales
- 4) Zonas recreativas y turísticas sin áreas de amortiguamiento

#### ***Zona urbana residencial con calidad ambiental media***

- 1) Asentamientos urbanos residenciales sin planificación
- 2) Descargas de aguas residuales sin control
- 3) Introducción de vegetación autóctona y ornamental sin potencial ecológico
- 4) Accesos y rutas con escasa vialidad

## **4.5. DIAGNÓSTICO DEL MEDIO SOCIAL**

### **4.5.1. Evaluación del Desarrollo Urbano Regional y Dinámica de las Actividades Productivas**

#### **4.5.1.1. Consideraciones Generales**

El patrón de asentamientos humanos ha estado ligado y condicionado en los últimos años por la dinámica urbana, misma que se manifiesta de diversas formas: intercambio económico y flujos migratorios entre las ciudades y entre éstas y el ámbito rural, además de muchas otras.

De acuerdo a datos censales del 2000, se sabe que actualmente seis de cada diez mexicanos habitan en ciudades, tres en zonas rurales y uno en localidades en transición rural-urbana.

En tanto la urbanización se extiende en regiones muy específicas de nuestro país, los habitantes del medio rural se ven cada vez más influidos por la dinámica urbana: una de las manifestaciones más evidentes de este proceso es la creciente movilidad de la población y el consecuente crecimiento de las ciudades, y con ello, la demanda de vivienda y servicios, que en muchos de los casos, son difíciles de otorgar por cuestiones económicas o por qué los nuevos asentamientos se ubican en lugares poco accesibles.

Dicho proceso tiene sus orígenes en el no muy lejano periodo 1960-1980, donde la acelerada expansión poblacional va aparejada al milagro económico: México registra un

crecimiento de su PIB superior a una tasa real del 7.1 %, en tanto su población urbana se incrementa de 14.3 a 37.6 millones. El número de ciudades pasa de 119 a 229.<sup>1</sup> El país, por ende, para la década de los ochenta se transforma económica y demográficamente en una nación hegemónicamente urbana, aunque persistía un sector rural significativo.

Con la naciente conformación de un sistema urbano nacional, el país, pese a las crisis políticas y económicas de las últimas dos décadas, no deja de experimentar un constante crecimiento en sus urbes: en 1995 el número de ciudades se eleva a 350, para el 2000 alcanza las 364, albergando poco más de 63 millones de personas.<sup>2</sup>

De igual forma, los indicadores demográficos del estado de Hidalgo reflejan a su interior un proceso de urbanización acelerado: en 1980 de las 3027 localidades existentes, 53 se caracterizaron por ser urbanas, mismas que albergaron al 33 % de la población hidalguense. Diez años después, 45 de cada 100 habitantes de la entidad vivían en 82 localidades urbanas, porcentaje que sufre un incremento del cinco por ciento de acuerdo al último censo, es decir, para el 2000 de las 4596 localidades existentes en el estado, 99 sobresalieron por ser urbanas, y aunque la proporción de habitantes respecto al total representa el 50 por ciento de la población, en el decenio 80-90 es cuando el mayor número de personas y localidades se incorporan y asumen el estatus urbano respectivamente. Derivado de este proceso, se genera un problema que hasta la fecha representa un gran reto para las autoridades estatales y municipales en turno, regularizar el predominio de asentamientos humanos irregulares sobre terrenos ejidales y comunales circundantes a zonas urbanas.<sup>3</sup>

Tepeji del Río de ningún modo escapa a esta dinámica, de hecho, el municipio se ha caracterizado en los últimos años por su desmedido crecimiento demográfico y urbano en algunas zonas, mismo que tuvo como aliado las características físicas propias del territorio, que en mucho, contribuyó enormemente a que la población se asentara preferentemente en los valles, formando así, una gran mancha urbana y conurbaciones entre algunas localidades.

Las condiciones que dieron origen a este proceso municipal se desprenden, como ocurrió a nivel nacional, a partir de la década de los sesenta, periodo donde Tepeji del Río contaba con una población de 18 513 habitantes distribuida en 18 localidades, de las cuales, la cabecera municipal se caracterizó por concentrar 50 de cada 100 personas, seguida por San Ildefonso, San Buenaventura y Melchor Ocampo, con 21 personas de cada 100.

Territorialmente hablando, Cantera de Villagrán, San Mateo Buenavista, San Buenaventura, Santa María Quelites, Santiago Tlapanaloya, Tepeji del Río cabecera, Santa Ana Azcapotzaltongo, Cañada de Madero, Santiago Tlautla y Ojo de Agua, mantenían un patrón de asentamiento que mucho tuvo que ver con la construcción de la carretera México-Querétaro, es decir, dicha obra determinaría en un futuro el tipo de crecimiento y asentamientos humanos. Otras localidades como San José Piedra Gorda, San Ignacio Nopala, Melchor Ocampo, Vega de Madero, El Banco, Santa María Magdalena y San Ildefonso se caracterizaron por su patrón semidisperso comparadas con las anteriores.

En general, la mayor parte de las localidades del municipio se ubicaron en zonas planas y relativamente accesibles –dirección sureste noroeste–, donde la cabecera municipal concentraba casi la totalidad de las industrias y principales servicios. Parte importante de su población se ocupaba en las actividades primarias, de hecho, 50 de cada 100 individuos radicaron en localidades rurales, de los cuales, el 21% habitaron en poblados que ya daban muestras de ser los futuros centros urbanos –San Ildefonso, Melchor Ocampo y San Buenaventura (Cuadro No. 78).

Durante los años setenta, los fenómenos relacionados con intercambios económicos y el aumento demográfico a escala municipal, evidenciaron el inicio de una nueva conformación territorial en el municipio.

---

1 Durante el mismo periodo el índice de urbanización pasa de 41.2 % a 56.2 %.

2 Para dicho periodo el índice de urbanización pasa de 64.1 % en 1995 a 65.0% para el 2000.

3 Entre 1983 y 1995, se incorporaron a nivel nacional 90 000 hectáreas de manera irregular, en Revista Mexicana de Sociología Instituto de Investigaciones Sociales. UNAM. Año LXIV/No. 4. Oct-Dic/2002.

Cuadro No. 78. Población por Localidad 1960

| Localidad                 | Categoría | Población total |
|---------------------------|-----------|-----------------|
| Tepeji del Río            | Pueblo    | 9251            |
| San Idelfonso             | Pueblo    | 1371            |
| Melchor Ocampo            | Pueblo    | 1148            |
| San Buenaventura          | Pueblo    | 1196            |
| Santiago Tlautla          | Pueblo    | 666             |
| Santa María Magdalena     | Pueblo    | 520             |
| Cañada de Madero          | Pueblo    | 654             |
| San Ignacio Nopala        | Pueblo    | 717             |
| Santa María Quelites      | Pueblo    | 558             |
| Santiago Tlapanaloya      | Pueblo    | 568             |
| Cantera de Villagrán, La  | Pueblo    | 338             |
| Santa Ana Azcapotzaltongo | Pueblo    | 405             |
| Ojo de Agua               | Pueblo    | 273             |
| San José Piedra Gorda     | Pueblo    | 767             |
| San Mateo Buenavista      | Pueblo    | 81              |
| Banco, El                 | Pueblo    | 125             |
| Vega de Madero            | Pueblo    | 131             |
| Shajay                    | Hacienda  | ND              |
| <b>Total municipal</b>    |           | <b>18513</b>    |

Fuente: VIII Censo General de Población para el Estado de Hidalgo, 1960.

En efecto, entre 1960 y 1970 el incremento de la población municipal se refleja en su tasa de crecimiento anual, que fue de 2.64%. En números absolutos significaron 5 626 nuevos habitantes, de los cuales, el 20% se asentó en la cabecera municipal. Le siguieron en orden de importancia San Buenaventura con 308, San Idelfonso con 290, Melchor Ocampo con 255, Santiago Tlautla con 200 y Santa María Magdalena con 196. Otra variable que reafirma el crecimiento poblacional señalado anteriormente, es el incremento en el número de localidades, de 18 se incrementa a 23, y la expansión de las viviendas en caseríos.<sup>4</sup>

Entre los nuevos poblados están Tianguistengo, Tinajas, Taxhido, Tlaxinacalpan, La Loma y Montecillo, de los cuales, los dos últimos son los primeros en ubicarse en zonas netamente serranas al sur del municipio, donde los servicios, incluyendo carretera, eran nulos (Cuadro No. 78).

El nivel de atracción entre una y otra localidad, de alguna forma es reflejo de las preferencias por los servicios, comunicaciones, tipo de vivienda y sobre todo, demanda laboral, por lo que no fue raro encontrar que cuatro de los nuevos poblados -Tianguistengo, Tinajas, Taxhido, Tlaxinacalpan- se ubicaran en los alrededores de la cabecera municipal (ver mapa evolución territorial).

Paralelamente a la creación de nuevas localidades, también se fueron dando asentamientos irregulares de tipo semidisperso, mejor conocidos como caseríos, mismos que se ubicaron, muchos de ellos, dirección sur a norte, en la parte central del municipio (ver mapa evolución territorial).

4 10 de cada 100 personas para este periodo, habitaron en los nuevos poblados.

Cuadro No. 79. Población por Localidad 1970

| Localidad                 | Categoría | Población Total |
|---------------------------|-----------|-----------------|
| Tepeji del Río            | Pueblo    | 10,365          |
| San Ildefonso             | Pueblo    | 1,661           |
| Melchor Ocampo            | Pueblo    | 1,403           |
| San Buenaventura          | Pueblo    | 1,504           |
| Tianguistengo             | Barrio    | 570             |
| Santiago Tlautla          | Pueblo    | 866             |
| Tinajas                   | Barrio    | 126             |
| Santa María Magdalena     | Pueblo    | 716             |
| Cañada de Madero          | Pueblo    | 798             |
| San Ignacio Nopala        | Pueblo    | 817             |
| Santa María Quelites      | Pueblo    | 667             |
| Santiago Tlapanaloya      | Pueblo    | 657             |
| Cantera de Villagrán, La  | Pueblo    | 500             |
| Santa Ana Azcapotzaltongo | Pueblo    | 516             |
| Ojo de Agua               | Pueblo    | 427             |
| San José Piedra gorda     | Pueblo    | 408             |
| Taxhido                   | Barrio    | 263             |
| Loma, La                  | Barrio    | 196             |
| San Mateo Buenavista      | Pueblo    | 129             |
| Montecillo                | Barrio    | 199             |
| Banco, El                 | Pueblo    | 140             |
| Vega de Madero            | Pueblo    | 92              |
| Tlaxinacalpan             | Barrio    | 981             |
| Total municipal           |           | 24,139          |

Nota: No incluye localidades insuficientemente especificadas.

Fuente: IX Censo General de Población para el estado de Hidalgo, 1970.

Entre los más importantes están al sur, este y norte de la cabecera municipal. También se observaron otros más al sureste de Tianguistengo, norte de Santiago Tlapanaloya, suroeste y norte de Santa María Quelites, este de Cantera de Villagrán, norte, noroeste y sur de Montecillo, norte de San José Piedra Gorda y norte y sur de La Loma. Entre San Ignacio Nopala y San Buenaventura se ubicaron una serie de caseríos de relativa importancia.

Santiago Tlaltepoxco, al este de la cabecera municipal, eran caseríos. Melchor Ocampo ya daba muestras de un crecimiento al norte del mismo. Otro tanto lo constituyó Santa Ana Azcapotzaltongo en la misma dirección. Santiago Tlautla y Ojo de Agua, por el contrario, crecieron al este y sureste.

Las presiones demográficas también provienen desde fuera del municipio, pues se observan localidades y caseríos de importancia por el Suroeste, Noroeste y Sureste, provenientes del estado de México. Otros más se observaron al Noreste, colindando con el municipio de Tula de Allende, Hidalgo (ver mapa evolución territorial).

En todo proceso que implica incremento poblacional, en muchas ocasiones se acompaña de otros fenómenos demográficos, ya que, en el municipio se dieron paralelismos opuestos en la dinámica de crecimiento, lo que implicó la desaparición de algunas localidades, el decremento la población en otras, etc. Entre las primeras se encuentra Xhajay, que de acuerdo al censo de 1960 era una hacienda, por lo que es probable que se deba más a un reajuste en los criterios que a un abandono de sus habitantes.

En el caso de las localidades que registraron decrementos en su población están Vega de Madero y San José Piedra Gorda. La primera de ellas, debe su reducción a problemas internos



relacionados con la tierra. Para los años setenta, El Capulín aparece como caseríos dispersos y El Banco, si bien recibió nuevos inmigrantes, no registró un crecimiento significativo.

San José Piedra Gorda vive un proceso muy similar, pero sus desplazamientos fueron a la cabecera municipal, pero principalmente, a El Montecillo y La Loma, localidades que se registran como de reciente creación de acuerdo al censo de 1970.

En los ochenta los acontecimientos nacionales relacionados con la crisis económica, el proceso de globalización y cambios estructurales en la economía entre otros, afectaron a regiones específicas del país. Dicho proceso, sin embargo, no desalentó el crecimiento demográfico que venía registrando en las últimas dos décadas Tepeji del Río, por el contrario, continuó de manera sostenida a la alza. Prueba de esto, es la tasa de crecimiento anual que alcanza niveles históricos, 4.12%,<sup>5</sup> misma que se refleja en su migración neta: de -1 470 en la década 60-70, pasa a 2 475 en 70-80.

Como consecuencia de los incrementos en su población (37,777), el municipio igualmente eleva el número de sus localidades a 30, siete más que en el periodo pasado.<sup>6</sup> Desafortunadamente como la información estadística por localidad es escasa y confusa en el X censo, se ignora cuales fueron los nuevos poblados de nueva creación, por tal motivo, se optó por utilizar indicadores a nivel municipal para el análisis.

Así, en 1980 se observa un significativo cambio en la conformación de las localidades de 2,000 a 2,499 habitantes comparado con el decenio anterior, es decir, entre uno y otro periodo el conjunto de localidades pasa de 0 a 4, con el consecuente incremento en el número de habitantes (8 759), que en promedio se distribuyeron hipotéticamente en 2 189 individuos por localidad, mismas que se pueden inferir, en este caso, siguiendo el comportamiento demográfico de las décadas pasadas. Dichas localidades serían San Ildefonso, Melchor Ocampo, San Buenaventura y Tianguistengo.

Otras que registraron una variación en su número, son las de 1 a 99 habitantes: de 1 pasan 4, albergando a 139 personas, 47 más que la década pasada, lo que indica el inicio de pequeños poblados dispersos en el municipio.

Los restantes grupos de localidades, si bien no indicaron cambios en su número, si lo hacen en la cantidad de habitantes, destacando las de 100 a 499 y las de 1000 a 1999. Las primeras pasan de 1,888 a 1,659 personas, en tanto las segundas de 4,568 pasan a 3,505 personas respectivamente.

Dicho fenómeno de acuerdo a entrevistas realizadas tiene que ver con el establecimiento de nuevas industrias en la cabecera municipal y sus alrededores, que de acuerdo con el INEGI sobrepasaron las 34.<sup>7</sup> El destino que eligieron algunas de las personas de los grupos analizados anteriormente como nueva residencia preferentemente fueron la cabecera municipal y Tianguistengo.

**Cuadro No. 80. Población por Tamaño de Localidad**

| Tamaño localidad | Población 1970 | Población 1980 |
|------------------|----------------|----------------|
| 1 a 99           | 92             | 139            |
| 100 a 499        | 1 888          | 1 659          |
| 500 a 999        | 6 107          | 6 845          |
| 1 000 a 1 999    | 4 568          | 3 505          |
| 2 000 a 2 499    | 0              | 8 259          |
| 15 000 a 19 999  | 10 365         | 16 248         |

Fuente: IX y X Censo General de Población para el Estado de Hidalgo, 1970, 1980.

La década de los noventa, es sin duda, un periodo de contrastes muy marcados en el municipio: la tasa de crecimiento anual observa un decremento significativo de 0.64 %, al pasar de

<sup>5</sup> En el mismo periodo el Estado registro 2.47%.

<sup>6</sup> El número de localidades citado se obtuvo por la diferencia registrada entre el IX y X censo.

<sup>7</sup> Según INEGI para dicho periodo se registro una calera y 34 manufactureras. INEGI. Anuario estadístico del estado de Hidalgo 1987. México, 1987.

4.12 % a 3.48 %. Otro tanto registra la migración neta de 2, 475 individuos en 1980 baja a 1,593 para 1990, es decir, 882 personas menos que en el periodo anterior.

Analizando estas variables, se deduce que el municipio experimento un proceso de retroceso en su dinámica demográfica y de nuevos asentamientos, sin embargo, si bien es cierto que sus tasas de crecimiento anual y migración neta registran bajas significativas, esto de ningún modo es indicativo de un crecimiento cero o decremento en su población, por el contrario, de acuerdo a datos de INEGI, en los noventas, Tepeji del Río observa un incremento en sus habitantes al registrar 51,199 personas, 14,544 más que en 1980. El número de sus localidades igualmente despunta en su cantidad. De hecho, durante esta década se da el mayor crecimiento de asentamientos: de 30 existentes en 1980 se eleva a 41 en 1990 (cuadro 80), lo que equivale a una tasa promedio de crecimiento de 3.17 %, que en términos reales, sería la de mayor importancia desde 1960.

Derivado de los párrafos anteriores surge una pregunta obligada, si la tasa de crecimiento anual y migración neta observaron datos a la baja, ¿por qué el número de sus localidades registra incrementos históricos? Parte de la respuesta la contienen los datos estadísticos, es decir, por una parte, el hecho de que el municipio registrara una migración neta a la baja, no significa que el número de inmigrantes fuera radicalmente bajo, y por otra, el crecimiento en su población fue significativo comparada con el decenio anterior.

Otro factor que influyó de manera determinante son los desplazamientos internos derivados por falta de tierra y la mala calidad de las mismas.

En efecto, al crecer la población en varias localidades la necesidad de nuevas tierras para el sustento alimentario va implícito, pero como éstas eran escasas y de mala calidad, sectores conformados por población joven, se desplazan preferentemente a zonas serranas y lomeríos no habitados. Así, entre 1970 y 1990 derivado del proceso anterior, surgen Canoas, La Estancia, El Zapote y Xaisnal, al noroeste del municipio. Al norte El Crucero, al noreste Unidad Obrera Habitacional CTM, Dos Peñas, Benito Juárez y Presa Escondida, al este Lumbrera 18 y Santiago Tlaltepoxco, al suroeste Las Golondrinas y al oeste El Capulín.

Los lugares de procedencia más recurrentes que reciben residentes son: La Estancia la cual recibe gente proveniente de Ojo de Agua; Canoas del Estado de México y Ojo de Agua; El Zapote, de Ojo de Agua y Cañada de Madero; Xaisnal de Tepeji cabecera, El Crucero de Tula de Allende y Tepeji cabecera; Unidad Habitacional CTM, del Estado de México, Distrito Federal y Tepeji cabecera, Dos Peñas de Tianguistengo y Tepeji cabecera, Benito Juárez, de Melchor Ocampo. Presa Escondida se crea como zona residencial privada. Lumbrera 18 de los caseríos circundantes, Santiago Tlaltepoxco se consolida como localidad, pero ya existían caseríos de importancia en la zona; Las Golondrinas de igual forma, ya existían caseríos, pero se recuerdan algunos inmigrantes provenientes de Santa María Quelites, y finalmente, El Capulín, que básicamente proceden de Vega de Madero. Territorialmente hablando, estos nuevos asentamientos se ubicaron mayoritariamente al norte, centro y noroeste del municipio, es decir, en zonas bajas o con lomeríos suaves.

Derivado de este complejo movimiento poblacional interno y externo, además del crecimiento natural, las localidades que sobresalieron por su incremento poblacional fueron Tepeji cabecera, Tianguistengo, Melchor Ocampo, San Ildefonso, Santa María Magdalena, Cañada de Madero, Santiago Tlautla, San Buenaventura y San Ignacio Nopala. Otras como Santa María Quelites, Santiago Tlapanaloya, Cantera de Villagrán, Santa Ana Azcapotzaltongo y Ojo de Agua, si bien no registraron los mismos niveles de las anteriores, su población en conjunto represento 5 de cada 100 personas. Por el contrario, Vega de Madero fue el único poblado que observó un decremento importante en su población. De acuerdo a información proporcionada por autoridades municipales, se sabe que la cabecera municipal, Tianguistengo, El Crucero y Taxhido, fueron los preferidos por los inmigrantes que llegaron procedentes de fuera y dentro del municipio, siendo las actividades industriales y comerciales las de mayor demanda.

Cuadro No. 81. Población por Localidad 1990

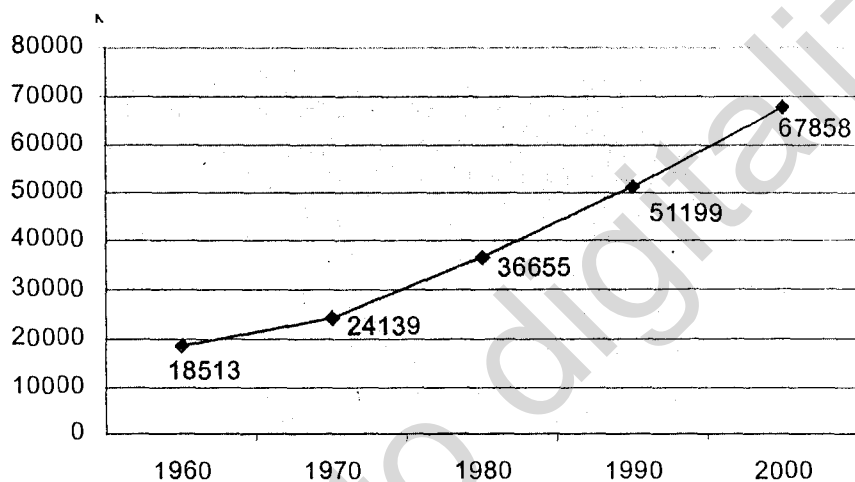
| Localidad                      | Población total |
|--------------------------------|-----------------|
| Tepeji de Ocampo               | 25,185          |
| San Ildefonso                  | 2,861           |
| Melchor Ocampo                 | 2,844           |
| San Buenaventura               | 2,056           |
| Tianguistengo (La romera)      | 2,233           |
| Santiago Tlautla               | 1,520           |
| Tinajas                        | 125             |
| Santa María Magdalena          | 1,408           |
| Santiago Tlatepoxco            | 1,151           |
| Cañada de Madero               | 1,468           |
| San Ignacio Nopala             | 1,368           |
| Santa María Quelites           | 1,163           |
| Santiago Tlapanaloya           | 1,149           |
| Cantera de Villagrán           | 977             |
| Santa Ana Azcapotzaltongo      | 1,009           |
| Ojo de Agua                    | 880             |
| San José Piedra Gorda          | 697             |
| Unidad Obrera Habitacional CTM | 567             |
| Taxhido                        | 430             |
| Loma, La                       | 331             |
| San Mateo Buenavista           | 247             |
| Colonia Benito Juárez          | 199             |
| Montecillo, El                 | 262             |
| Banco, El                      | 197             |
| Miraflores                     | 124             |
| Estancia, La                   | 96              |
| Crucero, El                    | 155             |
| Presa Escondida                | 50              |
| Dos Peñas                      | 93              |
| Canoas, Las                    | 45              |
| Zapote (Zapote, El)            | 53              |
| Golondrinas, Las               | 68              |
| Capulín, El                    | 27              |
| Vega de Madero (El Panal)      | 9               |
| Xaisnal                        | 6               |
| Lumbrera 18                    | 7               |
| Parajes, Los                   | 51              |
| Lechuguilla, La                | 8               |
| Reyes, Los                     | 24              |
| Ciénega de Flores              | 11              |
| Caltengo ( El Encino)          | 37              |
| <b>Total municipal</b>         | <b>51,199</b>   |

Fuente: XI Censo General de Población para el estado de Hidalgo, 1990.

Según datos de INEGI sustentados en el XII censo de población del 2000, el municipio de Tepeji del Río se caracterizó por seguir las mismas tendencias de crecimiento de las décadas pasadas. Al respecto, cabe decir que de 1960 a la fecha, su población se ha incrementado poco más de 3.7 veces (gráfica 22). Prueba de lo anterior son sus tasas de crecimiento anual, según las cuales han mantenido incrementos significativos a lo largo de 40 años, destacando la del periodo 70-80 y 90-2000, con 4.12 y 5.8 por ciento respectivamente (gráfica 23). Dicho crecimiento, a su vez, ha generado una ocupación territorial del espacio que se traduce entre la década 1990 y 2000, en 11 nuevas poblaciones, que básicamente se asientan sobre zonas planas y de poca pendiente, y en menor número, en partes altas.

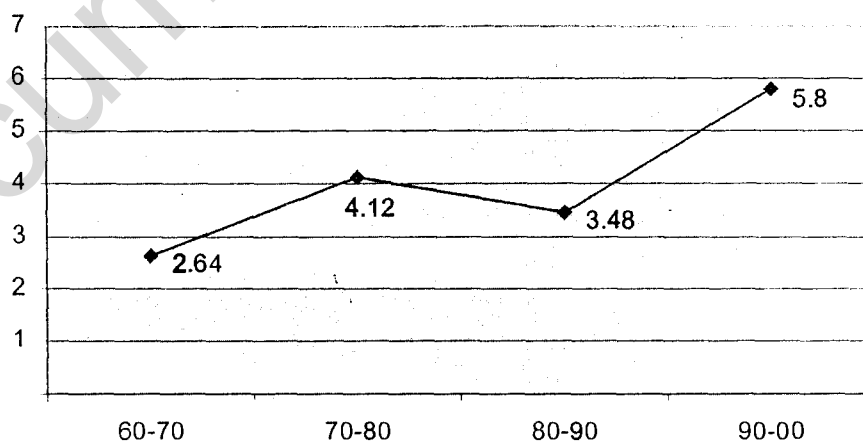
Entre las primeras están La Placa y Palo Grande, al centro del municipio y Rancho las Isabeles al noroeste. En zonas de poca pendiente, al noreste, destacan Lomas Campestre de la Cantera, Dos Peñas, Presa Escondida Segunda Sección, Lumbreira 20 y Lumbreira 19. Las tres restantes se ubican en partes altas, como es el caso de Pié de Casas al este, Las Colonias al sur y Tinajas Segunda Sección al oeste.<sup>8</sup>

**Gráfica No. 22. Crecimiento poblacional municipal 1960-2000**



Fuente: Elaborada por el CIEMAD 2003 con base en el VIII, IX, X, XI y XII censo de población

**Gráfica No. 23. Tasa de crecimiento anual municipal 1960-2000**



Fuente: Elaborada por el CIEMAD 2003 con base en el VIII, IX, X, XI y XII censo de población

Al comparar registros de los últimos 40 años de los nuevos asentamientos en el municipio se obtienen datos relevantes: de 1960 a la fecha han surgido un total de 29 poblaciones, lo que promedia 7 localidades cada diez años, es decir, hipotéticamente ha mantenido una tasa constante de crecimiento de 1.3%.

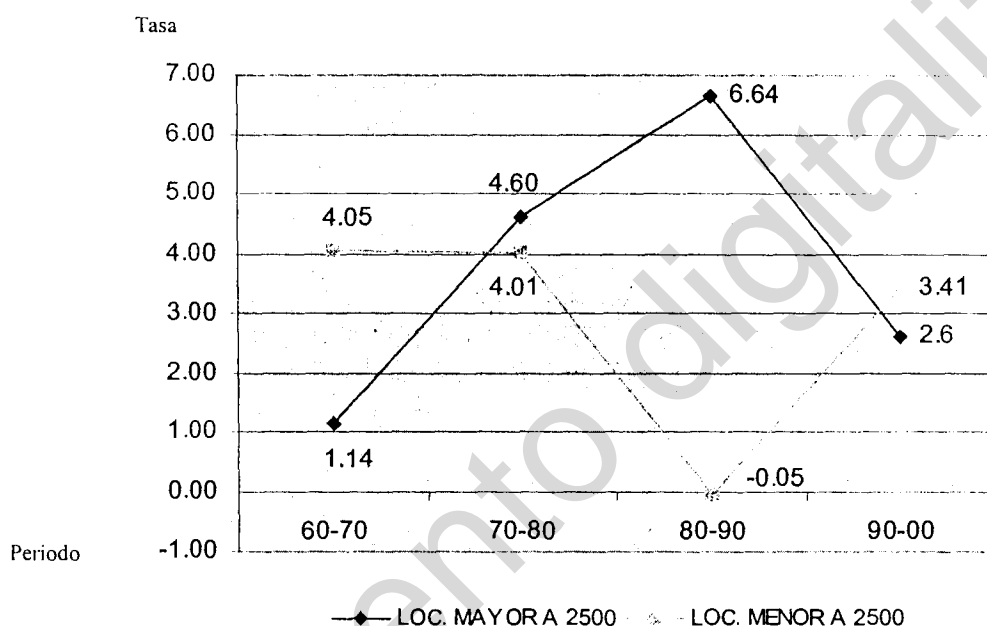
<sup>8</sup> Paralelo a este proceso, INEGI incorporó algunas localidades a otras de mayor tamaño, o no las registró por estar deshabitadas.

Cuando se examinan registros estadísticos a un nivel más específico, la información señalada anteriormente genera nuevas rutas de análisis, como son los lugares preferidos por la gente o el crecimiento más significativo.

Observando la tasa de crecimiento anual entre localidades rurales y urbanas desde un punto de vista retrospectivo, se observa de acuerdo a la gráfica 24, que las zonas urbanas en el periodo que va de 1960 a 1990 se caracterizaron por su constante incremento de su población, revirtiendo dicha tendencia en la última década, situación que contrasta con las localidades rurales, ya que en el primer periodo su tendencia es contraria a las urbanas, para enseguida registrar tasas superiores a las anteriores.

De los datos históricos se infiere un proceso de urbanización de algunas localidades que actualmente se caracterizan por ser mayores a los 2500 habitantes, proceso que se presenta a partir del periodo de los setenta-ochenta, pero durante la última década las tendencias se invierten significativamente. Ahora las localidades rurales registran un crecimiento demográfico acelerado, lo cual refleja un franco proceso de urbanización.

**Gráfica No. 24. Tasas de Crecimiento Anual en Zonas Urbanas (2500 y más) y rurales (menor a los 2500) 1960-2000**



Fuente: Elaborada por el CIIEMAD 2003 con base en el VIII, IX, X, XI y XII censo de población

Entre las localidades rurales que destacan al respecto están Tinajas, La Estancia, San Mateo Buenavista, Canoas, Santiago Tlaltepoxco, Miraflores y Presa Escondida, con tasas superiores al 4%, seguidas muy de cerca por Santa María Magdalena, Santiago Tlautla, Santiago Tlapanaloya, Cantera de Villagrán, La Loma, El Zapote, Xaisnal, Santa María Quelites, Ojo de Agua y Benito Juárez (Cuadro 81).

Hay localidades rurales que si bien no han repuntado como las anteriores, han registrado tasas aceptables o regulares de crecimiento: Cañada de Madero, Santa Ana Azcapotzaltongo, San José Piedra Gorda, Unidad Habitacional CTM, Taxhido y Montecillo (cuadro 81). Finalmente otras reflejan una evidente disminución en sus tasas de crecimiento poblacional. Entre éstas destacan Lumbrera 18, El Capulín, El Crucero, Dos Peñas y Las Golondrinas (Cuadro 82).

Por su parte, las zonas urbanas como la cabecera municipal, San Ildefonso y Melchor Ocampo se caracterizaron por tener tasas menores o similares a las registradas en por lo menos ocho de los poblados rurales. Tianguistengo y en específico San Buenaventura, por el contrario, manifestaron tasas superiores a las observadas en el 83% de las localidades del municipio.

Con la finalidad de observar territorialmente las tendencias, la ubicación de localidades de acuerdo a sus tasas de crecimiento anual, se agregó un número consecutivo al punto georeferenciado correspondiente en el mapa. El resultado indica el proceso actual de ocupación del espacio (ver mapa evolución territorial).

Cuadro No. 82. Tasa de Crecimiento Anual en Localidades Rurales y Urbanas

| Localidades menores<br>a 2500 habitantes | TCA* 90-00  | Localidades mayores<br>a 2500 habitantes | TCA* 90-00  |
|--|-------------|--|-------------|
| Santiago Tlautla                         | 2.66        | Tepeji del Río                           | 2.17        |
| Tinajas                                  | 30.81       | San Ildefonso                            | 3.08        |
| Santa María Magdalena                    | 2.66        | Melchor Ocampo                           | 2.12        |
| Santiago Tlaltepoxco                     | 4.73        | San Buenaventura                         | 5.41        |
| Cañada de Madero                         | 1.73        | Tianguistengo (La Romera)                | 4.25        |
| San Ignacio Nopala                       | 2.13        | <b>Total</b>                             | <b>2.60</b> |
| Santa María Quelites                     | 3.74        |  |             |
| Santiago Tlapanaloya                     | 2.86        |  |             |
| Cantera de Villagrán                     | 2.71        |  |             |
| Santa ana Azcapotzaltongo                | 1.95        |  |             |
| Ojo de Agua                              | 3.00        |  |             |
| San José Piedra Gorda                    | 0.09        |  |             |
| Unidad Obrera Habitacional CTM           | 0.11        |  |             |
| Taxhido                                  | 0.96        |  |             |
| Loma, La                                 | 2.89        |  |             |
| San Mateo Buenavista                     | 4.15        |  |             |
| Benito Juárez                            | 3.66        |  |             |
| Montecillo                               | 0.56        |  |             |
| Banco, El                                | 1.95        |  |             |
| Miraflores                               | 4.95        |  |             |
| Estancia, La                             | 6.61        |  |             |
| Crucero, El                              | -3.20       |  |             |
| Colonia Caracol                          | S/D         |  |             |
| Presa Escondida                          | 5.45        |  |             |
| Placa, La                                | S/D         |  |             |
| Dos Peñas                                | -2.80       |  |             |
| Canoas                                   | 4.52        |  |             |
| Zapote, El                               | 2.82        |  |             |
| Golondrinas                              | -0.60       |  |             |
| Presa Escondida 2da. Secc.               | S/D         |  |             |
| Lumbrera 20                              | S/D         |  |             |
| Colonias, Las                            | S/D         |  |             |
| Capulín, El                              | -3.97       |  |             |
| Tinajas Segunda Sección                  | S/D         |  |             |
| Lumbrera 19                              | S/D         |  |             |
| Lomas Campestre de la Cantera            | S/D         |  |             |
| Palo Grande                              | S/D         |  |             |
| Vega de Madero (El panal)                | 0.00        |  |             |
| Xaisnal                                  | 2.92        |  |             |
| Pie de Casas                             | S/D         |  |             |
| Lumbrera 18                              | -5.44       |  |             |
| Rancho las Isabeles                      | S/D         |  |             |
| <b>Total</b>                             | <b>3.41</b> |  |             |

Fuente: Cuadro elaborado por el CIIEMAD 2003 con base en los Censo XI y XII de Población para el estado de Hidalgo

\*Nota: TCA Tasa de Crecimiento Anual

Tomando como referencia el mapa de evolución territorial, se observa una constante en los últimos años en el municipio, como un proceso de urbanización en poblados cercanos o con buena comunicación a la zona urbana de la cabecera municipal de Tepeji del Río. Entre las localidades sobresalientes están las ubicadas al noroeste del municipio: Miraflores, La Estancia, Canoas y Ojo de Agua, poblados muy cercanos con el Estado de México, situación que ha favorecido un comercio importante y flujos migratorios entre ambas entidades, por lo que no es raro ubicar residentes fijos de aquella entidad en casi todas las localidades anteriormente señaladas.

**Cuadro No. 83. Tasa de Crecimiento Anual por nivel y localidad**

| Nivel y tasa         | Localidad  | Nivel y tasa   | Localidad  |
|----------------------|--|----------------|--|
| 0<br>menor a<br>cero | El Crucero, Dos Peñas, Golondrinas, El Capulín y Lumbrera 18     | 1<br>menor a 1 | San José Piedra Gorda, Taxhido, Montecillo,<br>Unidad Obrera Habitacional CTM, Vega de Madero  |
| 2<br>1 a 1.99        | Cañada de Madero, Santa Ana Azcapotzaltongo,<br>El Banco         | 3<br>2 a 2.99  | Santiago Tlautla, Santa María Magdalena, San Ignacio Nopala, Santiago Tlapanaloya, Cantera de Villagrán, La Loma, El Zapote, Xaisnal, Tepeji del Río y Melchor Ocampo.                                   |
| 4<br>3 a 3.99        | Santa María Quelites, Ojo de Agua, Benito Juárez y San Ildefonso | 5<br>4 a 4.99  | Santiago Tlaltepoxco, San Mateo Buenavista, Miraflores, Canoas y Tianguistengo   |
| 6<br>5 a 5.99        | Presa Escondida y San Buenaventura                               | 7<br>6 a 6.99  | La Estancia  |
| 8<br>7 a 7.99        |  | 9<br>8 a 20    |  |
| 10<br>20 y más       | Tinajas  | S/D            | Colonia el Caracol, La Placa, Presa Escondida 2da. Sección, Lumbrera 19, Lumbrera 19, Las Colonias, Tinajas 2da. Sección, Lomas Campestre de la Cantera, Palo Grande, Pié de Casas y Rancho las Isabeles |

Fuente: Elaborado por el CIIEMAD 2003 con base en los datos estadísticos por localidad del XII censo.

Por el mismo rumbo se ubica Cañada de Madero, zona residencial que se caracteriza por su tasa moderada de crecimiento. Circundando a dicha localidad esta El Zapote, Santiago Tlautla y Santa María Magdalena, cuyas tasas indican un crecimiento más acelerado, lo que ha derivado en un crecimiento de asentamientos humanos, muchos de los cuales no cuentan con todos los servicios básicos. De seguir con dicha tendencia, no sería raro que Cañada de Madero sea en un futuro corto una localidad rodeada de asentamientos diversos que se unirán con los del Estado de México y la cabecera municipal.

Este mismo fenómeno de crecimiento se presenta en San Buenaventura, Santa María Quelites y San Mateo Buenavista, al sur del municipio, y en Tianguistengo y Benito Juárez al noreste. Un caso extraordinario de crecimiento en sus tasas que sobrepasa los comportamientos citados anteriormente, es Tinajas, localidad que se ha caracterizado por el cambio drástico de uso de suelo y la construcción de unidades habitacionales.

#### 4.5.2. VIVIENDA Y USO DEL SUELO

Entre las principales causas de la falta de vivienda para sectores importantes de la población de Tepeji, están la concentración de la riqueza y de los ingresos y la falta de empleo adecuadamente remunerado para una gran parte de la población. Dicha situación se agrava por la inadecuada distribución poblacional en el municipio y la especulación del suelo.

La vivienda es una condición básica para el bienestar de la población. No obstante, es complicado, para la mayor parte de los pobladores satisfacer tal necesidad debido a sus exiguos ingresos en comparación con los costos que representa obtener una morada adecuada. Dichos

costos generalmente son altos, entre otros factores, por el carácter mercantil de la tierra urbana y la especulación a la que está sujeta y por el alza inmoderada de los precios de la construcción, propiciada por las altas tasas de ganancia y de interés prevalecientes en el estado y país en general. Ante la difícil tarea de convertirse en demandantes solventes de las viviendas que ofrece el mercado, muchos tienen que resolver su necesidad mediante una serie de formas cuya característica general es la de no reunir las condiciones mínimas de habitabilidad socialmente determinadas: lotes invadidos, vecindades, fraccionamientos ilegales, paracaidismo y otras similares.

En el campo, el acceso de la vivienda en la mayor parte de la población se realiza mediante la autoconstrucción, muchas de ellas carecen de los servicios de agua potable, electrificación y drenaje.

La problemática de la vivienda urbana, por su parte, se manifiesta primordialmente en las dificultades de acceso al suelo urbano. El espacio limitado que existe en las ciudades, combinado con los requerimientos crecientes de espacio para diferentes propósitos e intereses, define el marco de la competencia por el suelo.

Los patrones urbanos de usos del suelo, son el reflejo de la estructura social. Los grupos sociales más fuertes utilizan el mejor espacio. De esta manera, los cambios en las relaciones sociales afectan el uso del espacio urbano.

El suelo es un recurso natural limitado en cantidad y condiciones, que debe satisfacer muchas necesidades. Por ello, es importante una buena planeación de su uso, considerando la naturaleza y magnitud de los requerimientos de tierra del desarrollo urbano y rural del futuro.

El rápido crecimiento en los precios del suelo es un fenómeno común en el municipio, aunque hay grandes diferencias dependiendo de la ubicación del lugar. Son muchos los factores que afectan los precios de la tierra, pero uno de ellos es la falta de mecanismos de control de la especulación, lo que deja sin acceso al suelo urbano a sectores importantes de la población.

El incremento de los precios de la tierra tiene muchos efectos. En primer lugar, genera un alza en los precios de la vivienda; esto constituye una fuerte limitante para los grupos de escasos recursos, quienes se ven forzados a adquirir vivienda lejos de los centros urbanos, elevando sus gastos por el empleo de transporte.

El contraste relacionado con el crecimiento señalado entre localidades urbanas y rurales, tiene su explicación en la misma dinámica demográfica que ha experimentado el municipio, es decir, cuando una localidad tiene una demanda creciente de vivienda, ya sea por inmigrantes o por el incremento natural en su población, deriva en corto plazo en un cambio de uso de suelo.

Entre las principales causas de la falta de vivienda en sectores importantes de la población del municipio están la concentración de la riqueza y de los ingresos, y la falta de empleo adecuadamente remunerado para una gran parte de la población. Dicha situación se agrava por la inadecuada distribución poblacional y la especulación del suelo.

La vivienda es una condición básica para el bienestar de la población. No obstante, es complicado, para la mayor parte de los pobladores satisfacer tal necesidad debido a sus exiguos ingresos en comparación con los costos que representa obtener una morada adecuada. Dichos costos generalmente son altos, entre otros factores, por el carácter mercantil de la tierra, la especulación a la que está sujeta y por el alza de los precios de la construcción.

Ante la difícil tarea de convertirse en demandantes solventes de las viviendas que ofrece el mercado, muchos tienen que resolver su necesidad mediante una serie de formas cuya característica general es la de no reunir las condiciones mínimas de habitabilidad socialmente determinadas: compra de lotes irregulares en localidades cercanas, fraccionamientos ilegales y paracaidismo entre otras.<sup>9</sup>

El rápido crecimiento en los precios del suelo es un fenómeno común en el municipio, aunque hay grandes diferencias dependiendo de la ubicación del lugar. Son muchos los factores

---

<sup>9</sup> El acceso de la población a una vivienda con estas características, muchas de las veces, se realiza mediante la autoconstrucción, misma que se enfrenta a la falta de redes de agua potable, electrificación, drenaje, piso de cemento, o utilización de materiales inadecuados entre otros satisfactores.



que afectan los costos de la tierra, pero uno de ellos es la falta de mecanismos de control de la especulación, lo que deja sin acceso al suelo a sectores importantes de la población.

Entre las localidades que registran los precios más altos de suelo para uso habitacional convencional esta la cabecera municipal, Tianguistengo y Tinajas, donde el metro cuadrado oscila en promedio entre los 300 a 1500 pesos.<sup>10</sup> Otros lugares como Cantera de Villagrán, Ojo de Agua, San Buenaventura, Santa Ana Azcapotzalco, Las Golondrinas, Benito Juárez y Melchor Ocampo en promedio el precio del metro cuadrado oscila entre los 40 y 80 pesos. En La Loma, El Montecillo, El Huizache y El Banco por su lejanía y falta de servicios los precios oscilan entre los 10 a 40 pesos el metro cuadrado.

Los costos tan elevados del suelo para vivienda en algunas de las localidades del municipio se han generado a partir del crecimiento demográfico desmedido de la zona urbana. Esto ha generado cambios obligados en la distribución poblacional de la cabecera municipal, por una parte, debido al uso creciente del centro urbano para propósitos comerciales, y por otra, por el encarecimiento de suelo. Ambas situaciones han obligado a los moradores o demandantes de vivienda a un desplazamiento a las periferias del centro urbano.<sup>11</sup> Por lo que también los poblados circunvecinos han sido afectados por el mercado de la tierra.

Por lo anterior, los programas de vivienda del sector público y privado se han visto obligados a utilizar tierra más barata alejada del centro de la ciudad dada la escasez de suelo accesible en el mercado por la especulación que se genera. Estas tendencias significan que el crecimiento en la población se manifiesta espacialmente con la ocupación física del territorio; dicha ocupación ha sido y se ha dado de una forma anárquica, sin un orden definido.

En la generalidad de las localidades del municipio se presentan cuatro problemas generales: 1) basureros clandestinos sin ningún tipo de manejo por falta de servicios de limpia; 2) falta de servicio de agua potable en zonas importantes, siendo más grave en aquellos ubicados al sur del municipio; 3) falta de drenaje en zonas importantes, siendo más marcado en localidades rurales y 4) derivada de la anterior, descargas de aguas residuales a cielo abierto y en cuerpos de agua.

A un nivel más específico, existen sitios con una problemática ambiental o cultural que merecen ser nombrados por su grado de complejidad, siendo las más representativas las que se describen a continuación.

Tinajas es un caso especial por varias razones: 1) la construcción de unidades habitacionales destinada a trabajadores de la industria, caso concreto, El Paraíso; 2) la construcción de por lo menos dos unidades más, mismas que ya se encuentran en proceso; 3) derivado de lo anterior, cambio brusco del uso de suelo ante la oportunidad de vender a inversionistas, lo que a su vez ha generado un encarecimiento y acaparamiento del mismo.

La problemática real se está haciendo más compleja, ya que la creación de unidades habitacionales no ha generado a la par, nueva infraestructura educacional y de salud, por el contrario, las nacientes demandas se incorporaron a la ya existente en Tinajas. El resultado es una sobre demanda en los servicios y enfrentamientos entre los habitantes de una y otra unidad. Además de la falta de agua potable en los meses secos y la descarga de aguas residuales a cielo abierto sin tratamiento son problemas consecuentes de una mala planificación territorial.

Un problema extra relacionado con la unidad de El Paraíso, es la descarga de aguas residuales a cielo abierto por la inoperancia de su planta tratadora, son aguas que se depositan en canales y drenaje que fueron planeados para una capacidad menor a la actual. Santiago Tlaltepoxco vive una problemática diferente. En este poblado la falta de una división política confiable con el Estado de México ha generado una división entre sus habitantes. La falta de servicios y el crecimiento natural demográfico entre otras causas, obligó a una parte de los habitantes a buscar apoyo en la entidad vecina. Esta decisión derivó en una división no reconocida oficialmente, pero que existe y se reconoce entre la gente que habita en la localidad: partiendo de la

---

<sup>10</sup> En Tinajas y cabecera municipal el precio por metro cuadrado a llegado a sobrepasar en algunos casos los \$ 2 000. Información recabada en campo con base a entrevistas.

<sup>11</sup> De acuerdo a entrevistas, un número no determinado de inmigrantes atraídos por la posibilidad de ubicarse en el mercado laboral, no cuentan con posibilidades para pagar una renta o comprar suelo o vivienda en zona urbana, por lo que optan por los asentamientos irregulares, lo que a la postre origina inseguridad en la tenencia de la tierra.

calle principal como línea divisoria, hacia el oeste los que pertenecen a Hidalgo, y al este los del estado de México.

Actualmente ambas partes cuentan con vigilancia vehicular, clínicas y escuelas por separado. Los partidos políticos igualmente reconocen y realizan proselitismo de acuerdo a la entidad perteneciente, procurando no invadir espacios ajenos. Ya se tienen antecedentes de enfrentamientos violentos entre personas de uno y otro extremo por invasión de tierras, tala de árboles y de competencia judicial. Tal vez uno de los problemas que ambas partes reconocen y enfrentan, es la generación de polvo por parte de las caleras cercanas.

El caso de San José Piedra Gorda es único en el municipio. Su colindancia con el estado de México es indefinida. Según planos existentes y en manos de las autoridades locales, San José Piedra Gorda extiende su territorio hasta la zona denominada Los Arcos, Estado de México.

En otro contexto destaca la zona residencial de Cañada de Madero y el ejido que existe al interior de la localidad, el ejido se caracteriza por sus carencias en infraestructura comparada con la zona residencial, el problema radica en que ambos demandan una colindancia de acuerdo a sus intereses.

Santa María Quelites observa dos problemáticas que se derivan de un mismo aspecto, las colindancias. La primera de ellas es con su localidad vecina, Santiago Tlapanaloya por la falta de definición de colindancias entre sus núcleos agrarios, problema que se ha visto acrecentado ante la falta de información por parte de PROCEDE. El segundo problema es la colindancia mal definida con en Estado de México.

La localidad de San Ildefonso al ser una comunidad netamente indígena enfrenta una serie de problemas que van desde la discriminación hasta la impartición de justicia, en muchas ocasiones sus costumbres no coinciden con el marco administrativo establecidos por el municipio. Parte importante de su organización social se sustenta en los grupos domésticos, mismos que son identificados por los habitantes por tener un jefe (a) de familia –en quien se reconoce al propio grupo– y una unidad de residencia común, es decir, funciona el criterio de familia compuesta por un jefe de familia como responsable económico de la unidad.

En muchos de los casos, cada grupo se identifica por tener bajo su control una porción de tierra de cultivo; tratándose de una comunidad organizada en torno al ejido, la mayoría de las unidades se identifican por parcelas ejidales que poseen. La resistencia social que se basa en su identidad indígena ligada estrechamente a sus tierras, además de mantenerlos unidos, les permite realizar trabajos de mantenimiento o mejora de servicios en su localidad.

Las relaciones de San Ildefonso con otras localidades en general se establecen a partir de distintas causas de vinculación social –relaciones familiares, personales, comercio, fiestas, cuestiones legales etc.- sean éstas de carácter cotidiano o esporádico. El principal centro de actividad comercial y laboral al que se acude por su cercanía, es la cabecera municipal de Tula de Allende.

### 4.5.3. SALUD

Idealmente los servicios de salud pública deberían actuar sobre algunos de estos aspectos y, por lo tanto, contribuir de manera esencial a disminuir los riesgos de la enfermedad y de la muerte. Pero la realidad es más compleja y refleja una desigualdad tanto en servicios de salud como de las condiciones de vida ya citados. Sólo como referencia, ya que se desarrollara en su apartado correspondiente, los índices de marginación son un claro ejemplo de la desigualdad señalada: según el referido índice, 20 de las 47 localidades se caracterizan por sus condiciones de vida deficientes<sup>12</sup>. Entre estas condiciones deficitarias registradas por los índices de marginación, se retoma el hacinamiento en la vivienda como un ejemplo puntual de las desigualdades existentes. Al respecto, algunos estudios consideran el hacinamiento como una limitante en la calidad de vida, destacando que existe un mayor riesgo de incidencia de enfermedades como el

12 De acuerdo a CONAPO, San José Piedra Gorda, Las Colonias, La Loma, Montecillo, San Buenaventura, San Ignacio Nopala, San Mateo Buenavista, Lumbrera 18, Lumbrera 19, Lumbrera 20, Benito Juárez, Dos Peñas, Lomas Campestre de la Cantera, Tinajas Segunda Sección, El Capulín, Vega de Madero, El Banco, Xaisnal, San Ildefonso y Canoas registran índices de marginación alto o muy alto.

sarampión y varicela en poblaciones infantiles en hogares donde habitan más de una persona y media por cuarto<sup>13</sup>.

Encajan en este criterio el 85 % de las localidades referidas, que en su generalidad registraron más de dos habitantes por cuarto. Existen otras como Ojo de Agua, Santa María Magdalena, Tianguistengo, Miraflores, La Estancia, Golondrinas, Colonia el Caracol y El Crucero que sin llegar a los niveles anteriores, igualan o rebasan el habitante y medio descrito. Otro aspecto importante a considerar, es el nivel de cobertura municipal de los servicios públicos de salud. De acuerdo a información proporcionada por el coordinador médico municipal<sup>14</sup>, el 90 % de las localidades está al abrigo de alguna unidad médica, misma que presta el servicio a los habitantes de la localidad beneficiada (cuadro 84). Las localidades de La Placa, Las Golondrinas, Las Colonias, Presa Escondida Segunda Sección y Rancho las Isabeles no estarían al cobijo de este servicio institucional.

Sin embargo, la percepción que tienen los habitantes en cuanto al nivel de atención es deficiente de acuerdo a los resultados de encuesta aplicada por el CIEMAD en 15 localidades del municipio, donde manifestaron que los servicios referentes al ramo de salud son el segundo problema en importancia.

**Cuadro No. 84. Cobertura en materia de salud pública por Localidad**

| Regionalización operativa                        | Nombre localidad        |                           |
|--|-------------------------|---------------------------|
| IMSS OBLIGATORIO                                 | Cabecera municipal      | Tianguistengo             |
|  | El Carmen               | Col. San Juan O.          |
|  | Atengo                  | Lomas de La Cantera       |
|  | Taxhido                 | Noxtongo                  |
|  | San Mateo               |                           |
| IMSS SOLIDARIDAD<br>(OPORTUNIDADES)              | San Buenaventura        | Santa Ana Azcapotzaltongo |
|  | Cantera de Villagrán    | Santa María Magdalena     |
|  | La Loma                 | Cañada de Madero          |
|  | Santiago Tlautla        | El Banco                  |
| S.S.H<br>CENTRO DE SALUD REGIONAL MELCHOR OCAMPO | Melchor Ocampo          | Lumbrera 19               |
|  | Santiago Tlaltepoxco    | Lumbrera 20               |
|  | Lumbrera 18             |                           |
| CENTRO DE SALUD REGIONAL SAN ILDEFONSO           | San Ildefonso           |                           |
| CENTRO DE SALUD REGIONAL SAN IGNACIO NOPALA      | San Ignacio Nopala      |                           |
|  | San José Piedra Gorda   |                           |
| CENTRO DE SALUD REGIONAL<br>SANTA MARIA QUELITES | Santa María Quelites    |                           |
|  | Montecillo              |                           |
|  | Las Golondrinas         |                           |
| CENTRO DE SALUD REGIONAL<br>SANTIAGO TLAPANALOYA | Santiago Tlapanaloya    |                           |
|  | Loa Parajes             |                           |
| S.S.H.<br>CENTRO DE SALUD URBANO TLAXINACALPAN   | Vega de Madero          | Los Reyes                 |
|  | Las Canoas              | El Culpio                 |
|  | El Crucero              | Xaisnal                   |
|  | El Huizache             | Presa Escondida           |
|  | Palo Grande             | Pie de Casas              |
|  | El Capulín              | Lomas de la Cantera       |
|  | Unidad Habitacional CTM |                           |

13 COPLAMAR. Necesidades esenciales en México. Situación actual y perspectivas al año 2000. Volumen 4 Salud. Siglo XXI. México. 1989. pp. 19-37.

14 Dra. Elvira Escobar B. Coordinador médico municipal.

**Cuadro No. 84. Cobertura en materia de salud pública por Localidad**

| Regionalización operativa | Nombre localidad     |               |
|---------------------------|----------------------|---------------|
| MAPS                      | Ojo de Agua          | Dos Peñas     |
|                           | Tinajas              | Benito Juárez |
|                           | Miraflores           | El Zapote     |
|                           | San Mateo Buenavista | La Estancia   |
| ISSSTE                    | San Francisco        |               |

Fuente: Coordinación médica municipal

Entre las causas detectadas con base a entrevistas realizadas con personal que labora en unidades médicas de San Ildefonso, Melchor Ocampo, Santiago Talpanaloya, San Buenaventura y cabecera municipal, sobresalieron la falta de personal de base, es decir, muchas de las unidades médicas dan parte del servicio con residentes o jóvenes de servicio social, cuyo tiempo de estancia varía de los seis meses a un año, constituyendo una seria limitante en la aplicación de los programas por ser personal flotante.

Acudiendo a los datos generados por INEGI, se observa que el personal médico registrado en el 2000 fue de 91 personas, lo que daría hipotéticamente un promedio de 9.1 individuos por unidad médica, pero existe una nota aclaratoria que indica que este dato comprende tanto a médicos generales, especialistas residentes, pasantes, odontólogos y en otras labores, lo que da lugar a una imprecisión de interpretación, misma que al ser comparada con la información recabada en campo pudiera confirmar lo dicho por los entrevistados.

**Cuadro No. 85. Personal médico por unidad médica**

| Personal médico | Total | Seguridad social |        |       | Asistencia social |      |     |     |
|-----------------|-------|------------------|--------|-------|-------------------|------|-----|-----|
|                 |       | IMSS             | ISSSTE | PEMEX | IMSS/SOLD         | SSAH | DIF | CRM |
| 1999            | 87    | 73               | 2      | 0     | 2                 | 10   | 0   | 0   |
| 2000            | 91    | 73               | 4      | 0     | 2                 | 12   | 0   | 0   |

Fuente: INEGI. Anuario estadístico 2000 y 2001 del estado de Hidalgo.

Nota: Comprende médicos generales, especialistas residentes, pasantes, odontólogos y en otras labores.

#### 4.5.4. Educación

En general son tres los criterios básicos que se pueden utilizar en la evaluación del funcionamiento del sistema educativo: 1) la atención a la demanda y su grado de eficiencia interna; 2) la eficiencia en la utilización de los recursos y 3) el grado de eficiencia externa.

El primer punto va relacionado a la cobertura, los alumnos inscritos que aprueban y la proporción de los alumnos inscritos en el primer grado que terminan el último grado de acuerdo al sistema educativo existente en el municipio.

De acuerdo al secretario de educación del estado de Hidalgo, el Ing. Raúl González Apaulaza, en la entidad se tiene una cobertura del 95 % en la educación básica, datos que concuerdan con los proporcionados por el INEGI en el XII censo de población. En el municipio y con base en los mismos registros del censo, la tendencia de cobertura es muy similar a la anterior pese a tener una presencia física de escuelas de nivel básico en el 53 % de las localidades<sup>15</sup>. Tal cobertura es posible al estar ubicadas las escuelas en lugares estratégicos que permiten ante todo atender la demanda de aquellos poblados que no poseen el servicio, además de contar con una buena infraestructura carretera y de servicio de transporte público.

A partir de las estadísticas oficiales sobre la educación básica, se observa que en el ciclo escolar 1999-2000, la matrícula de niños inscritos registra un incremento de dos puntos porcentuales con respecto al ciclo 1998-1999. En ambos casos 89 de cada 100 niños fueron

<sup>15</sup> Entre las localidades que no reportan escuela alguna están Vega de Madero, Dos Peñas, Canoas, El Zapote, El Crucero, El Capulín, Presa Escondida Segunda Sección, La Estancia, Golondrinas, Presa Escondida, Xaisnal, Tinajas Segunda Sección, Pié de Casas, Lumbrera 18, Lumbrera 19, Lumbrera 20, La Placa, Las Colonias, Colonia El Caracol, Lomas Campestre de la Cantera, Palo Grande y Rancho las Isabeles.

aprobados. De acuerdo a estas cifras se pueden inferir que en el transcurso de cada año de los periodos analizados, uno de cada diez niños reprueba o es desertor en el ciclo escolar por diferentes motivos.

Las cifras que reflejan la matrícula por egresados en el mismo nivel básico son constantes. De acuerdo a éstas, el 25% de los alumnos inscritos en ambos periodos egresan, es decir que 25 de cada 100 alumnos inscritos concluye su educación en este nivel. Es importante considerar que en este periodo de análisis se registro un aumento el número de egresados, de 4042 a 4084, es decir un aumento de 1.03%.

El nivel bachillerato reporta en el periodo 1999-2000 un significativo incremento en sus egresados de más de 170 alumnos, proporcionalmente creció de 18 al 22% respecto a los alumnos inscritos (Cuadro 86).

El nivel profesional medio registra un decremento muy importante en cuanto a alumnos inscritos, paso de 575 alumnos en el ciclo escolar 1998/1999 a 51 alumnos en el ciclo 1999/2000. Este es un caso muy delicado que se debe atenderse de manera inmediata.

**Cuadro No. 86. Alumnos Inscritos, Aprobados y Egresados Periodos 98/99 y 99/00**

| Nivel             | Alumnos periodo 98/99 |           |           | Alumnos periodo 99/00 |           |           |
|-------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|-----------|
|                   | inscritos             | aprobados | egresados | inscritos             | aprobados | egresados |
| Educación básica  | 15968                 | 14209     | 4042      | 16245                 | 14451     | 4084      |
| Profesional medio | 575                   | 281       | 94        | 51                    | 48        | 24        |
| Bachillerato      | 1302                  | 699       | 243       | 1883                  | 927       | 415       |
| Total             | 17845                 | 15189     | 4379      | 18179                 | 15426     | 4523      |

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico 2000 y 2001 del estado de Hidalgo.

El criterio de eficiencia señalado en el primer párrafo de este capítulo, en parte da respuesta a la interrogante planteada líneas arriba, ya que tiene que ver con la estructura educacional: promedio alumno-maestro, número de alumnos por escuela y profesores por plantel.

Sobre este punto la información censal reporta para los periodos escolares analizados, un promedio de 6 profesores por escuela a nivel de educación básica, mismos que registraron una media de 25 alumnos. Este aspecto no es bien visto por padres de familia, quienes relacionan bajo rendimiento con número elevado de alumnos en los planteles y por ende en los salones de clases.<sup>16</sup>

Aunado a lo anterior, existen problemas que dificultan un adecuado servicio magisterial. Entre ellos están: a) la distribución geográfica discrecional de los profesores; b) los inadecuados mecanismos de supervisión y c) los problemas en los incentivos profesionales. En relación con el primer punto, en la actualidad muchos de los profesores con mayor antigüedad o capacidad tienden a concentrarse en los núcleos urbanos más importantes del municipio, en tanto los más jóvenes ocupan las plazas en escuelas rurales. De esta manera, ejercer la profesión en el magisterio municipal representa tener que enfrentar este paso necesario, pero transitorio; en la búsqueda de plazas en localidades de mayor tamaño, lo que genera en muchos de los casos, inestabilidad en los profesores de localidades rurales, con la posibilidad latente de un detrimento en la continuidad del proceso educativo.

Con relación a la supervisión, el principal problema que manifestaron los profesores ubicados en algunas zonas rurales con respecto a los supervisores, es la discontinua o nula asistencia de éstos a sus centros laborales, ya sea por la distancia o las condiciones geográficas de algunas localidades, así como falta de capacidad para resolver u orientar en aspectos pedagógicos.

Finalmente, en relación con el sistema de incentivos cabe destacar que además de las bajas remuneraciones, no existe una efectiva carrera docente sino un escalafón administrativo, en

<sup>16</sup> De acuerdo a entrevista en escuelas de El Carmen, Santa María Magdalena, Ojo de Agua, Santiago Tlaltepoxco, cabecera municipal, Santa Ana Azcapotzaltongo, El Banco y Benito Juárez. Sobre el promedio de alumnos por plantel, el INEGI reporta 139 en el periodo 1998-1999 por 160 en el periodo 1999-2000.

el cual sus posibilidades de ascenso se limitan a supervisor o en el mejor de los casos a director, pero como las plazas de este tipo son muy escasas las posibilidades de acceder a alguna son muy remotas para muchos maestros.

El nivel medio superior enfrenta en lo general una situación similar en los tres planteles existentes en el municipio, mismos que en su totalidad se ubican en la cabecera municipal. En efecto, según registros cada plantel albergó en el 2000 un promedio de 521 alumnos con 22 profesores, mismos que enfrentan dificultades para cubrir las asignaturas por ser pocos. Esto a generado que un profesor tenga que impartir hasta cuatro materias diferentes y dispares entre si.

El criterio de eficiencia externa, que es la capacidad con la que egresa el alumno de un nivel educativo a otros superiores, se evaluó con base a información cualitativa recabada con profesores de los planteles ya citados.

Entre los problemas múltiples que se mencionaron sobresalió el referente a la baja preparación de los alumnos que pretenden ingresar a secundaria o bachillerato, de hecho, la totalidad de los profesores entrevistados manifestaron que los grupos de nuevo ingreso representan para ellos un problema desde el momento en que tienen que retomar temas que ya deberían dominar. Esto repercute a corto plazo en atrasos en el cumplimiento del temario que tienen que aplicar a lo largo del año escolar, que a su vez genera nuevos problemas en alumnos que por diversas razones se rezagan en sus estudios.

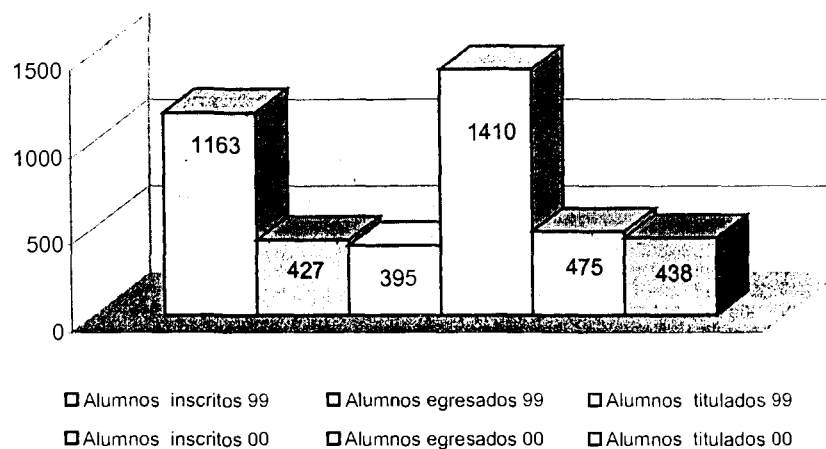
**Cuadro No. 87. Alumnos Inscritos, Personal Docente y Número de Escuelas Periodo 1998-1999, 1999-2000**

| Nivel             | Alumnos inscritos 98/99 | Personal docente 98/99 | Número de escuelas 98/99 | Alumnos inscritos 99/00 | Personal docente 99/00 | Número Escuelas 99/00 |
|-------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| Preescolar        | 1699                    | 76                     | 40                       | 1774                    | 79                     | 43                    |
| Primaria          | 10670                   | 366                    | 50                       | 10696                   | 368                    | 53                    |
| Secundaria        | 3599                    | 153                    | 16                       | 3775                    | 153                    | 16                    |
| Profesional medio | 575                     | 24                     | 1                        | 51                      | 3                      | 0                     |
| Bachillerato      | 1302                    | 66                     | 3                        | 1883                    | 90                     | 4                     |
| Total             | 17845                   | 685                    | 110                      | 18179                   | 693                    | 116                   |

Fuente: INEGI. Anuario estadístico 2000 y 2001 del estado de Hidalgo.

El incremento o decremento de la matrícula a nivel profesional depende en gran medida del número de egresados del bachillerato en sus diferentes modalidades, además de aquellos que por alguna razón no se inscribieron o no fueron aceptados. En el caso de la universidad Tula-Tepeji y su nuevo campus ubicado en el municipio de Tepeji, observa un aumento en el número de alumnos inscritos entre los años 1999 al 2000 (ver gráfica 25), siendo las carreras de contabilidad corporativa, comercialización y electrónica y automatización las que han mantenido una creciente demanda (Cuadro 88).

**Gráfica No. 25. Número de alumnos inscritos, egresados y titulados, periodo 1999 y 2000**



Fuente: INEGI. Anuario estadístico 2000 y 2001 del estado de Hidalgo.

Los indicadores anteriores si bien permiten detectar cuales son las carreras más solicitadas, el panorama cambia cuando se incorporan datos referentes a los egresados. En efecto, el cuadro 88 muestra que los tres casos citados a pesar de ser las carreras con mayor preferencia en el 2000, el nivel de eficiencia terminal registra una tendencia a la baja con respecto a 1999, situación que es reflejo de la institución desde el momento en el que de 38 pasó a 34 alumnos de cada 100 que terminaron su carrera.

De igual forma sucedió con los alumnos que lograron titularse, siendo tres de las seis carreras las que registraron tendencia a la baja.

Cuadro No. 88. Alumnos inscritos, egresados y titulados por carrera, periodo 1999 y 2000

| Carrera                            | Alumnos año 1999 |             |             | Alumnos año 2000 |             |             |
|------------------------------------|------------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|
|                                    | Inscritos        | % Egresados | % Titulados | Inscritos        | % Egresados | % Titulados |
| Técnico superior universitario en: |                  |             |             |                  |             |             |
| Contabilidad corporativa           | 243              | 45.2        | 44.4        | 323              | 42          | 42          |
| Electrónica y automatización       | 239              | 39.3        | 36          | 285              | 42          | 35          |
| Procesos de producción             | 249              | 33          | 27.3        | 232              | 40          | 36.2        |
| Tecnología en medio ambiente       | 95               | 56          | 56          | 84               | 44          | 42          |
| Comercialización                   | 97               | 0           | 0           | 254              | 0           | 0           |
| Procesos de producción en:         |                  |             |             |                  |             |             |
| Mantenimiento industrial           | 240              | 37          | 33.3        | 232              | 40          | 36.2        |
| Total                              | 1163             | 38          | 34          | 1410             | 34          | 31.1        |

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico 2000 y 2001 del estado de Hidalgo.

Finalmente, las estimaciones anteriores permiten destacar la inconsistencia en el seguimiento que se debería dar a cada alumno, ya que en términos estadísticos se habla de un incremento de cuatro puntos porcentuales entre 1999 al 2000 de alumnos que por alguna razón no terminaron sus estudios.

#### 4.5.5. Zonas de atracción y migración

La creciente diversificación de las actividades económicas a lo largo del territorio nacional ha propiciado la aparición de polos de atracción alternativos para la movilidad territorial de la población, de tal suerte, que los otrora masivos traslados del campo a las ciudades han cedido importancia paulatinamente a las migraciones entre núcleos urbanos y de las grandes zonas metropolitanas a ciudades de tamaño intermedio.

De acuerdo a estimaciones elaboradas por CONAPO con base en censo del año 2000, se calcula que 14 de cada mil mexicanos mudan anualmente su residencia a nivel intermunicipal. Los destinos, contrario a las creencias, han variado de los años cincuenta a la fecha. En efecto, el Distrito Federal de recibir migrantes de 19 entidades en aquella década, actualmente, se reciben contingentes importantes de 4 estados, incluidos los del Estado de México, entidad esta última, preferida por los migrantes de 11 Estados de acuerdo al XII censo.<sup>17</sup>

Si los datos referentes a cambio de residencia nacional se toman como punto de comparación en conjunto con las tasas de inmigrantes y emigrantes para el Estado de Hidalgo, se podrá observar que del universo descrito líneas arriba, la entidad como tal no es atractiva para aquella población que por cualquier razón cambió de residencia. En efecto, según datos de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica realizada en 1997,<sup>18</sup> la entidad observa saldos

<sup>17</sup> De acuerdo a CONAPO, el intercambio migratorio entre el Distrito Federal y el Estado de México es de 700 mil personas, de las cuales el 74% son del primero al segundo y el restante en dirección opuesta.

<sup>18</sup> INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo. México, 2000.

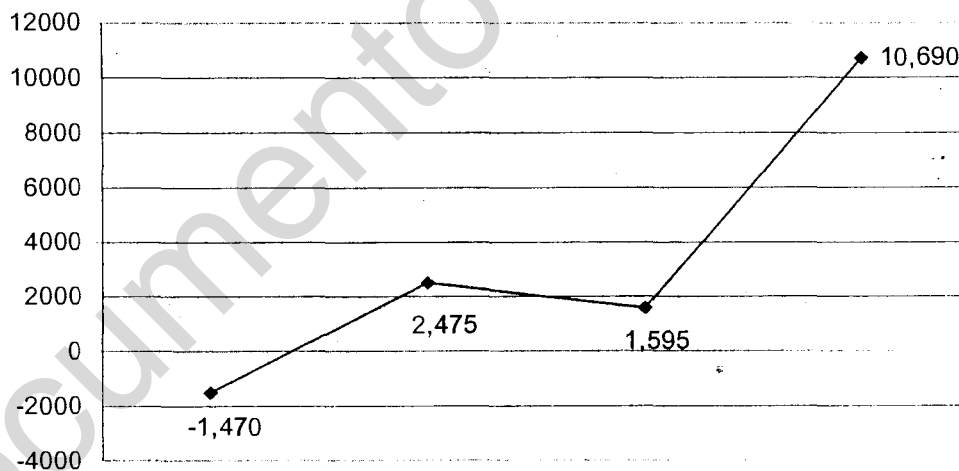
negativos migratorios (-6.56), toda vez que su tasa de inmigrantes (10.35) es menor a su tasa de participación de emigrantes (26.91).

Pero la tendencia sobre los saldos negativos migratorios no es la misma al interior de la entidad, por el contrario, existen polos de atracción que reflejan realidades diferentes a la estatal. Ejemplo de lo expresado son los municipios de Tulancingo, Tizayuca, Pachuca de Soto, Tula de Allende y Tepeji del Río entre otros más, que en general se caracterizan por tener una de las poblaciones más numerosas, además de ser polos de atracción por sus industrias.

Todo este proceso es producto de una reorientación en la organización territorial de nuestro país, es decir, con la apertura comercial iniciada en 1994, el gobierno federal a través de la generación de parques industriales encaminados al mercado externo, trata de reorientar los flujos migratorios a 189 municipios alternos al Distrito Federal: 91 del Estado de México, 16 al Estado de Morelos, 29 al Estado de Puebla, 37 al Estado de Tlaxcala y 16 al Estado de Hidalgo.<sup>19</sup> Dichos parques a su vez fueron creados para ser vinculados a los corredores de comercio en América del Norte, tal como sucede con el de la Cuenca Central Nuevo Laredo-México y el de Ciudad Juárez-Torreón-Zacatecas-Querétaro-México. Tepeji del Río al estar en una zona intermedia entre Querétaro y México,<sup>20</sup> lo ubica como estratégico por su cercanía o influencia de a la capital del país. En efecto, el municipio cuenta con uno de los parques industriales más importantes al Norte de la zona metropolitana de la Ciudad de México, de hecho, actualmente se abre a la inversión privada un área destinada para bodegas, se tiene la intención de atraer más capital para la creación de nuevas industrias.

Dicha diversificación en sus actividades económicas industriales ha dado paso en las últimas décadas a una dinámica migratoria nunca antes vista. Según datos de INEGI, Tepeji del Río pasa de una migración neta negativa en 1960, a una extraordinariamente positiva en el último decenio (Gráfica 26).

Gráfica No. 26. Migración neta municipal 1960-2000



Fuente: Elaborada por el CIIEMAD con base en el VIII, IX, X, XI y XII censo de población

Una perspectiva más precisa de la migración en Tepeji se tiene si se agrega la proporción de inmigrantes. Bajo esta óptica, el municipio registra una tasa de 213.48 personas por cada mil, siendo las entidades que más contribuyen junto con el Distrito Federal y Estado de México, seguido de Veracruz, Puebla, Michoacán, Guanajuato, Oaxaca, Querétaro, Guerrero, San Luis Potosí y Jalisco (cuadro 89).

19 Informe RED URBAL 7. Proyecto común "organización de áreas Metropolitanas e instrumentos de intervención.

20 Tepeji del Río según el estudio RED URBAL 7, se integra a uno de los núcleos urbanos importantes cercanos al D.F.: Jilotepec-Tepeji-Tula. Con base a esto, no es raro que CONAPO ubique al municipio en el lugar 121 de acuerdo a jerarquía y vínculos dentro del subsistema de ciudades. Se le considera una ciudad rango 6. CONAPO, Distribución territorial de la población, [www.conapo.gob.mx/distribucion\\_tp/4./html](http://www.conapo.gob.mx/distribucion_tp/4./html).



**Cuadro No. 89. Población Inmigrante de Tepeji por lugar de origen**

| Nombre entidad   | %    |
|------------------|------|
| Distrito Federal | 34.0 |
| Estado de México | 30.7 |
| Veracruz         | 7.92 |
| Puebla           | 4.67 |
| Michoacán        | 3.81 |
| Guanajuato       | 3.09 |
| Oaxaca           | 2.44 |
| Querétaro        | 2.33 |
| Guerrero         | 1.55 |
| San Luis Potosí  | 1.17 |
| Jalisco          | 1.15 |

Fuente: XII Censo General de Población.

Se ubicaron dos zonas de origen de la población inmigrante asentada en Tepeji del Río. La primera de ellas proviene del Estado de México (zona Toreo-Cuautitlán-Tepetzotlán) y anexas del Distrito Federal, cuyos destinos se distribuyen por 13 localidades. La segunda también proviene del Estado de México, pero esta colinda con Ojo de Agua, Hidalgo, siendo su destino esta última y Tepeji, Tianguistengo y La Estancia (Cuadro 90).

**Cuadro No. 90. Inmigrantes en Tepeji por Zona de Partida**

| Zona de partida                                      | Localidades destino   |
|--|---|
| Distrito Federal                                     | San Buenaventura, Cantera de Villagrán, Santa María Quelites, San Mateo Buenavista, Taxhido, Tinajas, Tepeji cabecera, Tianguistengo, Presa Escondida, Santiago Tlautla, Santa María Magdalena y Miraflores |
| Estado de México (zona Toreo-Cuautitlán-Tepetzotlán) |   |
| Estado de México (zona colindante con Ojo de Agua)   | Ojo de Agua, La Estancia, Tepeji, Tianguistengo.  |

Fuente: Cuadro elaborado por el CIIEMAD con base a entrevistas

Bajo una óptica estrictamente municipal los desplazamientos de inmigrantes pueden incidir en el crecimiento demográfico, en otros casos existen movimientos internos que representan reacomodos poblacionales al interior de las localidades. Al respecto, el ejemplo más claro sobre este último punto lo constituye la cabecera municipal, ya que en 13 de las 47 localidades que componen el municipio hubo desplazamientos de importancia. Existen otras localidades como la de Vega de Madero y San José Piedra Gorda, que si bien no alcanzan niveles de importancia como la anterior, si han contribuido en el fenómeno migratorio interno (Cuadro 91).

**Cuadro No. 91. Migración Interna por Localidad**

| Localidad de partida    | Localidad destino  |
|-------------------------|--|
| Tepeji del Río cabecera | Santa María Magdalena, Santiago Tlautla, Colonia Caracol, El Crucero, Tinajas, Melchor Ocampo, Tianguistengo, Taxhido, Santiago Tlapanaloya, San Mateo Buenavista, Santa María Quelites, San Buenaventura y Cantera de Villagrán |
| Vega de Madero          | El Banco, El Capulín y Ojo de Agua.  |
| San José Piedra Gorda   | Montecillo y La Loma   |

Fuente: Cuadro elaborado por el autor con base a entrevistas

Además de la anterior, existe un contingente de población flotante diaria o semanal que llega al municipio a trabajar en la industria. Uno de estos lugares se encuentra en la cabecera municipal y anexo, además de Santiago Tlautila, lugares que se caracterizan por tener industrias que emplean a gente del Distrito Federal y el Estado de México (zona del Toreo, Cuautitlán, Tepotzotlán y Jilotepec). Este desplazamiento se da por dos razones fundamentales, entre otras: a) la cercanía de las zonas donde cohabita la fuerza laboral -viaje promedio de 30 a 40 minutos- y b) una infraestructura de transporte sustentada en tres líneas camioneras: 1) líneas Tepeji; 2) líneas AVM y 3) líneas LUSA, cuyos recorridos Tacuba-Toreo-Cuautitlán-Tepontzontlán-Tepeji y a la inversa, garantizan conjuntamente con taxis y colectivos internos la llegada del personal a su centro de trabajo (Cuadro 92).

**Cuadro No. 92. Tipo de Transporte por Ruta y Destino**

| Tipo transporte | Línea de autotransporte | Origen             | Destino                                   | Ruta                                     | Características de la unidad               | Frecuencia |
|-----------------|-------------------------|--------------------|---|--|--|------------|
| Interno         | Colectivo               | Tepeji             | Cabecera Municipal Y Pueblos Circundantes | Variable                                 | Combi A Gasolina<br>Capacidad 13 Pasajeros | Variable   |
| Interno         | Taxi                    | Tepeji             | Cabecera Municipal Y Pueblos Circundantes | Variable                                 | Carro A Gasolina<br>Capacidad Variable     | Variable   |
| Foráneo         | Tepeji                  | Tacuba             | Tepeji del Río                            | Tacuba<br>Cuautitlán<br>Tepotzotlan      | Camion Diesel<br>Capacidad 30 Pasajeros    | 30 Minutos |
|                 | Tepeji                  | Toreo              | Tepeji del Río                            | Toreo<br>Cuautitlán                      | Camion Diesel<br>Capacidad 30 Pasajeros    | 30 Minutos |
|                 | Tepeji                  | Toreo              | Atotonilco                                | Toreo<br>Cuautitlán<br>Melchor<br>Ocampo | Camion Diesel<br>Capacidad 30 Pasajeros    | 30 Minutos |
|                 | Avm                     | Central De Autobus | Tula                                      | Tepotzotlan<br>Tepeji                    | Camion Diesel<br>Capacidad 50 Pasajeros    | 30 Minutos |
|                 | Avm                     | Tacuba             | Tepeji del Río                            | Tacuba<br>Cuautitlán<br>Tepeji           | Camion Diesel<br>Capacidad 50 Pasajeros    | 30 Minutos |
|                 | Avm                     | Toreo              | Tepeji del Río                            | Toreo<br>Cuautitlán<br>Tepeji            | Camion Diesel<br>Capacidad 50 Pasajeros    | 30 Minutos |
|                 | Lusa                    | Central De Autobus | Tula                                      | Tepoztlan<br>Tepeji                      | Camion Diesel<br>Capacidad 50 Pasajeros    | 30 Minutos |
|                 | Lusa                    | Toreo              | Tepeji del Río                            | Toreo<br>Cuautitlán<br>Tepeji            | Camion Diesel<br>Capacidad 50 Pasajeros    | 30 Minutos |

Fuente: Programa de desarrollo urbano de la zona conurbada Mixquiahuala-Progreso de Obregón

Por lo que respecta a la población emigrante, Tepeji se caracteriza por tener una tasa de 64 por cada mil habitantes, que en términos reales no es muy alta. De esta población habrá que hacer la diferencia entre los que emigran dentro de la república mexicana y los emigrantes internacionales.

Por la información de los familiares de migrantes, se pudieron definir las rutas más frecuentes de acuerdo a la localidad expulsora según emigrantes nacionales: las más nombradas por orden de importancias son Tepeji del Río cabecera, Tlanguistengo, Tinajas, Tlapanaloya y San Mateo Buenavista, cuyos destinos a nivel nacional son Distrito Federal, Estado de México, Cuernavaca, la ciudad de Monterrey, Cancún, Durango, Sonora y Guanajuato. Los empleos a los que se incorporaron fueron fundamentalmente en varones los relacionados con la albañilería y el campo y en las mujeres las labores domésticas.

Un dato relevante sobre el tema es el relacionado con las características del migrante: 1) son fundamentalmente varones; 2) el estrato social es variado, pero los predominantes fueron los relacionados con el campo y personas como obreros, técnicos y profesores; 3) en entrevistas se mencionó tener contactos con amigos o familiares en los lugares destino y 4) en ningún caso hubo emigración permanente, ya que sólo varió de los 3 a los 12 meses o más.

La migración internacional entre Tepeji del Río y los Estados Unidos constituye un fenómeno complejo que pone de manifiesto las diferencias económicas, principalmente el insatisfecho requerimiento de empleos estables y bien remunerados para la creciente población en edad de trabajar.

En las dos últimas décadas la migración internacional ha cobrado creciente importancia y complejidad en el municipio, desafortunadamente no existen indicadores estadísticos fuera de los oficiales que den fe del fenómeno, hasta el momento se tienen algunas encuestas a un nivel macro<sup>21</sup> que reflejan ciertas características que se pueden aplicar al grueso de los migrantes, o en su caso, estimaciones realizadas a nivel municipal con base al último censo,<sup>22</sup> registros sobre trámites de pasaporte proporcionados por las autoridades municipales ó los registros de campo, en específico, entrevistas.

Partiendo de este último punto, las localidades como San Buenaventura, San Mateo Buenavista, Tepeji cabecera, Santa María Magdalena, Miraflores, Taxhido, Santiago Tlapanaloya y Tlanguistengo, se caracterizaron por sus importantes contingentes de migrantes a los Estados Unidos. Otras como Ojo de Agua, El Zapote, Santiago Tlautla, Cañada de Madero y Santa María Quelites, si bien registran desplazamientos al vecino país, no son tan numerosas como los anteriores.

En los casos anteriores, casi en su totalidad son varones y los lugares destino fueron Miami Florida, Los Ángeles y Chicago. Por lo regular el tiempo de estancia para los que retornan es de 1 a 3 años; sin embargo, muchos se van por tiempo indefinido, este hecho perjudica a un número no determinado de familias, ya que algunas remesas dejan de llegar al cabo de los meses, situación que obliga a la madre a enfrentar este hecho buscando trabajo generalmente en las fábricas con jornadas laborables muy cargadas.

Uno de los registros que apoyan lo dicho, son los indicadores sobre migración del 2000 elaborados por CONAPO. Dichos datos señalan que el 3.1 % de los hogares municipales se caracterizan por tener emigrantes a los Estados Unidos, que en números absolutos son poco más de 470, de los cuales, menos del 2 por ciento recibieron remesas. Asimismo, de este universo considerado, sólo 0.6 por ciento de los hogares registraron migrantes de retorno.

Un dato más que proporcionan los indicadores, es el referente a considerar a Tepeji del Río con un índice de intensidad migratoria equivalente a  $-0.38932$ , lo que significa que el municipio se

---

21 Encuesta Nacional de Emigración en la Frontera Norte del País y a los Estados Unidos 1978-1979 (ENEFNEU); Encuesta en la Frontera Norte a Trabajadores Indocumentados Devueltos por las Autoridades de los Estados Unidos de América 1984 (ETIDEU); la Encuesta sobre Migración en la Frontera Norte de México 1993, 1995 y 1997 (EMIF); y la Encuesta Nacional de Ingreso-Gasto de 1996 (EIGH).

22 Estimaciones de CONAPO con base en la muestra del diez por ciento del XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

caracteriza, según estos registros, por su grado de intensidad migratoria baja, dato que contrasta con la realidad migratoria al vecino país del norte.<sup>23</sup>

Existe información generada por el propio municipio que se puede incorporar al análisis migratorio, que si bien no es tan específica, indica la importancia del fenómeno migratorio internacional.

Según la oficina de la Secretaría de Relaciones Exteriores ubicada en la cabecera municipal, de mayo del 2000 a julio del 2002, el número de pasaportes ordinarios tramitados fue de 747, de los cuales la gran mayoría tienen la finalidad de garantizar el traslado de personas con parientes en los Estados Unidos. Los lugares de procedencia de estas personas son fundamentalmente de aquellas localidades que se caracterizaron por tener una migración importante.<sup>24</sup>

Paralelamente a los contingentes migratorios definitivos o temporales internacionales, interestatales, intermunicipales, interlocales y población flotante, en el municipio se registran movimientos diarios de las localidades circundantes a las zonas industriales.

El principal centro de atracción bajo esta óptica es la zona de industrias ubicada en la cabecera municipal y parque industrial. Se concluye que en la totalidad de las localidades existe un desplazamiento diario de fuerza laboral a dichas zonas por medio del transporte local, pero Tepeji cabecera, no sólo es atractivo por su industria, el comercio en cuanto a generación de empleos también es importante.

En Cañada de Madero existen algunas industrias que generan empleos que son ocupados por la población del municipio, pero son los menos, ya que muchos de los empleados provienen del Estado de México y Distrito Federal. Una alternativa para los habitantes del ejido de Cañada de Madero son los ranchos particulares, mismos que por su infraestructura requieren servicios de albañilería, servicio doméstico y limpieza de jardines o potreros entre otros.

En la misma situación se encuentran los habitantes de Tlapanaloya con los ranchos existentes en la localidad. En ambos casos existe gente de localidades vecinas laborando, situación que ha generado una competencia por los empleos.

Un caso aparte, pero relacionado con lo anterior es Presa Escondida, lugar creado para vivienda residencial de recursos altos. La generación de empleos temporales relacionados con los servicios domésticos, jardinería y albañilería, tiene una repercusión en localidades circunvecinas tales como Dos Peñas, Unidad Habitacional CTM, Benito Juárez y en menor medida Melchor Ocampo.

#### 4.5.6. Índices de Marginación

El índice que se presenta describe la intensidad del fenómeno de la marginación social a partir del porcentaje de población que no tiene acceso a bienes y servicios esenciales. De esto se deriva que la marginación es un fenómeno estructural que se origina en el estilo o patrón histórico de desarrollo. En el proceso de crecimiento económico surge como expresión de la dificultad para propagar el progreso técnico en el conjunto de los sectores productivos, y socialmente se expresa como la persistente desigualdad en la participación de ciudadanos y grupos sociales en el proceso de desarrollo y el disfrute de sus beneficios.<sup>25</sup>

Geográficamente hablando, el municipio de Tepeji presenta diferencias significativas en sus niveles de desarrollo económico y social entre localidades. Un ejemplo de disparidades es la elevada concentración demográfica y de actividades socioeconómicas en Tepeji cabecera, donde la situación promedio de la población en materia de satisfacción de las necesidades esenciales es mucho mejor que en el resto del municipio.

<sup>23</sup> Según CONAPO, el Estado de Hidalgo se caracteriza por su grado de intensidad migratoria alta.

<sup>24</sup> Información con base a entrevista directa y de acuerdo a declaraciones del personal que labora en la presidencia.

<sup>25</sup> CONAPO/PROGRESA. Índices de marginación, 1995. CONAPO/PROGRESA. México, 1998.

Una forma de medir dichas tendencias de concentración poblacional y los satisfactores a un nivel más específico, es a través de los índices de marginación por localidad de 1995 y 2000 elaborados por CONAPO, mismos que se diseñaron con base a una metodología que marca cinco grados marginales.<sup>26</sup>

Con estos grados, se diseñó un cuadro que aglutina por periodo a la totalidad de las localidades existentes en el municipio, de tal forma, que se tuvo la oportunidad de analizar a las localidades así como el porcentaje de la población de acuerdo al índice clasificado como marginación.

Partiendo de lo anterior, el primer nivel analizado es el índice de marginación muy bajo, en el cual se observa un importante decremento porcentual en la población cuyos satisfactores según CONAPO son los óptimos: de 49 % de habitantes municipales que residían en localidades con grado de marginación muy bajo en 1995, para el 2000 el porcentaje poblacional registra un 3.6%, es decir, 45.4 personas de cada 100, de alguna manera vieron reducida su calidad de vida. De igual forma, el número de localidades se reduce de cuatro a tres (cuadro 89).

La explicación a tan marcada diferencia, se debe al hecho de que Tepeji cabecera cae un nivel, según las variables que se consideran para crear los índices de marginación, es decir, actualmente la principal zona urbana del municipio se ve rodeada por cinturones de asentamientos que no cuentan con servicios básicos. La explicación a esto, es la mala planeación del crecimiento urbano, la alta concentración de la planta industrial, de servicios y comercio, así como la falsa idea conseguir un buen nivel de vida por estar en la cabecera, entre otros.

El segundo nivel, grado de marginación bajo, registra cambios importantes de un periodo a otros. En efecto, de 25 personas de cada 100 que residían en localidades con esta característica en 1995, para el 2000 se incrementa a 66.2 por ciento. El motivo de este movimiento extraordinario es la incorporación de la cabecera municipal por los motivos señalados, y sin lo cuál, la tendencia actual apuntaría a un decremento del 5 por ciento con respecto al periodo pasado (Cuadro 93).

El tercer nivel, grado de marginación medio, registra tendencias a la baja, de un 15.1 por ciento, pasa a un 13 por ciento. El caso más sobresaliente de este grupo lo representa la localidad de Tinajas. Dicha localidad según el conteo del 1995 era considerada un poblado pequeño con niveles de bienestar medios, pero a raíz de la construcción de unidades habitacionales con todos los servicios básicos, su categoría es de marginación muy baja, dato que contrasta con la realidad, ya que oculta las carencias del poblado original.

**Cuadro No. 93. Marginación y Población por Localidad según Grado de Marginación, 1995-2000**

| Localidad 1995                 | Población total | Grado de Marginación | Localidad                      | Población total | Grado de Marginación |
|--------------------------------|-----------------|----------------------|--------------------------------|-----------------|----------------------|
| 1995                           |                 |                      | 2000                           |                 |                      |
| Unidad Obrera Habitacional CTM | 645             | Muy bajo             | Tinajas                        | 1833            | Muy bajo             |
| Tepeji del Río                 | 29486           | Muy bajo             | Unidad Obrera Habitacional CTM | 573             | Muy bajo             |
| Presa Escondida                | 67              | Muy bajo             | Presa Escondida                | 85              | Muy bajo             |
| Parajes, Los                   | 39              | Muy bajo             | Total                          | 2491            | 3.60%                |
| Total                          | 30237           | 49%                  |                                |                 |                      |
| Santiago Tlautla               | 1834            | Bajo                 | Tepeji del Río                 | 31221           | Bajo                 |
| Santiago Tlapanaloya           | 1362            | Bajo                 | Melchor Ocampo (El Salto)      | 3509            | Bajo                 |
| Santiago Tlaltepoxco           | 1605            | Bajo                 | Santiago Tlautla               | 1977            | Bajo                 |
| Santa María Quelites           | 1565            | Bajo                 | Santa María Magdalena          | 1830            | Bajo                 |
| Santa María Magdalena          | 1689            | Bajo                 | Cañada de Madero               | 1742            | Bajo                 |
| Santa ana Azcapotzaltongo      | 1147            | Bajo                 | Santiago Tlapanaloya           | 1524            | Bajo                 |
| Ojo de Agua                    | 1105            | Bajo                 | Santa ana Azcapotzaltongo      | 1224            | Bajo                 |

<sup>26</sup> CONAPO reconoce de acuerdo a su metodología 5 grados de marginación; 1 (grado de marginación muy bajo); 2 (grado de marginación bajo); 3 (grado de marginación medio); 4 (grado de marginación alto) y 5 (grado de marginación muy alto). Entre menor es el número, mayor es el acceso a los satisfactores y viceversa.

Cuadro No. 93. (continuación) Marginación y Población por Localidad según su Grado 1995, 2000

| Localidad 1995                       | Población total | Grado de Marginación | Localidad                     | Población total | Grado de Marginación |
|--------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| 1995                                 |                 |                      | 2000                          |                 |                      |
| Melchor Ocampo El Salto)             | 3448            | Bajo                 | Ojo de Agua                   | 1183            | Bajo                 |
| Cantera de Villagrán                 | 1157            | Bajo                 | Taxhido                       | 473             | Bajo                 |
| Taxhido                              | 410             | Bajo                 | Placa, La                     | 85              | Bajo                 |
| Total                                | 15322           | 25%                  | Golondrinas                   | 64              | Bajo                 |
|                                      |                 |                      | Presa Escondida 2da.          | 43              | Bajo                 |
|                                      |                 |                      | Total                         | 44875           | 66.20%               |
| Zapote, El                           | 69              | Medio                | Tianguistengo (La Romera)     | 3387            | Medio                |
| Tinajas                              | 187             | Medio                | Santiago Tlaltepoxco          | 1827            | Medio                |
| Tianguistengo (La Romera)            | 2968            | Medio                | Santa María Quelites          | 1679            | Medio                |
| San Mateo Buenavista                 | 280             | Medio                | Cantera de Villagrán          | 1276            | Medio                |
| San Buenaventura                     | 3317            | Medio                | Miraflores                    | 201             | Medio                |
| Miraflores                           | 160             | Medio                | Estancia, La                  | 182             | Medio                |
| Golondrinas, Las                     | 64              | Medio                | Crucero, El                   | 112             | Medio                |
| Estancia, La                         | 178             | Medio                | Colonia Caracol               | 97              | Medio                |
| Dos Peñas                            | 116             | Medio                | Zapote, El                    | 70              | Medio                |
| Crucero, El                          | 119             | Medio                | Total                         | 8831            | 13%                  |
| Colonia Ejidal el Carmen             | 88              | Medio                |                               |                 |                      |
| Cañada de Madero                     | 1699            | Medio                |                               |                 |                      |
| Banco, El                            | 226             | Medio                |                               |                 |                      |
| Total                                | 9471            | 15.10%               |                               |                 |                      |
| Vega de Madero (el panal)            | 12              | Alto                 | San Ildefonso                 | 3875            | Alto                 |
| San Ildefonso                        | 3318            | Alto                 | San Buenaventura              | 3483            | Alto                 |
| San Ignacio Nopala                   | 1577            | Alto                 | San Ignacio Nopala            | 1689            | Alto                 |
| Lumbrera 20                          | 14              | Alto                 | San José Piedra Gorda         | 703             | Alto                 |
| Loma, La                             | 474             | Alto                 | Loma, La                      | 440             | Alto                 |
| Flor, La                             | 26              | Alto                 | San Mateo Buenavista          | 371             | Alto                 |
| Colonia Caracoles                    | 95              | Alto                 | Benito Juárez                 | 285             | Alto                 |
| Canoas, Las                          | 71              | Alto                 | Banco, El                     | 239             | Alto                 |
| Benito Juárez                        | 259             | Alto                 | Dos Peñas                     | 70              | Alto                 |
| Total                                | 5846            | 9.40%                | Canoas, Las                   | 70              | Alto                 |
|                                      |                 |                      | Lumbrera 20                   | 33              | Alto                 |
|                                      |                 |                      | Lumbrera 19                   | 14              | Alto                 |
|                                      |                 |                      | Lomas Campestre de la Cantera | 11              | Alto                 |
|                                      |                 |                      | Xaisnal                       | 8               | Alto                 |
|                                      |                 |                      | Lumbrera 18                   | 4               | Alto                 |
|                                      |                 |                      | Total                         | 11295           | 16.70%               |
| San José piedra gorda                | 607             | Muy alto             | Montecillo                    | 277             | Muy alto             |
| Reyes, Los (Tinajas Segunda Sección) | 28              | Muy alto             | Colonias, las                 | 27              | Muy alto             |
| Presa escondida 2a. Sección, Hda.    | 63              | Muy alto             | Capulín, el                   | 18              | Muy alto             |
| Pie de casas                         | 8               | Muy alto             | Tinajas Segunda Sección       | 15              | Muy alto             |
| Montecillo, el                       | 234             | Muy alto             | Vega de madero (el panal)     | 9               | Muy alto             |

**Cuadro No. 93. (continuación) Marginación y Población por Localidad según su Grado 1995, 2000**

| Localidad 1995                    | Población total | Grado de Marginación | Localidad       | Población total | Grado de Marginación |
|-----------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| 1995                              |                 |                      | 2000            |                 |                      |
| Lumbrera 19 (barranca del muerto) | 6               | Muy alto             | Total           | 346             | 0.50%                |
| Lomas de la cantera               | 33              | Muy alto             |                 |                 |                      |
| Corral de piedra                  | 49              | Muy alto             |                 |                 |                      |
| Capulín, el                       | 24              | Muy alto             |                 |                 |                      |
| Total                             | 1052            | 1.50%                |                 |                 |                      |
| Total municipal                   | 61928           |                      | Total municipal | 67838           |                      |

Fuente: CONAPO. Índices de marginación por localidad 1995 y 2000.

Los siguientes niveles son los más preocupantes –grado de marginación alto y muy alto– por ser localidades con carencias altas o muy marcadas, el 11% de los habitantes residían en localidades con estas características en 1995, para el 2000 se incrementa a 17%, es decir, 6 de cada 100 habitantes se incorporaron al grupo donde la calidad de vida de acuerdo a CONAPO es mala o muy mala.

Probablemente el caso sobresaliente del grupo analizado es San Idefonso por ser una localidad urbana según los criterios de INEGI, además de ser el único poblado indígena del municipio. Y sobresale pues si se compara esta localidad con cualquiera otra del conjunto analizado, se podrían enumerar algunas diferencias sustanciales, tales como calles pavimentadas en buen estado, servicios de agua y luz en casi la totalidad de las viviendas, servicio de drenaje en un porcentaje significativo, servicios de transporte público continuo, clínica de tercer nivel, servicios educativos de preprimaria, primaria, secundaria y biblioteca, además de un buen nivel organizativo.

Paralelo al análisis hecho anteriormente sobre la marginación y su repercusión en la población en sus niveles de vida, se puede llegar a determinar la variación de los índices entre un periodo y otro por localidad agrupándolas según sus cambios. En efecto, el cuadro 94 ofrece un listado completo por grupos según su variación en su grado de marginación, según el cual, nueve localidades incrementaron su grado de marginación entre 1995 y 2000, 23 no observaron cambios y ocho mejoraron su calidad marginal.

**Cuadro No. 94. Comparativo 1995-2000 por grado de marginación por localidad**

| Localidad 1995   | Población total | Grado de Marginación | Localidad                      | Población total | Grado de Marginación | Tca 90-00 |
|--|-----------------|----------------------|--------------------------------|-----------------|----------------------|-----------|
| 1995   |                 |                      | 2000                           |                 |                      |           |
| Localidades que observaron decremento en el Grado De Marginación |                 |                      |                                |                 |                      |           |
| Tinajas  | 187             | Medio                | Tinajas                        | 1833            | Muy Bajo             | 30.81     |
| Golondrinas, Las   | 64              | Medio                | Golondrinas                    | 64              | Bajo                 | -0.60     |
| Cañada de Madero   | 1699            | Medio                | Cañada De Madero               | 1742            | Bajo                 | 1.73      |
| Colonia Caracoles  | 95              | Alto                 | Colonia Caracol                | 97              | Medio                | S.D       |
| San José Piedra Gorda  | 607             | Muy Alto             | San José Piedra Gorda          | 703             | Alto                 | 0.09      |
| Presa Escondida 2a. Sección                                      | 63              | Muy Alto             | Presa Escondida 2da.           | 43              | Bajo                 | S.D       |
| Lumbrera 19  | 6               | Muy Alto             | Lumbrera 19                    | 14              | Alto                 | S.D       |
| Lomas de La Cantera  | 33              | Muy Alto             | Lomas Campestre de La Cantera  | 11              | Alto                 | S.D       |
| Total  | 2754            | 4.45%                | Total                          | 4507            | 6.64%                | 4.00      |
| Localidades que no observaron cambio en el Grado de Marginación  |                 |                      |                                |                 |                      |           |
| Unidad Obrera Habitacional CTM                                   | 645             | Muy Bajo             | Unidad Obrera Habitacional CTM | 573             | Muy Bajo             | 0.11      |
| Presa Escondida  | 67              | Muy Bajo             | Presa Escondida                | 85              | Muy Bajo             | 5.45      |
| Santiago Tlautla   | 1834            | Bajo                 | Santiago Tlautla               | 1977            | Bajo                 | 2.66      |
| Santiago Tlapanaloya   | 1362            | Bajo                 | Santiago Tlapanaloya           | 1524            | Bajo                 | 2.86      |

Cuadro No. 94. (continuación) Comparativo 1995-2000 por grado de marginación por localidad

| Localidad 1995   | Población total | Grado de Marginación | Localidad                 | Población total | Grado de Marginación | Tça 90-00 |
|--|-----------------|----------------------|---------------------------|-----------------|----------------------|-----------|
| 1995   |                 |                      | 2000                      |                 |                      |           |
| Santa Maria Magdalena  | 1689            | Bajo                 | Santa Maria Magdalena     | 1830            | Bajo                 | 2.86      |
| Santa Ana Azcapotzaltongo  | 1147            | Bajo                 | Santa Ana Azcapotzaltongo | 1224            | Bajo                 | 1.95      |
| Ojo de Agua  | 1105            | Bajo                 | Ojo de Agua               | 1183            | Bajo                 | 3.00      |
| Melchor Ocampo (El Salto)  | 3448            | Bajo                 | Melchor Ocampo (El Salto) | 3509            | Bajo                 | 2.12      |
| Taxhido  | 410             | Bajo                 | Taxhido                   | 473             | Bajo                 | 0.96      |
| Zapote, El   | 69              | Medio                | Zapote, El                | 70              | Medio                | 2.82      |
| Tianguistengo (La Romera)  | 2968            | Medio                | Tianguistengo (La Romera) | 3387            | Medio                | 4.25      |
| Miraflores   | 160             | Medio                | Miraflores                | 201             | Medio                | 4.95      |
| Estancia, La   | 178             | Medio                | Estancia, La              | 182             | Medio                | 6.61      |
| Crucero, El  | 119             | Medio                | Crucero, El               | 112             | Medio                | -3.20     |
| San Ildefonso  | 3318            | Alto                 | San Ildefonso             | 3875            | Alto                 | 3.08      |
| San Ignacio Nopala   | 1577            | Alto                 | San Ignacio Nopala        | 1689            | Alto                 | 2.13      |
| Lumbrera 20  | 14              | Alto                 | Lumbrera 20               | 33              | Alto                 | S.D       |
| Loma, La   | 474             | Alto                 | Loma, La                  | 440             | Alto                 | 2.89      |
| Canoas, Las  | 71              | Alto                 | Canoas, Las               | 70              | Alto                 | 4.52      |
| Benito Juárez  | 259             | Alto                 | Benito Juárez             | 285             | Alto                 | 3.66      |
| Reyes, Los (Tinajas Seg. Sección)                                | 28              | Muy Alto             | Tinajas Segunda Sección   | 15              | Muy Alto             | S.D       |
| Montecillo, El   | 234             | Muy Alto             | Montecillo                | 277             | Muy Alto             | 0.56      |
| Capulín, El  | 24              | Muy Alto             | Capulín, El               | 18              | Muy Alto             | -3.97     |
| Total  | 21200           | 34.23%               | Total                     | 23032           | 33.95%               |           |
| Localidades que observaron incremento en el Grado de Marginación |                 |                      |                           |                 |                      |           |
| Tepeji de Ocampo   | 29486           | Muy Bajo             | Tepeji De Ocampo          | 31221           | Bajo                 | 2.17      |
| Santiago Tlaltepoxco   | 1605            | Bajo                 | Santiago Tlaltepoxco      | 1827            | Medio                | 4.73      |
| Santa Maria Quelites   | 1565            | Bajo                 | Santa Maria Quelites      | 1679            | Medio                | 3.74      |
| Cantera de Villagrán   | 1157            | Bajo                 | Cantera de Vinagran       | 1276            | Medio                | 2.71      |
| San Mateo Buenavista   | 280             | Medio                | San Mateo Buenavista      | 371             | Alto                 | 4.15      |
| San Buenaventura   | 3317            | Medio                | San Buenaventura          | 3483            | Alto                 | 5.41      |
| Dos Peñas  | 116             | Medio                | Dos Peñas                 | 70              | Alto                 | -2.80     |
| Banco, El  | 226             | Medio                | Banco, El                 | 239             | Alto                 | 1.95      |
| Vega de Madero (El Panal)  | 12              | Alto                 | Vega de Madero (El Panal) | 9               | Muy Alto             | 0.00      |
| Total  | 37764           | 60.98%               | Total                     | 40175           | 59.22%               |           |
| Localidades de reciente creación o sin datos                     |                 |                      |                           |                 |                      |           |
|  |                 |                      | Placa, La                 | 85              | Bajo                 | S.D       |
|  |                 |                      | Xaisnal                   | 8               | Alto                 | 2.92      |
|  |                 |                      | Lumbrera 18               | 4               | Alto                 | -5.44     |
|  |                 |                      | Colonias, Las             | 27              | Muy Alto             | S.D       |
|  |                 |                      | Tinajas Segunda Sección   | 15              | Muy Alto             | S.D       |
|  |                 |                      | Total                     | 139             | 0.20                 |           |
| Localidades sin información sobre marginalidad                   |                 |                      |                           |                 |                      |           |
|  |                 |                      | Palo Grande               | 11              | S/D                  | S.D       |
|  |                 |                      | Pie de Casas              | 8               | S/D                  | S.D       |
|  |                 |                      | Rancho Las Isabeles       | 1               | S/D                  | S.D       |
|  |                 |                      | Total                     | 20              | 0.03%                |           |

Fuente: CONAPO. Índices de marginación por localidad 1995 y 2000.



Lo sobresaliente de este cruce de información, es el hecho de estarse refiriendo a un 60 por ciento de la población que radica en localidades, que de una forma u otra según índices de CONAPO, perdieron cierto nivel en su calidad de vida, situación que se puede considerar preocupante, ya que es reflejo de un deterioro económico y social.

## 4.6. MEDIO ECONÓMICO

### 4.6.1. DESARROLLO URBANO E INFRAESTRUCTURA

El municipio de Tepeji del Río Ocampo, al igual que muchos municipios de la República Mexicana, ha incrementado la población urbana y por consiguiente ha disminuido la población rural.

La mayor concentración de población se encuentra en la cabecera municipal, Tepeji del Río de Ocampo, seguida de las comunidades de San Ildefonso, Melchor Ocampo, San Buenaventura y Tianguistengo. A pesar del incremento de la población en zonas urbanas y el desarrollo de infraestructura para satisfacer los servicios que se demandan, existen comunidades muy pequeñas que muestran un alto grado de marginación, donde no se cuenta con todos los servicios y donde la actividad agropecuaria se ve con muchas dificultades para su desarrollo.

En términos generales el municipio cuenta con parte de la infraestructura de las poblaciones urbanas, tales como: escuelas preescolares, primarias, secundarias, escuelas de nivel bachillerato y universidad, estación de bomberos, servicios de salud, estación de policía, múltiples vías de comunicación, servicio municipal de limpia, etc. Esto no indica que sea suficiente para satisfacer las demandas de la población, pues se han observado problemas de congestionamiento de tránsito, inadecuado manejo de la basura y falta de infraestructura para la educación dentro del municipio.

Fotografía No. 55



Estación de bomberos, Tepeji Centro

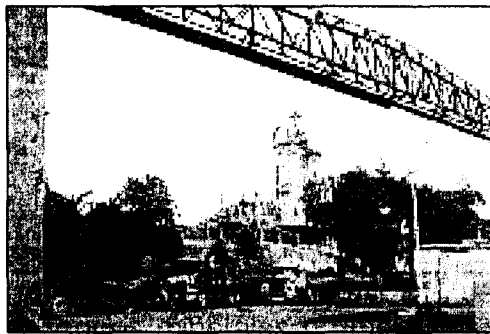
El municipio de **Tepeji del Río de Ocampo**, reportó más de 17 mil personas ocupadas en el sector industrial y es uno de los cinco desarrollos industriales más importantes en el estado de Hidalgo, junto con Tizayuca que cuenta con casi 13 mil personas y Tulancingo de Bravo con 17 mil 442. La actividad industrial dentro del municipio se ha desarrollado considerablemente, de tal forma que actualmente se tienen registradas más de 70 industrias, de las cuales las de mayor importancia para el municipio corresponden al ramo textil, seguida de la industria alimenticia. Aunque existe un número considerable de empresas con otros giros, que también son fuentes de contaminación que deben estar identificadas y georeferenciadas para prevenir cualquier riesgo ambiental, toda vez que algunas de estas empresas utilizan sustancias químicas que se encuentran en los listados de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente como sustancias peligrosas.

El Instituto Nacional de Ecología (INE) realizó en 1995 un estudio con apoyo del Banco Mundial donde se usaron datos del Sistema de Proyección de Contaminantes en la Industria, con datos generados en México y con las estadísticas nacionales provenientes del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), para estimar los giros industriales que más contribuyen a la contaminación del aire y del agua, así como, la generación de residuos peligrosos, en diferentes ciudades del país. En el estudio mencionado se detectó que entre las 12 ciudades y corredores industriales con mayor contaminación del aire, se encuentra el corredor industrial Tula - Tepeji, donde se inserta el municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

Entre las 16 industrias que más contaminan el aire del municipio se encuentran la fabricación de cal, cemento, yeso y otros minerales no metálicos, el hilado, tejido y acabado de fibras blandas, la molienda de nixtamal y fabricación de tortillas y la fundición y moldeo de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas.

De lo anterior, se observa que el municipio está dentro de los corredores industriales más contaminados del país donde se realizan actividades altamente riesgosas. Existe un aparente cumplimiento de la normatividad respectiva para cada giro industrial, pero es evidente que hay cuerpos de agua gravemente contaminados, así como la existencia de múltiples tiraderos clandestinos, algunos derivados de la actividad industrial y otros generados por las comunidades.

Fotografía No. 56



Fábrica de Cal Export

De las 98 empresas registradas en el municipio, 6 tenían condiciones particulares de operación, dos tuvieron cambio de razón social, por lo que el total de establecimientos industriales es de 96; dos establecimientos estaban en proceso de apertura (Tecnipac S.A. de C.V. y Gas Uno) localizados en Noxtongo y El Parque Industrial respectivamente; uno en proceso de cierre (Candil Francés) localizado en el Parque industrial y otro de estancia temporal (Elaboración de asfalto de la Compañía Peninsular) localizado en Cantera de Villagrán. Del resto de las industrias se tienen 66 establecimientos operando 9 están cerrados y 18 de los cuales no se tienen datos disponibles.

A nivel de microindustrias se encontraron 3 ladrilleras con un total de 7 hornos, 5 talleres de torno y 16 herrerías, listados a continuación:

| Número | Razón social                      | Actividad  | Dirección                           |
|--------|-----------------------------------|------------|-------------------------------------|
| 1.     | LADRILLERA-3 HORNOS               | Ladrillera | Col. Jardines de San Miguel Vindhó  |
| 2.     | LADRILLERA-3 HORNOS               | Ladrillera | Col. Jardines de San Miguel Vindhó  |
| 3.     | LADRILLERA-1 HORNO                | Ladrillera | Col. Jardines de San Miguel Vindhó  |
| 1.     | TALLER DE TORNO                   | Taller     | Plan de Ayala # 21 San Juan Otlaxpa |
| 2.     | Torno, Mantenimiento y Maquinaria | Taller     | Plan de Ayala # 21 San Juan Otlaxpa |
| 3.     | Torno                             | Taller     | Av. Melchor Ocampo # 102            |
| 4.     | Torno y Fresadora                 | Torno      | Melchor Ocampo # 65 Tianguistengo   |
| 5.     | Taller De Torno                   | Taller     | Álamos s/n El Cerrito               |
| 1.     | Herrería                          | Taller     | Melchor Ocampo s/n                  |
| 2.     | Herrería                          | Taller     | Rep. Mexicana # 10                  |
| 3.     | Herrería                          | Taller     | Ignacio Comonfort # 5               |
| 4.     | Herrería                          | Taller     | Michoacán, Tlaxinacalpan            |
| 5.     | Herrería                          | Taller     | Sta. Ana Atzacapotzaltongo          |
| 6.     | Herrería                          | Taller     | Ojo de Agua                         |
| 7.     | Herrería                          | Taller     | Tlaxinacalpan                       |
| 8.     | Herrería                          | Taller     | San Juan Otlaxpan                   |
| 9.     | Herrería                          | Taller     | Plan de Ayala s/n San Juan Otlaxpan |
| 10.    | Herrería                          | Taller     | Av. Hidalgo San Mateo 2ª Secc.      |

| Número | Razón social   | Actividad | Dirección  |
|--------|----------------|-----------|--|
| 11.    | Herrería       | Taller    | Lázaro Cárdenas s/n San Mateo 1ª Secc.                         |
| 12.    | Herrería       | Taller    | Av. Vicente Guerrero esq. Con Independencia # 1 Tlaxinalcalpan |
| 13.    | Herrería       | Taller    | Av. Vicente Guerrero s/n Tlaxinalcalpan                        |
| 14.    | Herrería       | Taller    | Calle Nogal # 9 2ª Secc. Noxtongo                              |
| 15.    | Herrería       | Taller    | José Luis Cuevas s/n El Cerrito                                |
| 16.    | Herrería       | Taller    | Álamos s/n El Cerrito  |
| 17.    | Herrería PÉREZ | Taller    | Fco. Oses # 14 El Edén   |

Fuente: Desarrollo Económico del H. Ayuntamiento de Tepeji del Río

El corredor industrial Tula-Tepeji es considerado, como uno de los que aportan mayor cantidad de contaminantes al aire, sin embargo, se ha observado que el porcentaje de empresas con emisiones a la atmósfera es menor al 45%, además de que son pocos los que no cuentan con sistemas de control de emisiones a la atmósfera y en otros casos las cantidades aportadas son muy pequeñas. Otra fuente de emisiones contaminantes atmosféricas son los medios de transporte y maquinaria empleados en el sector industrial, los cuales tienen un tránsito considerable dentro del municipio. Situación que puede aumentar a mediano plazo, si se incrementa el transporte destinado a actividades industriales a lo largo de la carretera México - Querétaro. Es importante considerar que en el municipio existen varias empresas dedicadas al transporte, almacenamiento y distribución de gas LP lo que supone un movimiento constante de materiales peligrosos, en este contexto se encontraron 8 empresas. Otro problema de contaminación grave son las aportaciones de aguas residuales en barrancas, ríos y cuerpos de agua por parte de la Industria.

## 4.6.2. Problemática Ambiental Municipal

### 4.6.2.1 Emisiones a la Atmósfera

Para la realización del inventario de emisiones fue necesario contar con los datos sobre consumo de combustibles en la industria, comercios y a nivel doméstico, además de tener bien identificadas las fuentes de contaminación dentro del área de estudio, que son todos aquellos establecimientos, servicios o actividades que en forma individual emiten cantidades pequeñas de contaminantes, pero que en conjunto representan una cantidad importante de ellos y que no llegan a considerarse como fuentes puntuales. Además de esto es necesario identificar la composición de cada una de las emisiones industriales, considerando sus almacenamientos de combustibles, solventes y reactivos, procesos de transformación así como la energía eléctrica demandada. Con respecto a las fuentes móviles, para estimar el crecimiento del parque vehicular de forma mas precisa, es necesario contar con el número de vehículos actuales por modelo y el número de vehículos vendidos de cada modelo, el número de vehículos introducidos de modelos anteriores, año en que se registraron en el municipio y tiempo de circulación. Estos datos permiten obtener un factor de supervivencia de cada modelo, es decir a partir de los autos vendidos se puede estimar cuanto tiempo permanecen en circulación. En el caso de Tepeji, se cuenta con el padrón vehicular, es decir, el número de los autos y su modelo.

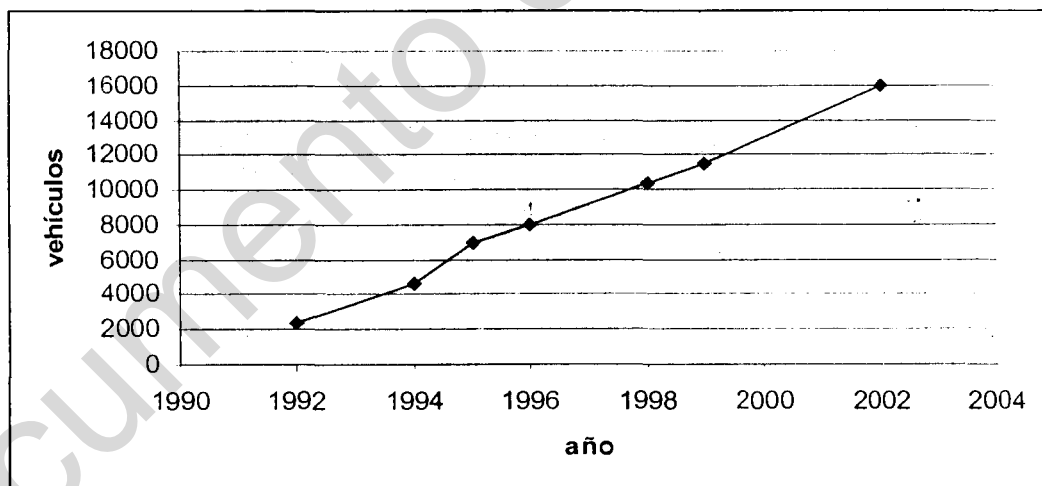
El parque vehicular del 2002 reporta 15,955 unidades automotores (Consejo Estatal de Ecología), la mayor concentración de vehículos se da en la cabecera municipal, donde se presentan problemas de vialidad en horarios pico, derivados en parte por lo estrecho de las calles y avenidas, el aumento de vehículos y la concentración de servicios en la localidad. Este incremento de vehículos se ha dado en forma proporcional al crecimiento poblacional e industrial. Las unidades que utilizan gas L.P. como combustible representan menos del 1 % (Cuadro 95).

**Cuadro No. 95. Padrón Vehicular 2002, Municipio de Tepeji del Río**

| Modelo      | Nº de vehículos | Combustible |          |        |
|-------------|-----------------|-------------|----------|--------|
|             |                 | Gasolina    | Gas L.P. | Diesel |
| 1920 – 1929 | 3               | 3           | 0        | 0      |
| 1930 – 1939 | 2               | 2           | 0        | 0      |
| 1940 – 1949 | 16              | 15          | 0        | 1      |
| 1950 – 1959 | 158             | 150         | 1        | 7      |
| 1960 – 1969 | 948             | 893         | 3        | 52     |
| 1970 – 1979 | 4,900           | 4,621       | 12       | 267    |
| 1980 – 1989 | 6,402           | 6,113       | 50       | 239    |
| 1990 – 1999 | 2,866           | 2,703       | 44       | 119    |
| 2000        | 244             | 195         | 15       | 34     |
| 2001        | 268             | 260         | 0        | 8      |
| 2002        | 148             | 132         | 0        | 16     |
| Total       | 15,955          | 15,087      | 125      | 743    |

Fuente: Consejo Estatal de Ecología, Gobierno del Estado de Hidalgo

Estas características del parque vehicular detectado, indican que son una fuente móvil importante de emisiones a la atmósfera. El parque vehicular del municipio en los últimos 10 años se ha comportado de la siguiente forma:

**Gráfica No. 27. Parque vehicular de Tepeji del Río periodo 1992 – 2002**

Fuente: Elaboración CIIEMAD 2003, a partir de datos INEGI.

Con la información disponible para el municipio de Tepeji sólo se pudieron algunos datos parciales de emisiones, mismos que deben tomarse con reserva, dada la limitada información al respecto. Entre algunas fuentes de emisión se encuentran las de tortillerías, los vehículos automotores y las emisiones de ladrilleras.

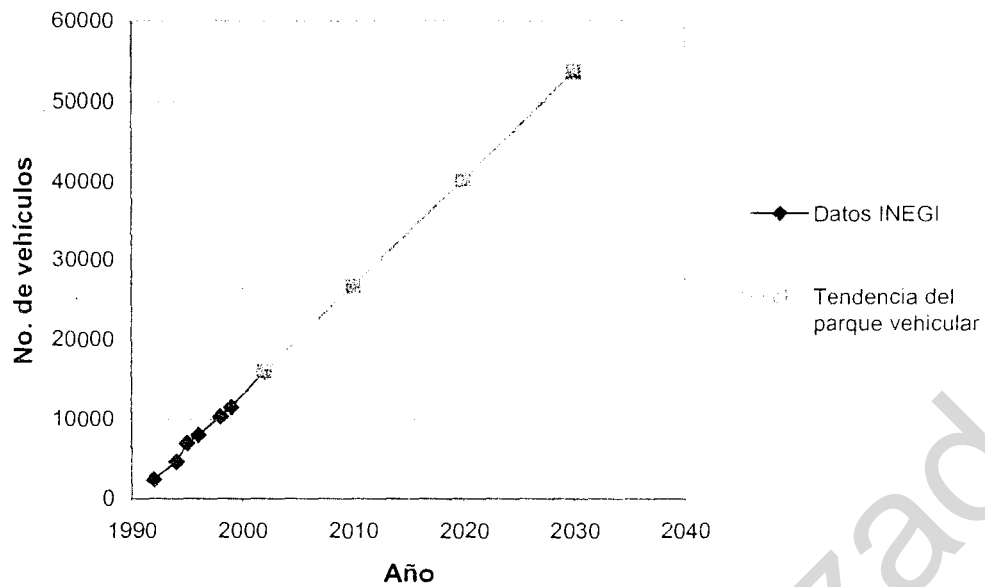
Considerando el comportamiento del parque vehicular del municipio en los últimos 10 años se tienen los siguientes datos a futuro mediante una regresión lineal.

**Cuadro No. 96. Proyección del Parque Vehicular de Tepeji del Río**

| Año  | Nº de vehículos | Vehículos de gasolina |
|------|-----------------|-----------------------|
| 2010 | 26685           | 25217                 |
| 2020 | 40206           | 37995                 |
| 2030 | 53727           | 50772                 |

Fuente: Elaboración CIIEMAD 2003, a partir de datos INEGI.

Gráfica No. 28. Proyección del Parque Vehicular de Tepeji del Río



Fuente: Elaboración CIIEMAD 2003, a partir de datos INEGI.

Cabe señalar que esta proyección no consideró la tasa de supervivencia por modelo, por lo tanto los valores reales estuvieron por debajo del obtenido por este método. Considerando que el gasto promedio de gasolina en el municipio es de 2.5 litros/día, y la reacción ideal de combustión para la gasolina da como resultado que un litro de gasolina producirá alrededor de 0.86 kg de CO<sub>2</sub>.

Cuadro No. 97. Emisiones Estimadas de CO<sub>2</sub> por Vehículos de Gasolina Tepeji del Río

| Año  | Vehículos de gasolina | Ton/año de CO <sub>2</sub> |
|------|-----------------------|----------------------------|
| 2003 | 15115                 | 17991,08                   |
| 2010 | 25217                 | 30015,29                   |
| 2020 | 37995                 | 45224,69                   |
| 2030 | 50772                 | 60432,90                   |

Fuente: Elaborado por el autor, CIIEMAD.

De igual forma, para las tortillerías se tiene, que se utilizan entre 60 y 85 kg de gas L.P. de acuerdo a la producción, eficiencia de su maquina, fugas, etc. Tomando un valor medio de consumo diario de 72.5 kg de gas que equivalen a 9.89 m<sup>3</sup> de combustible (en estado gaseoso). Para este caso se utilizan diferentes parámetros emitidos por la EPA, dando como resultado los datos resumidos en el cuadro 98.

Cuadro No. 98. Proyección de tortillerías y sus emisiones contaminantes, Tepeji del Río

| Año                                 | 1998      | 2010      | 2020     | 2030      |
|-------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| No. de establecimientos             | 41        | 79        | 110      | 141       |
| Consumo Total (m <sup>3</sup> /día) | 405,49    | 781,31    | 1087,9   | 1394,49   |
| Contaminante por día                |           |           |          |           |
| Partículas                          | 44,6039   | 85,9441   | 119,669  | 153,3939  |
| P.M. 2.5                            | 4,0549    | 7,8131    | 10,879   | 13,9449   |
| Óxidos de azufre                    | 0,0770431 | 0,1484489 | 0,206701 | 0,2649531 |
| Monóxido de carbono                 | 202,745   | 390,655   | 543,95   | 697,245   |
| Óxidos de nitrógeno                 | 1419,215  | 2734,585  | 3807,65  | 4880,715  |
| Hidrocarburos                       | 52,7137   | 101,5703  | 141,427  | 181,2837  |

Fuente: Elaborado por el autor, a partir de Factores de emisión, Environmental Protection Agency (1995)

Como ya se mencionó estos datos no deben de considerarse como absolutos. No se realiza una estimación de las fuentes de área ni de las industrias, dado que los datos relativos a estas fuentes de emisión, son demasiado escasos e imprecisos.

De acuerdo a las condiciones climatológicas prevalecientes en la zona, los vientos pueden dispersar de manera positiva los gases contaminantes, sin embargo algunas condiciones de calmas pueden generar concentraciones no deseadas de contaminantes en el futuro, al norte del municipio y en Tepeji centro, de acuerdo a las proyecciones se estima que deberán tomarse acciones en los próximos 10 años.

#### 4.6.2.2. Generación y composición de los Residuos Sólidos Municipales

Se estima que la generación de residuos sólidos municipales (RSM) en el municipio es de 57 toneladas diarias, incluyendo los desechos sólidos industriales (no peligrosos). Estos son incorporados al tiradero municipal, que no cumple con la normatividad de un relleno sanitario, y tampoco puede considerarse como tiradero controlado. Estos datos se han estimado a través de datos del servicio de limpia, la evaluación de las características de generación local y registros nacionales que muestran la generación per cápita en distintas localidades urbanas y rurales. También se considero que el servicio municipal de limpia no alcanza a recolectar el total de desechos generados, para este caso se estima que se cubre un 50 % de la generación de residuos.

Existen pocos datos acerca de la generación y características de los RSM en el municipio. Un estudio de la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji indica que la composición de los desechos municipales tiene una composición aproximada de los siguientes elementos:

**Cuadro No. 99. Composición de RMS Tepeji del Río**

| Material         | Porcentaje |
|------------------|------------|
| Plásticos        | 27 %       |
| Telas            | 1.3 %      |
| Cartón           | 9.3 %      |
| Vidrio           | 3.3 %      |
| Papel            | 29.3%      |
| Metales          | 4.6 %      |
| Materia orgánica | 25 %       |
| Otros            | 0.2%       |

Fuente: Estudio de Tesis UTTT

Sin embargo estos datos contrastan en mucho con valores existentes, a nivel nacional, tales como los reportados por el INE y SEMARNAT, que se muestran en el cuadro 100:

**Cuadro No. 100. Composición de RMS a Nivel Nacional**

| Material                     | Porcentaje (%) |
|------------------------------|----------------|
| Productos de papel y cartón. | 14,07          |
| Textiles                     | 1,490          |
| Plásticos                    | 4,380          |
| Vidrios                      | 5,899          |
| Metales                      | 2,899          |
| Basura orgánica              | 52,399         |
| Otros                        | 18,8598        |

Fuente: Calculado a partir de datos de: INE, SEMARNAP.

Dada la variación de los datos disponibles para el municipio de Tepeji respecto a la mayoría de las estimaciones realizadas a nivel nacional, y a la observación en campo de los residuos generados en la entidad, se considera que las estimaciones nacionales dan un buen parámetro de referencia en cuanto a la composición de los residuos en el municipio.

## Proyección de la generación RSM

La generación a nivel nacional de residuos sólidos municipales (RSM), es mayor a 88,000 ton/día. El 43 % de los RSM se generan en poblaciones menores a 100 mil habitantes (conforman el 46 % de la población total del país), mientras que las localidades con más de 100 mil habitantes generan el 57 % de ellos. En casi 50 años, la población nacional se ha triplicado, pasando de 30 millones en la década de los años cincuenta a más de 97 millones en 1997. En el mismo período la generación per cápita nacional de Residuos Sólidos Municipales pasó de 300 a 850 gramos por habitante al día, debido principalmente al cambio de hábitos de consumo. Para 1997 se estimó una generación de 82,600 t/d de Residuos Sólidos; de la cual, sólo el 77 % es recolectado (63,600 t/d), del total generado, sólo el 35 % (28,900) se deposita en sitios controlados (rellenos sanitarios y tiraderos controlados), quedando 53,700 t/d en tiraderos a cielo abierto.

La estimación de generación de residuos per cápita es muy variada, y los datos reportados a nivel nacional oscilan entre 0.600 kg/día y 1.2 kg/día. Algunas cifras a este respecto se muestran a continuación.

**Cuadro No. 101. Generación Anual per cápita en México**

| Año  | 1992  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (Kg) | 250.2 | 334.8 | 342.8 | 305.8 | 310.9 | 306.8 | 315.7 | 319.0 | 321.5 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática/Instituto Nacional de Ecología, Indicadores de Desarrollo Sustentable, México, 2000.

Por otro lado el Instituto Nacional de Ecología estimó que en 1995, la generación de residuos sólidos municipales *per cápita* promedió fue de 0.899 kg/día y en los últimos años pasó de ser densa y casi completamente orgánica a ser voluminosa y parcialmente no biodegradable.

De manera general los reportes en diversos Estados, Municipios e Instituciones del país reportan datos promedio de generación per cápita de 0.800 Kg/día. Otro factor a tomar en cuenta es que las poblaciones urbanas generan más residuos que las rurales, debido a las actividades de consumo que se inducen a nivel urbano. De acuerdo a todas estas consideraciones se estimó que en el municipio de Tepeji del Río la población urbana genera por habitante un promedio de 0.93 kg/día, mientras que en la población rural se generan 0.65 kg/día por persona.

**Cuadro No. 102. Proyección de Generación de RSM**

|                                 | Generación de residuos kg/día |         |         |         |
|---------------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|
|                                 | 2000                          | 2010    | 2020    | 2030    |
| Población Urbana                | 42292                         | 54638   | 76914   | 100242  |
| Población Rural                 | 14549                         | 16452   | 12581   | 9410    |
| Total (Kg)                      | 56841                         | 71090   | 89495   | 109652  |
| Volumen total (m <sup>3</sup> ) | 326,296                       | 408,092 | 513,748 | 629,458 |

Fuente: Estimación CIIEMAD 2003, OET Tepeji.

Las dificultades en el manejo de los RSM se han agudizado en el municipio como en muchas otras entidades del país, dada la paulatina transformación de la sociedad de una economía predominantemente agraria hasta los años sesenta, a otra predominantemente industrial y de servicios en la actualidad, así como por el elevado índice de crecimiento urbano; siendo en este ámbito donde se presentan las condiciones más graves y de mayores riesgos tanto ambientales, de salud pública y económicos en cuanto a las inversiones requeridas para la disposición adecuada de RSM. Los cálculos de generación de RSM en cada localidad del

municipio para los años 2010,2020 y 2030, indican que se deberá planear el crecimiento en infraestructura de recolección, transporte y disposición final, que sea adecuado y que cumpla con las normas establecidas.

## Generación de Residuos Peligrosos

La generación de residuos peligrosos (RP) dentro del municipio no es sólo debido a la intensa actividad industrial, se ha encontrado que también existe la presencia de residuos peligrosos debido al trabajo de establecimientos pequeños tales como vulcanizadoras, talleres de torneado, serigrafía, talleres mecánicos, etc., que superan los 120 establecimientos, en ellos se encontró que más de un 80 % generan papel, cartón, estopas y trapos impregnados con grasas y aceites. Estos residuos se encuentran sin ningún control, ya que, estos talleres no asumen los aspectos normativos existentes en materia de residuos peligrosos.

En el ámbito nacional la capacidad instalada para su tratamiento y disposición final ha ido creciendo de manera significativa a partir de 1988 en que se publica el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y las primeras normas en la materia, que han incentivado una creciente inversión en este campo; el caso del municipio sólo se tiene una incipiente infraestructura, que si bien en algunos casos es subsanada con empresas de transporte y disposición final de los RP externas al municipio, no es suficiente para atender la generación total de residuos.

Se presume la existencia de tiraderos clandestinos de RP en el municipio, que contienen todo tipo de residuos que van desde desechos tóxicos, de medicamentos, insecticidas, cubetas de pintura, guantes de látex, jeringas, tubos de ensayo y pilas, entre otros residuos y desechos industriales; bolsas con tinta para impresión, aceite y frascos con tinta, con pilas, inhaladores de medicamentos y encendedores.

Algunas industrias no consideran que sus estopas o trapos impregnados con solventes e hidrocarburos son residuos peligrosos, por lo que es común encontrarlos dentro de la basura municipal. Si bien no se han tenido reportes por daños graves por este tipo de actividades sí es preciso señalar que podrían a largo plazo producir efectos acumulativos. Se han detectado actividades industriales que generan radiación, que cumplen con condiciones apropiadas de operación, y hay otras en que una gran variedad de desechos industriales se destruyen dentro del municipio.

### 4.6.2.3. Demanda de agua y descarga de aguas residuales

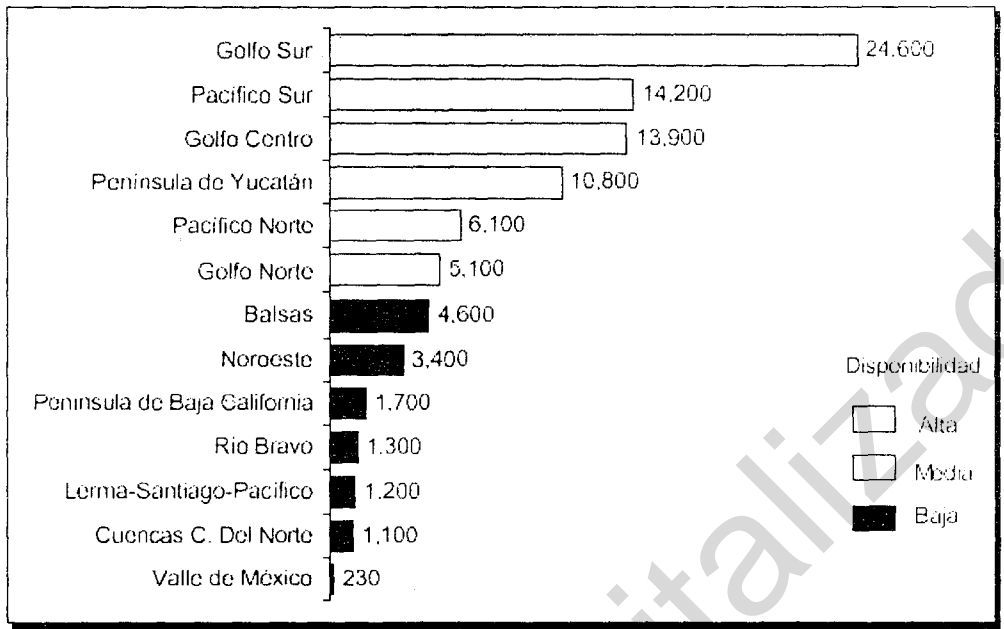
Dado que la ubicación geográfica estratégica del municipio de Tepeji del Río cercano a la Ciudad de México y con vías que lo cruzan y comunican con los corredores industriales de Querétaro, Salamanca y otros estados al norte de la república, éste ha tendido a urbanizarse rápidamente y a tener en su mayoría una población ocupada en los sectores industrial y de servicios.

Por otra parte se tiene que la disponibilidad hidrológica en la región del Valle de México es de las más bajas del país; no rebasa los 230 metros cúbicos anuales por habitante; contrasta con las regiones del Golfo y del Pacífico sur, donde los valores sobrepasan de 60 a 100 veces la dotación de la región del Valle.

Estos son algunos de los factores que han conformado las características de consumo en el municipio, que aunado a los factores sociales definen las tendencias de agua requerida y las descargas generadas. Estas relaciones varían de una ciudad a otra y se calculan de acuerdo a la disponibilidad de información y en algunos casos se pueden extrapolar a localidades con características similares en comportamiento o desarrollo social.

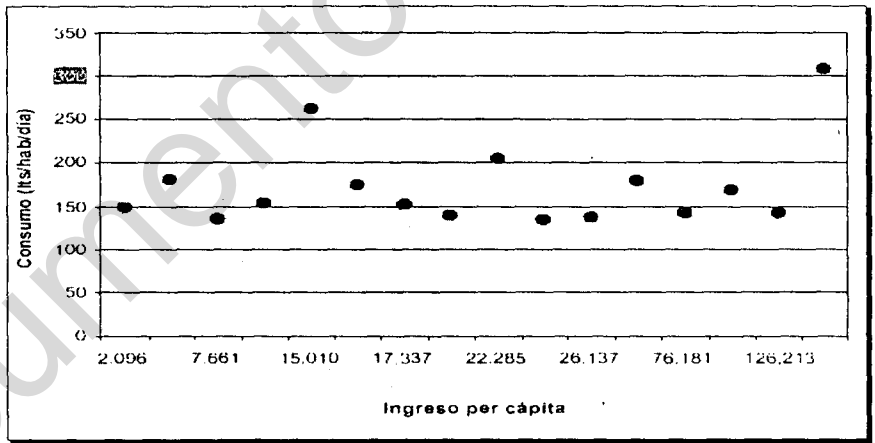


Gráfica No. 29. Disponibilidad de Agua por Región Hidrológica (m<sup>3</sup>/ hab / año)



Fuente: CNA.1999. op. cit.

Gráfica No. 30. Tendencia en el consumo doméstico de agua en función del ingreso per cápita (pesos) para el Distrito Federal



Fuente: Datos de INEGI, 1995 y SEDECO, 1998.

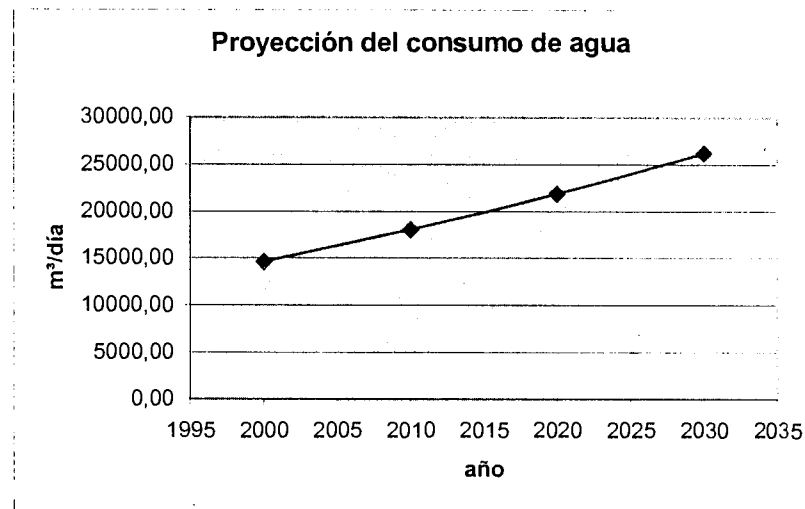
Para estimar los volúmenes de agua tanto de consumo como de descarga se analizan los factores sociales como tipo de localidad (urbana o rural), pérdidas por fugas y desperdicio (35 %), y clima. Los valores estimados para las próximas décadas fueron:

Cuadro No. 103. Proyección de Consumo de Agua

|                     | 2000     | 2010     | 2020     | 2030     |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| m <sup>3</sup> /día | 14581,45 | 18039,45 | 21883,13 | 26201,18 |
| litros/día          | 14581452 | 18039479 | 21883135 | 26201178 |

Fuente: Estimación CIIEMAD 2003, OET Tepeji.

Gráfica No. 31. Tendencia de consumo de agua al año 2030



Fuente: Proyección CIEMAD 2003, OET Tepeji.

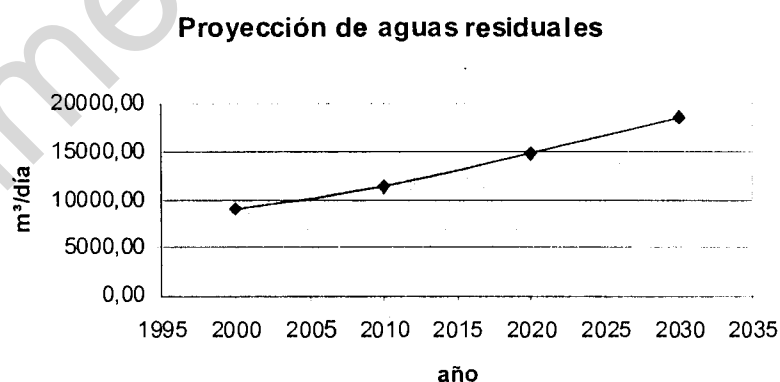
De forma similar las descargas se ven afectadas por los factores mencionados anteriormente, y estas corresponden a un porcentaje del consumo, debido a que una fracción del consumo se pierde en evaporación, bebida, limpieza, riego de jardines, y otros. Los valores estimados para las descargas futuras se muestran a continuación.

Cuadro No. 104. Proyección de Descarga de Aguas Residuales

|            | 2000      | 2010       | 2020     | 2030       |
|------------|-----------|------------|----------|------------|
| m³/día     | 9127,56   | 11484,53   | 14848,50 | 18481,19   |
| litros/día | 9127563,4 | 11484531,8 | 14848497 | 18481194,3 |

Fuente: Proyección CIEMAD 2003, OET Tepeji.

Gráfica No. 32. Tendencia de Descarga de Aguas Residuales al año 2030

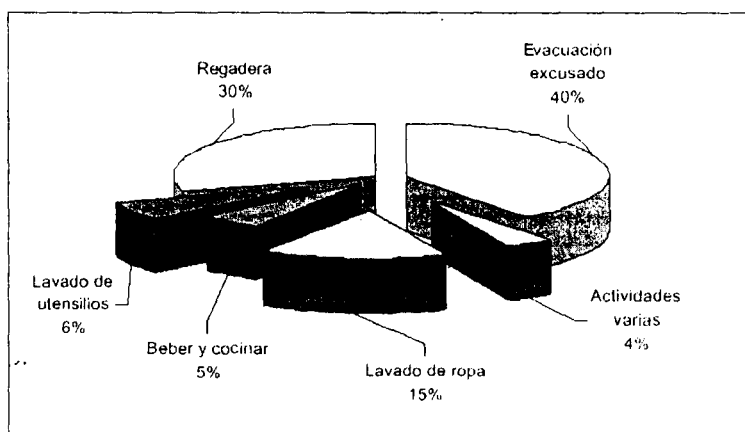


Fuente: Proyección CIEMAD 2003, OET Tepeji.

Se observa que el gasto instalado para el tratamiento de aguas dentro del municipio asciende actualmente a 5730 m³/día. En el supuesto de que los sistemas estuvieran operando al 100%, y de los cuales la mayoría corresponde a aguas industriales; contra una descarga aproximada de 9127.56 m³/día, se tendrían al menos 3398 m³/día sin tratamiento, que se descargarían a lo largo de todo el municipio, otro factor a considerar es que la eficiencia de las plantas de tratamiento se encuentra regularmente por debajo de las especificaciones de diseño.

Por lo tanto casi la totalidad de las aguas domésticas generadas en el municipio se descargan sin ningún tipo de tratamiento. Los usos principales en el ámbito doméstico se muestran en la gráfica 33.

Gráfica No. 33. Uso del Agua en Fines Domésticos



Fuente: INEGI, 1999

## Descargas de aguas residuales

Para la actividad industrial y de servicios se tienen identificados 50 puntos de descargas de aguas residuales, que aportan un volumen de 1,178,513 m<sup>3</sup> anuales, de los cuales no se cuenta con datos completos y confiables acerca del cumplimiento de las normas correspondientes para descargas de agua. Estas aguas son vertidas a los siguientes cuerpos receptores del Río Tepeji, Río Jilotepec, Presa Requena, Canal Caltengo, arroyos, barrancas entre otros canales.

Hasta el momento se tienen identificadas 14 descargas de aguas municipales las cuales son operadas por la Comisión de Agua y Alcantarillado del Municipio de Tepeji del Río con un volumen anual aproximado de 567,027 m<sup>3</sup>.

Los cuerpos de agua receptores son:

- La presa Requena (4 descargas)
- El Río Tepeji ( 6 Descargas) y
- Subsuelo.(4 descargas)

No se han incluido las descargas domiciliarias que existan en algunas localidades donde hay viviendas a orillas de los cuerpos receptores, dado que estimar los volúmenes de descarga es muy impreciso, y es mucho menor que los indicados anteriormente.

Cabe señalar que debido a que en las áreas urbanas existen muchos talleres y comercios es muy probable la presencia de sustancias peligrosas en las aguas residuales municipales, dado que algunas personas desechan los residuos de aceites, grasas, químicos de revelado y serigrafía, entre otros, a la red de drenaje público.

### 4.6.2.4. Desarrollo Económico y Ecología

Existen dos aspectos importantes para el desarrollo del municipio de Tepeji del Río: el capital económico y los recursos naturales disponibles; el primero se desarrolla bajo el principio de rentabilidad, es decir, que tan lucrativo puede resultar el establecimiento de una empresa en determinado lugar, ya sea por lo barato de la mano de obra, por la cercanía de los insumos o por los medios de transporte existentes para el traslado de mercancías a los centros de consumo, este componente es cuantificable y se puede medir en cuestión de riesgos de inversión.

El segundo componente que son los recursos naturales, es de tipo cualitativo y comparativo por la dificultad en la medición de la pérdida o abundancia de muchos de estos recursos y su repercusión al medio ambiente. Los recursos naturales se pueden considerar como un capital ecológico que tiene dos funciones: la función generación de recursos y la función de asimilación. En la primera se tiene agua, suelo, aire, etc., todos ellos componentes que existen en nuestro medio y en el que no participa el hombre para su creación. La función de asimilación es la

capacidad del medio natural para recibir emisiones contaminantes, descargas, residuos industriales, etc, e incorporarlos al medio ambiente.

Dentro del municipio el capital económico y el ecológico se consideran dos aspectos distintos sin una relación visible, esta forma parcial de ver la realidad municipal ha permitido el desarrollo de externalidades con altos costos sociales. Es necesario precisar que no sólo los productores son responsables de la contaminación ya que en una economía de mercado los consumidores también son agentes contaminantes potenciales.

Como ejemplo tenemos que algunas fábricas del municipio producen un bien material para lo cual compra materia prima y ocupa cierta mano de obra, al final del proceso vierte contaminantes al aire; el empresario considerara todos los gastos hechos por la compra de insumos y mano de obra para sacar la mayor ganancia con el menor gasto, pero como no paga por ocupar la atmósfera le resta importancia a las emisiones contaminantes que degradan la calidad del aire. Otro ejemplo es la de una persona que consume productos con envase de plástico y que al final los tira al los barrancos propiciando la contaminación de los suelos con material no degradable, el consumidor pago por el contenido y por el envase pero como este no tiene ninguna utilidad se desecha.

Las emisiones a la atmósfera y la contaminación de suelos son a los que llamamos externalidades por el hecho de que los costos ecológicos no se internalizan, a nivel productor o consumidor, y se pasan a la sociedad.

El análisis anterior puede parecer muy general sin embargo se basa en los temas desarrollados sobre emisiones a la atmósfera y a la producción de desechos sólidos municipales, no se toma una empresa en particular para no crear polémica con el sector industria y en cuanto a consumidores, se puede apuntar que muchas comunidades, donde el servicio de recolección de desechos sólidos no es constante, se puede encontrar una gran variedad de basura sobre el suelo además de la frecuente practica de la quema de basura.

Por lo anterior se puede concluir que el problema de la contaminación resulta evidente, no así su solución, que todos los agentes económicos deben cubrir los costos sociales que sus acciones originan, estaríamos hablando del principio "el que contamina paga", el problema resulta ser el como se deben asumir estos costos. Para este fin se tienen los denominados instrumentos económicos que tratan de influir en los costos y beneficios de aquellos agentes que toman decisiones que afectan al medio ambiente, el fin de estos es incidir en la conducta para hacerla más favorable al medio ambiente, es decir, se debe poder asignar precios al suelo, agua y atmósfera.

Algunos de los instrumentos económicos más empleados son:

**Impuesto sobre emisiones o descargas:** es el cobro de acuerdo a la cantidad y toxicidad de las emisiones que se producen.

**Impuestos indirectos.** Se usa cuando no se puede medir con precisión las emisiones o descargas y se graba el uso de un bien o insumo asociado a las emisiones.

**Derecho de uso o acceso:** en este caso son cobros que se fijan por utilizar cierta infraestructura común, como lo son drenaje, vialidades, etc. Los ingresos que se obtienen pueden financiar la operación o ampliación de la infraestructura.

**Sistemas de depósito / reembolso:** con frecuencia, la disposición final de un bien o insumo crea problemas ambientales, que podrían evitarse si se hiciera acopio adecuado de los materiales

Cualquiera de los anteriores instrumentos económicos debe considerar dentro de su desarrollo una etapa de evaluación que indique que tan eficiente ha sido la implementación de éstos.

### 4.6.3. Dinámica de la Actividad Productiva

#### 4.6.3.1. Sector Primario

El análisis de la situación ambiental en el municipio de Tepeji del Río, hace necesario identificar 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 industrialización creciente que se está dando en el municipio, responde al contexto internacional prevaleciente. Toda vez que el actual modelo de desarrollo económico de tipo neoliberal promueve formas intensivas de uso de los recursos naturales, financieros, humanos y de información y esto se proyecta sobre el plano físico en una presión sobre el territorio y los elementos que le integran, sobrepasando la capacidad regenerativa de los ecosistemas (Gobierno del Estado, 2001).

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 a la irrigación de las tierras de labor mediante el almacenamiento y distribución de los cauces en embalses artificiales como lo es la presa Requena (1919-1926). Esta última, además de seguir recibiendo las aguas servidas de la cuenca antes citada, también acumula las descargas urbano-industriales de la cabecera municipal Tepeji de Ocampo.

El antecedente de este esquema de aprovechamiento se remonta hacia el siglo XIX (1896), en donde ya se aplicaba el riego con aguas residuales provenientes de lo que anteriormente se conocía como los Valles Centrales, actualmente la Cuenca del Valle de México, mediante el desagüe natural por drenes como el llamado socavón de Huehuetoca (1607) y después conocido como el Tajo de Nochistongo (Comisión Nacional del Agua, 2001).

En el siguiente siglo (XX), la irrigación con aguas residuales, era de relativa importancia en zonas muy específicas, ya que no existía una entidad administrativa que gestionara el uso del recurso hídrico. Durante la década de los cuarenta, se formalizó el uso de aguas residuales para el riego agrícola, en donde se crearon obras de infraestructura como la presa Endhó (1947) y dio inicio al proyecto que conformó el Distrito de Riego 003 de Tula (1949) al cual está incorporado el municipio de Tepeji del Río.

Como consecuencia de la escasez de agua en el municipio, el uso de aguas residuales ha sido una opción benéfica para la producción agropecuaria, ya que permite la disponibilidad del recurso hídrico cuando así se requiera y también contribuye a reducir los gastos económicos derivados de la aplicación de insumos artificiales para incrementar la productividad de la tierra, aprovechando los nutrientes que contienen sus afluentes. De esta manera, las aguas residuales representan ser un recurso clave para el desarrollo agropecuario del municipio.

Si bien, son reales las ventajas económicas derivadas del riego con aguas negras, sincrónicamente han aumentado las afectaciones vinculadas al contacto directo con dichas aguas 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 trabajos realizados por el Dr. Cifuentes et al. (1994; 2000) y Ruiz-Palacios et al. (s/fe)

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.

Por otra parte, existen superficies que son irrigadas por otras fuentes de almacenamiento, como en el caso de la presa Taxhimay, que está ubicada en el Estado de México y que colinda con el municipio de Tepeji del Río, el flujo hídrico de este embalse se encauza mediante canales para el riego de terrenos cultivados en localidades del municipio cercanas al cuerpo de agua, como por ejemplo Golondrinas, San Ignacio Nopala por mencionar algunas.

Por lo anterior, la producción en zonas de riego permite generar de dos a tres cosechas anuales y rendimientos de seis a siete veces mayores a los obtenidos comparativamente en las zonas de temporal. Sin embargo, el manejo del recurso hídrico no contempla su uso óptimo como lo es la aplicación de láminas de riego excesivas que pueden ser un riesgo potencial en procesos

de deterioro de los recursos suelo y vegetación cultivada, mas si el agua empleada es de origen residual.

Con respecto a la agricultura de temporal, ésta enfrenta las eventualidades climáticas como la irregularidad de las lluvias y un clima seco, lo que dificulta la productividad de la tierra reflejándose en los bajos rendimientos de los cultivos principales, como el maíz y frijol, que están por debajo de la media nacional y estatal (ver caracterización, cuadro 35); por otra parte, también se ve sujeta a la sustitución de su superficie cultivable por el cambio de uso de suelo dirigida principalmente a la expansión urbano-industrial.

La presión en el cambio de uso de suelo también se enmarca en el desplazamiento de la vegetación natural por las actividades agropecuarias y por la deforestación, esta última debido fundamentalmente al uso de leña como combustible en más del 95 % de las unidades de producción rural del municipio. Por otra parte, los conflictos derivados por la indefinición de la tenencia de la tierra es un problema que dificulta la organización de los núcleos agrarios y sus repercusiones se reflejan en las actividades productivas.

Sobre las prácticas pecuarias, en apego con las metodologías propuestas por el Instituto Nacional de Ecología (INE), así como por la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) y el correspondiente cálculo sobre la carga animal que prevalece en el municipio, el resultado obtenido es que la actividad de pastoreo para la alimentación del ganado mayor (bovino principalmente) y menor (ovino y caprino) rebasa lo recomendado, lo que implica un riesgo potencial de deterioro ambiental bajo las condiciones del ecosistema aprovechado.

En relación con la actividad acuícola, ésta se ve interrumpida por la falta de integración de las organizaciones de productores y además, la contaminación de los cuerpos de agua que se destinan para la producción piscícola, agudizan la problemática del subsector ya que al recibir constantemente las aguas residuales provenientes tanto de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana como del área urbano-industrial del propio municipio y, al no pasar por un tratamiento de depuración, representa un riesgo importante para la propia actividad sumándole la problemática ambiental que está generando y que ya ha rebasado los límites municipales.

## Subsector Agrícola

La importancia de este subsector, radica en que sigue siendo una alternativa de ocupación laboral para los habitantes del municipio, además de abastecer la demanda de alimentos de la población local y regional, comercializando en pequeña escala los excedentes. Como ya se mencionó anteriormente (caracterización), la producción agrícola que se desarrolla en el municipio es fundamentalmente en condiciones de temporal en donde el maíz, es el cultivo al que se le destina una mayor superficie, por otra parte, existen terrenos que emplean el riego y el maíz también es el cultivo predominante (Cuadro 105); otros cultivos que se producen en el municipio son alfalfa, avena, frijol, trigo y pastos (praderas).

**Cuadro No. 105. Superficie ocupada por cultivo-producto (ha)**

| CULTIVO            | SUPERFICIE (ha) |          |               |       |
|--------------------|-----------------|----------|---------------|-------|
|                    | RIEGO           | TEMPORAL | TOTAL CULTIVO | %     |
| MAÍZ (Grano)       | 11385           | 23059    | 34444         | 61.60 |
| MAÍZ (Forraje)     | 108             | 0        | 108           | 0.19  |
| FRIJOL (Grano)     | 818             | 8528     | 9346          | 16.71 |
| TRIGO (Grano)      | 0               | 7610     | 7610          | 13.61 |
| AVENA (Forraje)    | 0               | 2889     | 2889          | 5.16  |
| ALFALFA (Forraje)  | 1249            | 0        | 1249          | 2.23  |
| CEBADA (Forraje)   | 0               | 222      | 222           | 0.39  |
| PRADERAS (Forraje) | 40              | 0        | 40            | 0.07  |
| HABA (Grano)       | 0               | 6        | 6             | 0.01  |
| TOTAL              | 13600           | 42314    | 55914         | 100   |

**Cuadro No.106. Desglose de la agricultura en el municipio**

|  |   |
|--|---|
| TIPOLOGÍA: Baja, de subsistencia, Bajo uso de agroquímicos y técnica baja; De autoconsumo comercial y mono-especializada |   |
| Tipo de cultivos de la producción  | Granos básicos, principalmente maíz y en menor medida frijol, para autoconsumo. En algunos casos venta local. |
| Carácter de las tierras de labor   | De temporal   |
| Insumos  | Semilla certificada, arado de tracción animal y mecanizado  |

Fuente: CIEMAD-IPN 2003 en base al Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Memoria técnica 1995-2000 SEMARNAP-INE. 2000.

Este subsector se desarrolla en las partes Sur y Noreste del municipio en donde existe la mayor superficie ocupada con esta actividad, la producción de cultivos se lleva a cabo tanto en condiciones de temporal como de riego; es importante señalar que en la parte Sur de Tepeji que comprenden las localidades de San José Piedra Gorda, San Buenaventura, San Mateo Buenavista, Santa María Quelites, San Ignacio Nopala, Santiago Tlapanaloya y Taxhido, el agua empleada para el riego proviene de escurrimientos derivados de la presa Taxhimay.

Los cultivos que se siembran en esta parte de Tepeji, son principalmente el maíz: frijol, trigo y avena en áreas de temporal, mientras que en la agricultura de riego se cultiva maíz, avena, alfalfa y pastos, en algunos predios se siembran hortalizas como la alcachofa, calabaza y coliflor.

Fotografía No. 57

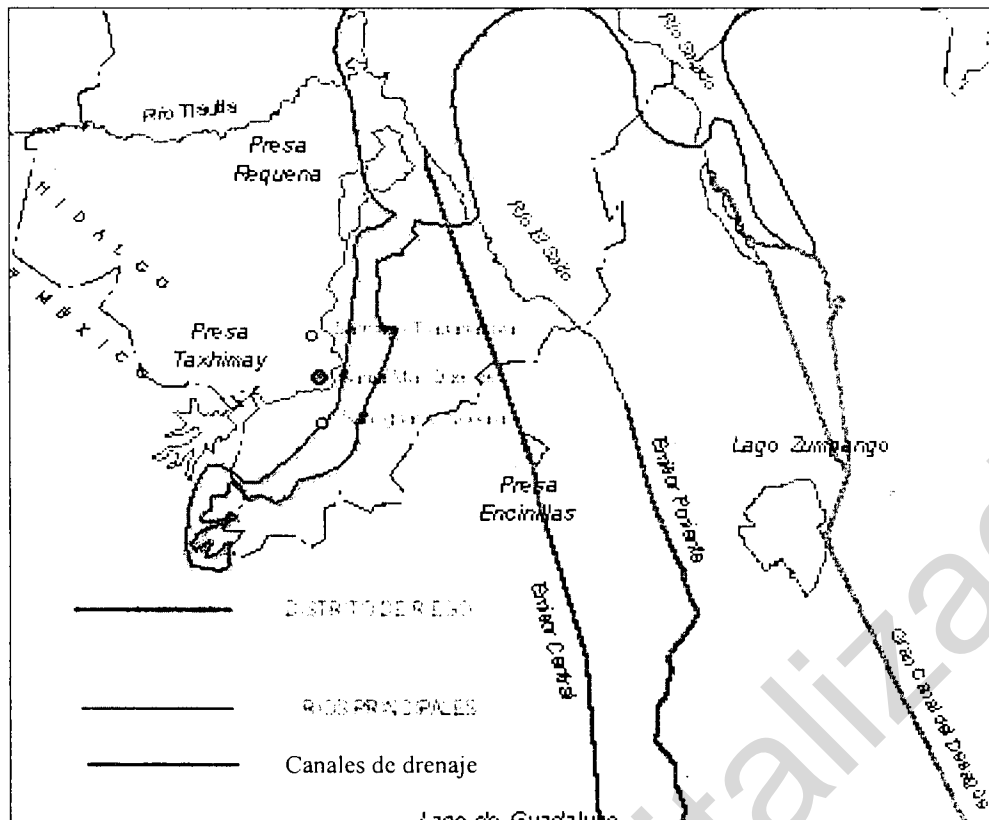


Cultivo de avena bajo riego en San José Piedra Gorda

La Comisión Nacional del Agua (2001) aún no tiene especificado el dato sobre la calificación de la calidad del agua de la presa Taxhimay, por lo que no se puede asegurar si el agua utilizada en la producción agropecuaria tiene las cualidades deseables, como aparentemente se pudo apreciar en las áreas de cultivo bajo riego y por los testimonios de los productores de esta zona del municipio, los cuales argumentan que el agua no está contaminada.

Mientras tanto, por lo que respecta a la parte Noreste, los terrenos cultivados también son de temporal y riego. En el último aspecto, las superficies son irrigadas con aguas residuales provenientes del río El Salto, el cual recibe las descargas de aguas negras de la cuenca del Valle de México mediante los emisores poniente y central del drenaje profundo (Instituto Nacional de Salud Ambiental, s/fe; Thorsa, 2002, Imagen No. 8), los cultivos que se riegan con esta agua son principalmente maíz y forrajes como alfalfa y avena; las localidades que se encuentran en esta parte del municipio son Melchor Ocampo, el ejido Benito Juárez, Dos Peñas, Las Lumbreras 20,19 y 18.

Imagen No. 7. Paso de los emisores del drenaje profundo del Valle de México



Fuente: Instituto Nacional de Salud Ambiental s/fe en: <http://www.insp.mx/cisp/censa/agua/prosa.php>

Cabe mencionar que el canal El Salto, alimentado por el río del mismo nombre, también se usa para regar terrenos de cultivo y su cauce recarga también a la presa Requena. Derivado de lo anterior, es de esperarse que la calidad del agua de este escurrimiento superficial no sea la recomendable para uso agropecuario por el constante vertido de aguas servidas sin tratamiento y esto se manifiesta por el olor poco agradable, característico de las aguas residuales que no han tenido un proceso de depuración y que fue percibido en localidades cercanas, como en la Lumbreira 20 y Benito Juárez.

En relación con las otras regiones del municipio, como la Noroeste existen terrenos de cultivo bajo riego, aunque la superficie que ocupan es menor en comparación a las otras dos regiones mencionadas anteriormente. El agua empleada proviene de aprovechamientos subterráneos de los cuales dos son utilizados para la actividad pecuaria y cinco para la agricultura. (Comisión Nacional del Agua, 2000).

Fotografía No. 58



Cosecha de cilantro en Santa María Magdalena, Tepeji del Río

También existe un manantial a 10 km aproximadamente al oeste de Cañada de Madero empleado para el riego agrícola y además para el servicio público-urbano de esta zona. Según la CNA (2000), se han detectado reservas subterráneas en la localidad, pero aducen que su capacidad no es suficiente para su aprovechamiento múltiple (agropecuario, industrial y público-urbano), sólo en caso de ser necesario su disposición será para el abastecimiento de agua potable. La misma institución federal, señala que estas reservas y las que están en uso pueden ser



vulnerables a la contaminación por las actividades antropogénicas, sin embargo, se carece de datos sobre la calidad del agua de estos aprovechamientos subterráneos, por lo que sólo se tiene referencia de testimonios de los productores que utilizan el agua para el riego de sus parcelas, los cuales mencionan que el agua no está contaminada.

La superficie con agricultura de temporal es reducida y se ubica comúnmente en terrenos con pendiente como por ejemplo en Santiago Tlautla y Santa Ana Azcapotzaltongo (fotografías No. 59 y 60).

Fotografía No. 59



Santiago Tlautla

Fotografía No. 60



Santa Ana Atzacapotzaltongo

Agricultura de temporal en pendiente

Por otra parte, la región centro del municipio, en donde se ubica la cabecera y la presa Requena, se riegan terrenos cultivados con maíz y especies forrajeras, es importante señalar que el agua empleada para el riego proviene de 3 canales que atraviesan la zona urbana de la cabecera y que estos últimos son utilizados como drenaje ya que en ellos se vierten las descargas domésticas y además ya contienen las descargas de aguas residuales que provienen de la zona industrial del municipio.

Fotografía No. 61



Tramo del canal del Pueblo, Barrio Noxtongo, cabecera municipal

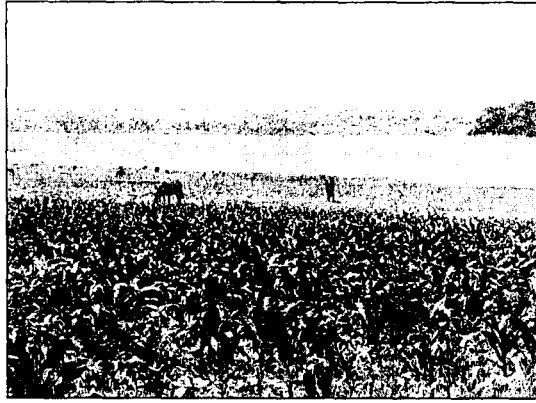
Fotografía No. 62



Tramo del canal Caltengo cercano al fraccionamiento Praderas de Tepeji, cabecera municipal

Cabe señalar que los terrenos cultivados y usados para pastoreo extensivo aledaños a la presa Requena, son aprovechados por la humedad residual que queda en el suelo cuando el nivel del agua del embalse disminuye (fotografía 63).

Fotografía No. 63



Terrenos de humedad residual con maíz y pastoreo cerca de la presa Requena en Caltengo, cabecera municipal.

El problema fundamental del uso de aguas residuales para el riego agrícola consiste en que éstas no pasan por un tratamiento de depuración y sólo se deja a un proceso natural de filtración. Según estudios geológicos realizados en la zona, actúa como tal cuando las aguas servidas provenientes tanto de la ciudad de México (DF) y su Zona Metropolitana así como de la zona urbano-industrial del propio municipio, pasan por esta región y durante su paso experimentan un proceso de depuración hasta vertirse y confinarse en embalses artificiales, como lo es la presa Requena; el agua almacenada en este cuerpo de agua durante cierto tiempo también condiciona a otro proceso de depuración natural conocido como estabilización (Moeller y Escalante, 1999).

El agua, después de someterse a dichos procesos, es reutilizada con fines de riego agrícola y también en actividades piscícolas. Sin embargo, el agua residual que contienen estos canales, no pasa por un proceso de filtración natural, ya que dichos canales están revestidos de mampostería (de cemento), esto conlleva a que el agua contenga agentes patógenos (microorganismos que provocan enfermedades) y elementos tóxicos que se depositan directamente en la presa.

Según datos referidos por la CNA (2001), la calificación de calidad de agua de la presa Requena es de aptitud para su uso agrícola, aunque por lo antes señalado, se requiere de investigaciones más detalladas que puedan prever cualquier posible impacto en la utilización de esta agua, dado que contiene sustancias y organismos de riesgo para la salud humana y también son agentes que pueden favorecer procesos de deterioro de los recursos suelo y vegetación (Jiménez et al., 1999).

Figura No. 64



Canal del Pueblo en Noxtongo, cabecera municipal

Figura No. 65



Tramo canal del Pueblo. Descarga doméstica. Noxtongo, cabecera municipal

Esta condición del agua puede generar afectaciones como las que se mencionan a continuación:

Debido a que no existen estrategias sobre el uso óptimo de láminas de riego, el procedimiento de riego de sobre-saturación (inundación por encima de la capacidad de campo), que es el que actualmente se practica, ocasionará que los suelos experimenten un proceso gradual de salinización por la acumulación de sales contenidas en el agua residual, derivado del proceso de evaporación que sufre la película de agua mientras llega a infiltrarse al suelo. Por otra parte, la acumulación de sólidos suspendidos contenidos el agua, puede dar origen a la formación de capas (sedimentación) que ocasionarán alteraciones físico-químicas en los suelos agrícolas. (CE, permeabilidad, pH).

Otro aspecto negativo de este procedimiento, es que el exceso de agua provoca encharcamientos, esta situación da origen a condiciones anaeróbicas (con carencia de oxígeno) que afectarán de gran manera la productividad de los cultivos y además aumenta el riesgo de que elementos tóxicos como los metales pesados estén disponibles y sean absorbidos por las plantas (Rodríguez, 1993).

La acumulación de agentes patógenos y de elementos tóxicos contenidos en las aguas residuales, tanto en suelos como en las plantas cultivadas, han llegado a niveles de concentración que representan un serio problema de salud, no sólo humana sino para los animales que son alimentados con cultivos forrajeros regados con estas aguas. Como consecuencia de lo anterior, se ha restringido el cultivo de especies vegetales que entran en contacto directo con el agua empleada en riego y que se consumen en crudo, reduciéndose sólo a algunos cuantos como maíz para grano, frijol y cultivos forrajeros como alfalfa, avena, cebada y praderas (pastos inducidos).

Por otra parte, los pozos que se encuentran ubicados cerca de escurrimientos superficiales, están en riesgo de contaminarse por infiltración de las aguas negras contenidas en dichos escurrimientos y que algunos pozos son utilizados para fines agropecuarios, tal es el caso de la localidad de Santiago Tlapanaloya, en donde hay pozos cercanos al Río Tepeji y en este se vierten las descargas domésticas de la zona urbana de la localidad.

Con respecto a la agricultura de temporal, ésta es la que ocupa hasta el momento la mayor superficie con 14,720.157 ha (INEGI, 1999), el problema que enfrenta es su baja productividad derivado de las eventualidades climáticas propias de la región, como lo son un clima seco y poca precipitación. Otro elemento desfavorable, es la sustitución de superficies de labor ya que el cambio de uso de suelo se está dirigiendo para la expansión urbano-industrial, este fenómeno de crecimiento puede ejemplificarse con la cabecera municipal Tepeji de Ocampo, en donde existen predios que anteriormente se utilizaban para el cultivo y ahora se ofertan para su uso en construcción de viviendas.

Según Zambrano (2002), la cantidad de superficie que ha sufrido cambio de uso de suelo de agrícola a urbano-industrial en la cabecera municipal, durante el periodo de 1970 hasta 1988 es de 1,146 ha (352 ha de 1970-1980 y 794 de 1980-1988). Actualmente este fenómeno de expansión continúa incrementándose, ejemplo de ello son los sitios aledaños a la cabecera como en Tinajas (unidad multifamiliar El Paraíso y la construcción de otro fraccionamiento denominado Valle de las Tinajas), Presa Escondida (fraccionamiento Presa Escondida y su segunda sección), así como en las localidades de Santiago Tlapanaloya, San Idefonso y Santiago Tlautla.

Las superficies que aún se ocupan en actividades agrícolas, enfrentan el problema de que las prácticas de producción no tienen contemplada la conservación del recurso suelo, ya que los cultivos de tipo escarda (dispuestos en surcos y separados entre sí), dejan expuesta una buena superficie del suelo, esto es, los espacios entre los surcos y entre las plantas no tienen protección contra las acciones del clima como la temperatura, el aire y la poca lluvia que pueda recibir el suelo, que son elementos que pueden generar procesos de erosión, este último fenómeno se agudiza en terrenos con pendiente.

También la práctica del surcado no se lleva adecuadamente, es decir, la orientación de las hileras se encuentra a favor de la pendiente lo que representa un riesgo de erosión hídrica. Cabe mencionar que además de lo antes referido, no se planea la orientación de las barreras rompevientos ya que la vegetación empleada se ubica en las partes medias de los terrenos como linderos o límites entre parcelas y no como barreras perimetrales para la estabilización de las pendientes (ver fotografía 66).

Fotografía No. 66



Práctica de surcado (a favor de la pendiente) y de barrera rompevientos inadecuada en San Ignacio Nopala, Tepeji del Río

Por otra parte algunas técnicas de conservación todavía se aplican como por ejemplo en la localidad de Dos Peñas, en donde se siembra maquey como cerco vivo para reducir la erosión (foto 67). Sin embargo, estas técnicas no son generalizadas en otras localidades del municipio, lo que representa un riesgo porque el suelo queda expuesto a los procesos de erosión que deteriorarán aún más el recurso, agudizando su problemática productiva.

Fotografía No. 67



Terrenos de cultivo en pendiente con maquey como cerco vivo para reducir la erosión en Dos Peñas, Tepeji del Río

La producción bajo este régimen dependiente de la lluvia, es principalmente maíz para grano, frijol, trigo y plantas forrajeras como avena y cebada (SAGARPA, 2002).

En cuanto al uso de agroquímicos, en donde se incluyen plaguicidas y fertilizantes, este no es muy frecuente y sólo se lleva a cabo en alguna etapa del ciclo de cultivo, en particular su uso es más frecuente en las zonas que disponen de riego como Santiago Tlapanaloya, Santa María Magdalena y El Salto (Melchor Ocampo) por mencionar algunas. La utilización de otros insumos como por ejemplo semilla mejorada, es lo usual debido a los programas oficiales como el PROCAMPO que, por dar un ejemplo, implementa el programa kilo por kilo en el cultivo de maíz, siendo éste último el que mayor superficie ocupa dentro del municipio.

En lo referente a la tenencia de la tierra, prevalecen los problemas relacionados con los límites entre núcleos agrarios y de manera particular de aquellos que se encuentran contiguos a límites municipales y estatales, como son los casos de San Ildefonso, San José Piedra Gorda, Santiago Tlaltepoxco, Golondrinas y El Banco.

**Cuadro No. 107. Superficie sembrada de maíz kilo por kilo ciclo primavera-verano en el municipio de Tepeji del Río (años)**

| Año  | Superficie sembrada (ha) |
|------|--------------------------|
| 1996 | 0                        |
| 1997 | 306                      |
| 1998 | 1036                     |
| 1999 | 92                       |
| 2000 | 313                      |
| 2001 | 450*                     |

\*Superficie programada

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca Distrito de Desarrollo Rural Mixquiahuala, Delegación en el estado de Hidalgo. 2000

Por otra parte, los conflictos entre núcleos agrarios dentro del municipio es de tal magnitud, que algunos de ellos no fue posible registrarlos ante el PROCEDE debido a la poca disposición de las autoridades ejidales para resolver los conflictos limítrofes, como ha sucedido entre las localidades de San Ildefonso y Santiago Tlautla; otra situación similar se presenta entre las localidades de Santa María Quelites y Santiago Tlapanaloya.

Este problema de conflictos limítrofes obstaculiza la organización de los núcleos agrarios para llevar a efecto las actividades productivas y que es una de las razones por las que en muchas ocasiones los apoyos que se les conceden, ya sea por parte de los gobiernos municipales o de algunas instancias no gubernamentales, no lleguen a implementarse con lo cual dejan a los integrantes de los núcleos sin posibilidad de opciones de llevar a cabo una actividad productiva que les represente una fuente de ingresos y mejore sus condiciones de vida.

Así la situación por la que atraviesa este subsector es un cuanto difícil por lo que se ha argumentado en este apartado. Sin embargo, aún hay posibilidades de que esta actividad continúe proporcionando los bienes y servicios que se le demandan mediante una planeación que considere el potencial del entorno así como la certidumbre sobre los derechos de propiedad de la tierra, con el propósito de satisfacer las necesidades de una población que está desarrollándose y expandiéndose, y que represente una alternativa de ocupación en donde la población tenga en consideración que si los recursos se manejan de manera mesurada y oportuna su bienestar, tanto de las presentes como de las futuras generaciones, estará asegurado.

## Subsector Ganadero

La actividad pecuaria que se desarrolla en el municipio es del tipo extensivo y su destino es fundamentalmente para el autoconsumo y otra parte para la comercialización a pequeña escala. Esta actividad representa ser una de las más importantes fuentes de ingresos para el municipio, junto con el subsector agrícola. Debido a que no se dispone de información más puntual por localidad, la relación del inventario ganadero es a nivel municipal como se indica en el cuadro 108.

**Cuadro No.108. Inventario ganadero del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo**

| AÑO  | BOVINO | OVINO | CAPRINO | PORCINO | AVES    | GUAJOLOTES |
|------|--------|-------|---------|---------|---------|------------|
| 1999 | 15,348 | 6,900 | 1,990   | 6,180   | 445,550 | 2,990      |

Fuente: Elaborado por el CIEMAD-IPN con base en el Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo, 2000. y Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI. (<http://www.e-local.gob.mx/enciclo/hidalgo/municipios/13063a.htm>)

Como anteriormente se ha señalado, la producción pecuaria se lleva a cabo bajo condiciones de tecnificación baja, puesto que se caracteriza por el empleo de ganado criollo, el cual se alimenta de recursos forrajeros naturales como pastizales inducidos y otras especies vegetales apetecibles tanto del tipo herbáceo como de matorral en terrenos de agostadero, así como de residuos de cosecha como complemento alimenticio.

**Cuadro No.109. Superficie Con Actividad Pecuaria %**

| Municipio            | Superficie (ha) |                    |            |          |            | %     |
|----------------------|-----------------|--------------------|------------|----------|------------|-------|
|                      | Total           | actividad pecuaria | Agostadero | Praderas | Matorrales |       |
| Tepeji del Río de O. | 40,000          | 27,906             | 19522      | 8384     | 0          | 69.76 |

Fuente: Elaborado por el CIIEMAD-IPN con base en el Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo, 2002, INEGI.

El destino de la producción pecuaria, tanto en su forma extensiva así como intensiva, es a nivel local y regional. Por lo anterior, la tipología de este subsector se resume en lo siguiente:

|   |   |
|---|---|
| TIPOLOGÍA: Baja, Extensiva comercial de bovinos y ganado menor de autoconsumo<br>Media, Intensiva comercial-diversificada |   |
| Insumos   | Baja: Ganado criollo, vegetación de agostadero (pastizal inducido y matorral xerófito) y residuos de cosecha<br>Media: Ganado de raza fina, especies forrajeras cultivadas y alimentos balanceados, infraestructura (establos, maquinaria agrícola) |

Fuente: CIIEMAD-IPN 2003 en base al Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Memoria técnica 1995-2000 SEMARNAP-INE. 1995.

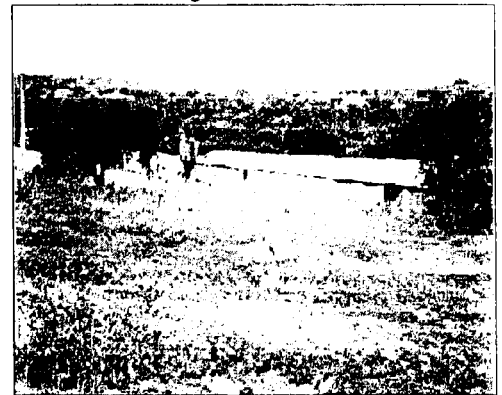
En cuanto a la ganadería comercial, ésta se desarrolla fundamentalmente en la producción avícola en granjas tecnificadas donde se obtienen mayores volúmenes de producción, un ejemplo es la empresa Pilgrim's Pride (foto 68 y 69); por otra parte, la producción bovina y porcina se desarrolla a un grado de tecnicidad baja ya que no se dispone de una infraestructura completa para una producción mayor, aunque existen algunas granjas porcícolas que tienen el equipamiento necesario para una comercialización a escala mayor como la granja ubicada en Santa Ana Azcapotzalongo.

Fotografía No. 68



Granja avícola, Tlapanaloya

Fotografía No. 69



Granja avícola Presa Escondida

También existe actividad pecuaria en predios privados que cuentan con suficiente infraestructura y superficie (agostadero dentro del predio) para una producción importante, ejemplo de esto son los ranchos ubicados en Santiago Tlapanaloya, Cañada de Madero y dentro de la cabecera municipal como en la colonia Noxtongo. En el caso de Cañada de Madero, en la hacienda conocida como La Cañada, la actividad pecuaria se destina a la cría de toros de lidia.

Con respecto a las formas de pastoreo, ya se señaló que éstas no consideran la capacidad de carga del ecosistema ya que los hatos, principalmente de ganado bovino así como de ovino y caprino, rebasan la cantidad de individuos por unidad de superficie, según los datos referidos por la COTECOCA y las cifras estimadas con base a lo calculado (cuadro 110), lo cual muestra un grado de sobrepastoreo de magnitud considerable.

Cuadro No. 110. Carga Animal en el Municipio

| MUNICIPIO                | CARGA ANIMAL (ha/U.A.) |                                 |
|--------------------------|------------------------|---------------------------------|
|                          | PONDERADA*             | REAL (MUNICIPAL)<br>(MUNICIPAL) |
| Tepeji del Río de Ocampo | 6.41                   | 1.14                            |

\*Carga animal considerada a escala estatal

Fuente: CIEMAD-IPN 2003 en base a la Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero, SARH, años 1972-1986.

El tamaño promedio de los hatos ganaderos del tipo bovino, en la mayoría de los casos, no rebasa las 20 unidades o cabezas, sin embargo estos rebaños se acompañan por individuos equinos (caballos, mulas) así como de ganado menor como ovejas y cabras, que en conjunto llegan a sumar alrededor de 15 a 25 animales que pastorean en los terrenos de agostadero, estas superficies no tienen más de 5 hectáreas y la mayoría de estas áreas están entre 1.5 a 3 ha como máximo.

Si se toma en consideración que la capacidad de producción de forraje en condiciones de aridez es escasa y la superficie que debe destinarse para cubrir los requerimientos alimenticios de una cabeza de ganado mayor<sup>1</sup> (unidad animal = U. A.) bajo estas condiciones es de 8 has. y su equivalente en caprinos u ovinos es de 13 individuos (SEMARNAP, 2002), y que la superficie de agostadero registrada para el municipio es de 19,522 has. (I.N.E.G.I., 2002) y su carga animal total calculada es de 1.14 ha/U.A.<sup>2</sup>, demuestra que la actividad pecuaria no contempla el aprovechamiento controlado de los recursos y que sus efectos negativos pueden desencadenar procesos de deterioro ambiental importantes. Ejemplo de esta situación se tiene en la localidad de El Capulín, en donde la cantidad de individuos de diferentes hatos, tanto de ganado bovino, equino así como de ovinos y caprinos por unidad de superficie es muy alta y pastorea libremente sobre la vegetación, no obstante, que su alimentación se complementa con los residuos de las cosechas, como el rastrojo de maíz.

La producción de forraje para la alimentación ganadera se produce bajo condiciones de riego (fotos 70 y 71). Como se ha señalado, el agua empleada para la irrigación en algunos sitios, es de origen residual por lo que el problema fundamental sería que el agua utilizada presenta ciertos niveles de contaminación, tal es el caso de la cabecera Tepeji de Ocampo en donde los canales utilizados para irrigar los terrenos, también son usados como drenaje para las descargas domésticas e industriales y no hay manera de que el flujo hídrico pueda pasar por un proceso de tratamiento.

Fotografía No. 70



Cultivo de alfalfa en Taxhido

Fotografía No. 71



Cultivo de avena, Barrio de Noxtongo

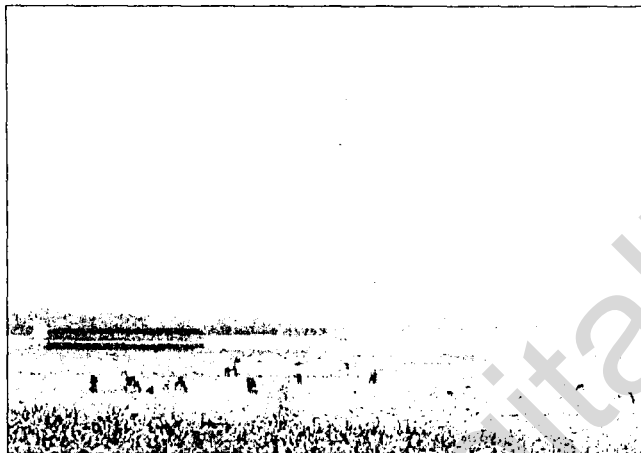
1 U. A. (unidad animal): es el estándar equivalente a una vaca de 450-480 kg no lactando (sin cría), cuyo requerimiento diario de materia seca es de 12 kg. (White y Troxel, 1990).

2 Carga animal calculada en base a la superficie de agostadero dividida entre las unidades animales (U.A.) equivalentes tanto de ganado mayor (bovino) como de menor (ovino y caprino) a nivel municipal.

Entonces al regar los cultivos con dicha agua, se generan problemas de acumulación de elementos tóxicos en los tejidos de las plantas (metales pesados), contenido de microorganismos patógenos que pueden causar enfermedades a los animales que se alimentan con los forrajes, así como la contaminación de los productos cárnicos y lácteos por contener niveles de sustancias y microorganismos tóxicos que representan un riesgo para el consumo humano. (Rodríguez, 1993)

Otro aspecto a señalar, es la actividad de pastoreo en terrenos aledaños a la presa Requena, estas superficies se aprovechan por la humedad residual que deja el embalse al bajar su nivel, la vegetación que ahí crece es utilizada para la alimentación del ganado; aunque no hay indicios evidentes de afectaciones en los animales, no deja de representar un riesgo que el ganado alimentado con este forraje se encuentre en condiciones sanitarias dudosas para su destino en el consumo humano.

Fotografía No. 72



Hatos ganaderos pastoreando en terrenos contiguos a la Presa Requena, Caltengo

Por otra parte, 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 hatos ovinos en las zonas de riego, mostraron afectaciones en mucosas y epidermis facial, como producto de la utilización de los canales de riego como abrevaderos.

Como se ha podido determinar, este subsector también experimenta algunas dificultades para su desarrollo como consecuencia de la nula planeación en cuanto a la regulación de las actividades involucradas en la producción animal, si ésta tendencia continúa, entonces los efectos adversos serán de tal magnitud que las alternativas que puedan sugerirse para revertir este proceso de deterioro ambiental en un futuro, serán ineficientes si no se implementan de manera oportuna.

### Subsector Silvícola

Las áreas de bosque existentes en el municipio son muy escasas como consecuencia de la constante presión del cambio de uso de suelo fundamentalmente para actividades agropecuarias. Según datos oficiales la superficie forestal se encontraba en 113.2 ha de los cuales el 35.7 % era de bosque de encino y el 64.3 % de otras especies y que las unidades de producción rural dedicadas a la actividad forestal comprendía el 10.3 % (INEGI, 1996), se infiere que actualmente la superficie forestal haya disminuido y la evidencia es que sólo existe un reducto de bosque de encino en la parte Noroeste del municipio.

El aprovechamiento de los recursos forestales se concreta a actividades de recolección (leña para combustible) y según testimonios de los mismos habitantes del municipio, los productos silvícolas en la mayoría de los casos son obtenidos fuera de éste, como es el caso de San Luis Taxhimay, localidad perteneciente al estado de México.

Es importante señalar que la recolección de leña en esta localidad se ubica aledaña a la parte del municipio de Tepeji en donde todavía hay bosque de encino, pero no tienen acceso a esta zona ya que es una área de reserva de instancia federal, por lo que se ven orillados a realizar la recolección en dicho lugar. Los productos recolectados es lo que se denomina ramería (trozos de ramas, troncos de diámetro pequeño) así como algunos troncos cortados en secciones para su facilidad de manejo (carga y traslado); la actividad de recolección es rústica, no existen técnicas



para el manejo de las escasas áreas de bosque y vegetación de tipo xerófito, por lo que esta actividad se tipifica en lo siguiente:

|   |   |
|---|---|
| <b>TIPOLOGÍA: Baja, De otras especies maderables para autoconsumo</b> |   |
| Insumos   | Vegetación de bosque (encino) y matorral xerófito; herramientas rústicas (machete, hacha) |

Fuente: CIIEMAD-IPN 2003 en base al Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Memoria técnica, SEMARNAP-INE. 1995-2000.

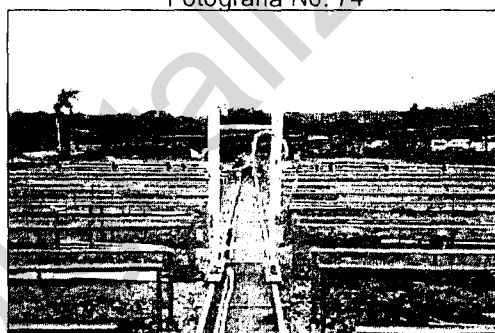
Como se señaló con anterioridad, no hay la implementación de programas de reforestación, no obstante, existe un vivero de instancia federal en la localidad de Santa María Magdalena (fotos 73 y 74), sin embargo no existe inversión pública para la actividad forestal del municipio, ni tampoco para la aplicación de servicios técnicos forestales como protección contra incendios forestales, inspección y vigilancia forestal, cultura forestal y por último expedición y control de permisos de aprovechamiento y documentación forestal.

Fotografía No. 73



Plantas (pino) en vivero de Santa María Magdalena

Fotografía No. 74



Instalaciones de vivero en Santa María Magdalena

Es notoria la carencia de datos sobre el tema, lo que refleja la poca importancia que revisten los aspectos de preservación, restauración y aprovechamiento sustentable del escaso recurso forestal dentro del municipio.

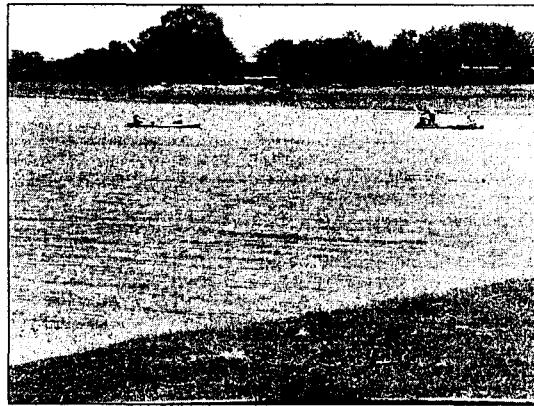
## Subsector Pesca

Con respecto a las organizaciones constituidas para los fines de explotación pesquera, sólo se tiene el registro de dos asociaciones de producción piscícola, una denominada PESCADORES UNIDOS DE LA PRESA REQUENA 20 ARCOS que se encuentra en la colonia Tlaxinacalpan, en la cabecera municipal Tepeji de Ocampo y la SOCIEDAD COOPERATIVA PRESA "PEÑA ALTA", de la localidad de San Buenaventura. La primera agrupación, se encuentra registrada ante la secretaría correspondiente (SAGARPA, 2001), mientras que el segundo grupo se desconoce su adscripción ante la instancia federal.

Por otra parte, los cuerpos de agua que se destinan para el aprovechamiento piscícola, como son los casos del Río Tepeji así como de la presa Requena, presentan una contaminación continua por las descargas de aguas residuales, factor que limita el desarrollo de la actividad pesquera. El deterioro del agua, es ocasionado fundamentalmente a la descarga de aguas residuales provenientes del drenaje de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México así como de las descargas urbano-industriales del propio municipio.

Cabe señalar que aún se capturan peces como carpa, mojarra y charal en la presa así como en el río Tepeji, y su destino de comercialización, en el caso de la presa es para la ciudad de México y a nivel local en el caso del río Tepeji. Según los datos de la Comisión Nacional del Agua (2001), la calificación de la calidad del agua para ambos cuerpos de agua para esta actividad es de no aptitud, por ello se infiere que los peces capturados pueden representar un riesgo para la salud humana si se consumen.

Fotografía No. 75



Actividad acuícola en la Presa Requena, Caltengo cabecera municipal, Tepeji del Río

Por otra parte, en algunas localidades se practica la actividad acuícola en bordos y presas en los cuales se cultiva principalmente carpa de varias especies, que según datos proporcionados por el municipio (SAGARPA 2002, ver caracterización), ocupa una superficie aproximada de 876.89 ha, incluyendo a la presa Requena; el agua de estos embalses, es captada de las lluvias y cuando llegan a rebasar la capacidad de retención, los excedentes son encauzados mediante canales para su uso en el riego agrícola como por ejemplo en Cañada de Madero. También existen algunos cuerpos de agua aprovechados para la actividad piscícola, sin embargo, presentan un espejo de agua o nivel de profundidad muy bajo como consecuencia de las escasas lluvias que se han presentado como es el caso de la presa San Isidro en Tlaxinacalpan, cabecera municipal (fotos 76 y 77).

Fotografía No. 76



Bordo para actividad piscícola, Cañada de Madero

Fotografía No. 77



Presa San Isidro, Tlaxinacalpan, cabecera municipal

El destino de la producción acuícola en estos embalses, es para el autoconsumo y en algunas ocasiones para su comercialización a nivel local, representando un 50% de la producción, tomando en consideración el factor de mortalidad de las crías (5%). Aunque no existe un monitoreo constante así como el correspondiente informe sobre la calidad del agua para estos cuerpos de agua, no ha habido problemas en cuanto a las condiciones del recurso hídrico para su aprovechamiento en esta actividad. Sin embargo, la actividad pesquera no ha tenido un impacto importante como alternativa de ocupación, no obstante el apoyo proporcionado por parte del municipio en programas como el de repoblamiento y cría de carpa, según lo referido por las autoridades municipales consultadas.

Lo antes señalado, pudiera estar asociado con los problemas de organización por parte de la gente para conformar los grupos de producción y que probablemente sea la causa de que los apoyos proporcionados no tengan el alcance necesario para impulsar esta actividad productiva.

#### 4.7. ÁREA DE DIAGNÓSTICO PRIORITARIA (ADP)

Las Áreas de Diagnóstico Prioritarias (ADP), son espacios del territorio de Tepeji del Río de Ocampo, que presentan mayor incidencia de las actividades productivas y por lo tanto, una fuerte presión de tipo antrópico que repercute en la calidad de sus recursos naturales y en la calidad de vida de sus habitantes.

La delimitación de cada área de diagnóstico prioritaria, conjuga una serie de criterios en torno a la valoración ecológica, el desarrollo urbano-industrial, la importancia agrícola y minera, y el grado de deterioro, como se indican a continuación:

##### **Valoración ecológica**

- Zona de recarga de acuíferos
- Bosque íntegro de encino
- Áreas conservadas de vegetación xerófila

##### **Desarrollo urbano-industrial**

- Densidad poblacional
- Marginación
- Disponibilidad de servicios
- Conurbación

##### **Importancia agrícola y minera**

- Baja tecnificación agrícola
- Nivel de productividad
- Extracción de minerales no metálicos

##### **Grado de deterioro**

- Contaminación de agua y suelo
- Erosión
- Sobreexplotación de yacimientos pétreos
- Sobreexplotación de aguas subterráneas

De acuerdo a estas consideraciones, se definieron 4 áreas de Diagnóstico Prioritaria, cuya problemática ambiental se resume en densidad poblacional y actividades productivas, por una parte una alta densidad demográfica por concentrar la mayor población del municipio, misma que está distribuida en 26 de las 48 localidades; y por otra, una mayor concentración de las actividades productivas. Ambos problemas, sin duda, condicionan la intensidad de uso de los recursos naturales.

La definición de las ADP resultó un instrumento muy útil para diagnosticar la ocupación social del espacio y la problemática ambiental del municipio en zonas específicas.

El resto del territorio de Tepeji del Río, que comprende 22 localidades, se consideró bajo un enfoque diferente a las ADP, debido a la incompatibilidad con los criterios inicialmente referidos.

Las cuatro ADP consideradas son:

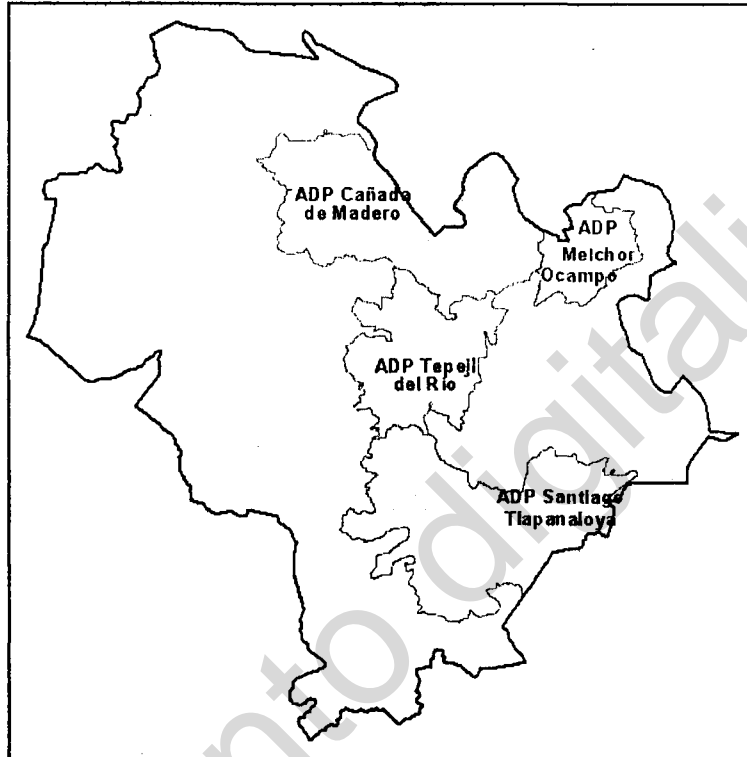
*Cañada de Madero-Santiago Tlautla*

*Tepeji del Río*

*Melchor Ocampo-El Salto*

*Santiago Tlapanaloya-Santa Ma. Quelites*

Imagen No.8. Áreas de Diagnóstico Prioritarias del Municipio de Tepeji del Río



Tomando en cuenta lo anterior, se elaboraron las Matrices de Deterioro Ecológico para cada Área de Diagnóstico Prioritaria, en donde se indicaron cuales son las actividades productivas que pueden afectar las condiciones ecológicas, cuales son las actividades productivas más deterioradas y cuales son los niveles de incidencia de cada uno de estos factores.

Las Matrices de Deterioro Ecológico representan la primera aproximación de un Modelo de Simulación de cómo las actividades antrópicas han alterado las condiciones ecológicas y han alterado gravemente las propias actividades productivas.

Estas Matrices pretenden valorar y ponderar el peso relativo de esas actividades productivas y su impacto en los diversos componentes ecológicos del Municipio de Tepeji, asumiendo que para un conocimiento profundo de la alteración del medio ambiente se deberán hacer estudios de impacto ambiental o de riesgo específicos para conocer la dimensión real de cada problema ecológico que sufre el municipio.

Estas matrices se integraron por tres elementos estructurales básicos que son: los agentes causales estructurales, los efectos o impactos sobre los elementos socio ecológicos y el tipo y nivel de impacto causado por los dichos agentes causales sobre los elementos socio-ecológicos.

Los Agentes Causales Estructurales, son actividades de tipo antrópico que puede incidir de manera negativa directa o indirectamente sobre los elementos eco sociales. Estas actividades de tipo antrópico comprenden las actividades productivas del sector primario, secundario y terciario que pudieran afectar las condiciones ecológicas del municipio, así como la capacidad productiva de los diversos sectores productivos del mismo y las condiciones de bienestar y salud de sus habitantes.

De esta forma se registran en cada Matriz por Área de Diagnóstico Prioritaria, las actividades agrícolas, pecuarias, industriales, comerciales, urbanas y de servicio que se han detectado como actividades productivas dominantes a nivel local y municipal.

Los elementos ecológicos, son aquellos componentes de los sistemas naturales que pueden ser afectados por las propias actividades socio productivas. Estos elementos incluyen a los recursos hídricos, edafológicos, ecosistemas, pastizales, suelos, etc.

Dado que estos elementos son impactados por diferentes factores, se trató de relacionar la causa con el efecto y se estableció una relación numérica o porcentual de impacto. El nivel de impacto causado por causas estructurales sobre elementos socio ecológicos, se determinó de manera semi cuantitativa y cualitativa, por medio de una escala de valores, que va desde el impacto potencial con valor de cero, hasta el impacto fuerte con valor de tres, pasando por el leve y el moderado con valores uno y dos respectivamente. Después de asignarle un valor ponderal al impacto probable o actual, se estableció el tipo de impacto según las siguientes afectaciones: modificación del hábitat, cambio de uso del suelo, contaminación, competencia, etc. Así, definidos los componentes de la matriz, se procede a determinar la frecuencia y la tipología de impacto, calculando el valor de impacto relativo con respecto al impacto neto total de impactos sobre los elementos socio ecológicos.

Estas Matrices de Deterioro Ecológico, permitieron establecer las pautas para definir el diagnóstico preliminar correspondiente de las condiciones actuales en que el municipio se desarrolla en el contexto de la relación sociedad-naturaleza. A continuación se representan cada una de las cuatro matrices.

Para cada una de esas áreas se encontró un valor diferencial de degradación ambiental muy marcado, entre 0.48 y 0.50 y dado que el valor máximo puede ser de 1, se encontró que Tepeji del Río fue el Área de Diagnóstico Prioritaria con mayor deterioro, luego le sigue con menor deterioro Melchor Ocampo; en tercer lugar, Santiago Tlapanaloya y finalmente Cañada de Madero.

Estos datos indican que ninguna de ellas, se encuentra en condiciones de equilibrio ecológico adecuadas y están por debajo del valor de uno y que es el valor máximo considerado para tener un desarrollo armónico entre las actividades productivas y la naturaleza.

Estas diferencias en deterioro ecológico, se deben básicamente al drástico cambio uso del suelo, que sufre el municipio de Tepeji del Río, en toda su extensión y es importante señalar que cuando no es el sector industrial el que afecta las condiciones ambientales, son las actividades productivas agropecuarias no planificadas y sin control que provocan erosión de los suelos con carácter remontante y una fuerte degradación de los ecosistemas naturales.

Tepeji del Río resultó ser el área más afectada, porque es ahí donde se concentra la mayor población del municipio y la cual oscila entre un 30 % y 40 % del total de la población y porque allí se instala la planta urbano industrial con el mayor número de colonias, barrios y con cerca de 70 industrias del total instaladas en el resto de éste.

Una mínima superficie del municipio se conserva como áreas ecológicas ubicadas en la parte cerril al occidente de Tepeji del Río, pero esto obedece a que estas áreas son de propiedad privada en donde no se ha llegado a tener una definición del suelo ni a una estrategia productiva para promover el cambio de uso del mismo.

A continuación se muestran los resultados de la integración de las matrices de deterioro ecológico que se obtuvieron en la Fase de Caracterización, para cada una de las Áreas de Diagnóstico Prioritarias:

Cabe señalar que el valor máximo esperado de puntuación de calidad ambiental es de 1, obteniéndose de manera puntual para las cuatro áreas de diagnóstico prioritarias un valor entre 0.42 a 0.48, lo que representa que la calidad ambiental de dichas áreas está por debajo de la media y que su deterioro ecológico es notorio, por lo que se tendrán que asumir serias medidas de recuperación ecológica del entorno natural del municipio de Tepeji.



ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO TEPEJI DEL RIO TEPEJI REQUENA

MATRIZ DE DETERIORO AMBIENTAL EN AREAS PRIORITARIAS  
MATRIZ DE RELACIONES DIRECTAS DE DETERIORO AMBIENTAL CAUSADAS POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

| AGENTE CAUSAL<br>FACTOR AFECTADO | ACTIVIDADES AGROPECUARIAS |    |       |    |         |    |       |     |       |     | ACTIVIDADES COMERCIALES INDUSTRIALES |    |          |    |        |    |           |     |         |     | ACTIVIDADES URBANAS |                   |     |                  |     | PROBLEMÁTICA SOCIAL | INTERACCIONES |     |     |     |                 |       |      |      |
|----------------------------------|---------------------------|----|-------|----|---------|----|-------|-----|-------|-----|--------------------------------------|----|----------|----|--------|----|-----------|-----|---------|-----|---------------------|-------------------|-----|------------------|-----|---------------------|---------------|-----|-----|-----|-----------------|-------|------|------|
|                                  | AR                        | AT | I     | EX | M       | NM | AC    | PES | REF   | EXT | ALM                                  | NM | MET      | PB | PS     | PV | ART       | IND | AV      | ENL | ALM                 | NAL               | INT | REG              | RES | HAB                 | IND           | AGU | LUZ | ACC | IND. MARG.      | TOTAL | %    |      |
| SUELO                            | AGRICUL                   |    | GANAD |    | SIVICUL |    | PESCA |     | PEMEX |     | MINERIA                              |    | COMERCIO |    | TEXTIL |    | ALIMENTOS |     | TURISMO |     |                     | DESARROLLO URBANO |     | INFRA-ESTRUCTURA |     | VAR. INDICADORES    |               |     |     |     |                 |       |      |      |
| RECURSOS                         | 3                         | 3  | 2     | 2  | 1       | 2  | 1     | 1   | 2     | 2   | 1                                    | 3  | 3        | 3  | 3      | 2  | 3         | 3   | 3       | 2   | 1                   | 2                 | 1   | 3                | 2   | 3                   | 3             | 2   | 1   | 3   | 2               | 68    | 73.1 |      |
| HIDROLÓGICOS                     | c                         | c  | g     | g  | g       | g  | f     | b   | c     | c   | -                                    | g  | c        | c  | c      | b  | c         | c   | c       | c   | c                   | i                 | i   | i                | c   | c                   | c             | c   | i   | d   | b2,c16,d1,f1,g5 | 64    | 68.8 |      |
| AIRE                             | 0                         | 2  | 0     | 2  | 1       | 0  | 0     | 0   | 2     | 2   | 0                                    | 3  | 3        | 1  | 1      | 0  | 3         | 3   | 3       | 2   | 1                   | 1                 | 0   | 2                | 1   | 2                   | 3             | 0   | 1   | 1   | 2               | 42    | 45.2 |      |
| RECURSOS BIOTICOS                | BOSQUE                    | 2  | 2     | 1  | 2       | 2  | 1     | 0   | 0     | 0   | 0                                    | 0  | 2        | 2  | 1      | 1  | 0         | 2   | 2       | 1   | 0                   | 0                 | 2   | 1                | 2   | 3                   | 1             | 0   | 2   | 2   | 38              | 40.9  |      |      |
|                                  | FAUNA                     | 3  | 3     | 2  | 2       | 1  | 1     | 1   | 2     | 0   | 0                                    | 0  | 2        | 2  | 1      | 1  | 0         | 2   | 2       | 2   | 1                   | 0                 | 2   | 1                | 3   | 1                   | 2             | 3   | 1   | 0   | 1               | 2     | 44   | 47.3 |
| ACTIVIDADES AGROPECUARIAS        | CULTIVOS                  | 2  | 2     | 2  | 2       | 1  | 0     | 1   | 0     | 1   | 1                                    | 0  | 2        | 2  | 1      | 1  | 0         | 2   | 2       | 1   | 1                   | 0                 | 1   | 0                | 2   | 2                   | 2             | 3   | 3   | 0   | 1               | 2     | 40   | 43   |
|                                  | PASTOS                    | 2  | 2     | 2  | 1       | 1  | 0     | 1   | 0     | 1   | 1                                    | 0  | 1        | 1  | 1      | 1  | 0         | 1   | 2       | 1   | 0                   | 0                 | 1   | 0                | 1   | 2                   | 2             | 3   | 1   | 0   | 1               | 2     | 32   | 34.4 |
| INTERACCIONES                    | SUBTOTAL                  |    | 10    | 12 | 8       | 5  | 6     | 4   | 7     | 7   | 1                                    | 16 | 16       | 11 | 11     | 4  | 16        | 17  | 14      | 8   | 3                   | 11                | 4   | 17               | 12  | 16                  | 21            | 11  | 3   | 11  | 14              | 328   | 50.4 |      |
| TOTAL                            | 32                        |    | 22    |    | 13      |    | 10    |     | 15    |     | 32                                   |    | 26       |    | 33     |    | 25        |     | 32      |     |                     | 49                |     | 25               |     | 14                  | 328           |     |     |     |                 |       |      |      |
| %                                | 9.8                       |    | 6.7   |    | 4.0     |    | 3.0   |     | 4.6   |     | 9.8                                  |    | 7.9      |    | 10.1   |    | 7.6       |     | 9.8     |     |                     | 14.9              |     | 7.6              |     | 4.3                 | 100           |     |     |     |                 |       |      |      |

DETERIORO= -50.4  
NO DETERIORO= +49.6

PONDERACION DE EFECTOS DE DETERIORO: b=33, c=30, d=27, a=7, g=5, h/i/j=1

RELACIONES DE DETERIORO AMBIENTAL

FACTOR AFECTADO

| AGENTE CAUSAL |   |
|---------------|---|
| a             | c |
| d             | f |

- a= Agotamiento
- b= Alteración del hábitat
- c= Contaminación
- g= azolvamiento
- d= Cambio de Uso de Suelo
- e= Salinización
- f= Competencia
- h= tolvaderas
- i= cambio climático
- j= erosión
- k= perdida biodiversidad

MAGNITUD DEL DETERIORO

( Factor Cualitativo de Ponderación)

- o = Potencial
- 1 = Lijero
- 2 = Moderado
- 3 = Severo

SILVICULTURA

NM NO MADERABLE  
M MADERABLE

AGRICULTURA

AR AGRICULTURA RIEGO  
AT AGRICULTURA TEMPORAL

CON AGUAS NEGRAS

INFRAESTRUCTURA

AGU AGUA  
LUZ LUZ  
ACC ACCESO

PEMEX

REF REFINACIÓN HC  
EXT EXTRACCIÓN HC  
ALM ALMACÉN HC

MINERÍA

NM NO METÁLICOS  
MET METÁLICOS

DESARROLLO URB

RES RESIDENCIAL  
HAB U HABITACIONAL  
IND INDUSTRIA

INDICE DE MARGINALIDAD

VARIOS FACTORES SOCIOECONOMICOS  
(SALUD,VIVIENDA,INGRESOS,  
MIGRACION,PEA,PIB,ETC)



ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TEPEJIDEL RÍO DE OCAMPO TEPEJI TLAPANALOYA

MATRIZ DE RELACIONES DIRECTAS DE DETERIORO AMBIENTAL EN ÁREAS PRIORITARIAS  
MATRIZ DE RELACIONES DIRECTAS DE DETERIORO AMBIENTAL CAUSADAS POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

| AGENTE CAUSAL<br>FACTOR AFECTADO | ACTIVIDADES AGROPECUARIAS |    |       |    |         |    |       |     |       |     |     |         | ACTIVIDADES COMERCIALES INDUSTRIALES |          |    |        |     |           |    |         |     |     |                   |     | ACTIVIDADES URBANAS |     |                  |     |     | PROBLEMÁTICA SOCIAL | INTERACCIONES |       |      |
|----------------------------------|---------------------------|----|-------|----|---------|----|-------|-----|-------|-----|-----|---------|--------------------------------------|----------|----|--------|-----|-----------|----|---------|-----|-----|-------------------|-----|---------------------|-----|------------------|-----|-----|---------------------|---------------|-------|------|
|                                  | AR                        | AT | I     | EX | M       | NM | AC    | PES | REF   | EXT | ALM | NM      | MET                                  | PB       | PS | PV     | ART | IND       | AV | ENL     | ALM | NAL | INT               | REG | RES                 | HAB | IND              | AGU | LUZ | ACC                 | IND. MARG.    | TOTAL | %    |
| SUELO                            | AGRICUL                   |    | GANAD |    | SIVICUL |    | PESCA |     | PEMEX |     |     | MINERIA |                                      | COMERCIO |    | TEXTIL |     | ALIMENTOS |    | TURISMO |     |     | DESARROLLO URBANO |     | INFRA-ESTRUCTURA    |     | VAR. INDICADORES |     |     |                     |               |       |      |
| RECURSOS                         | 1                         | 3  | 1     | 2  | 3       | 2  | 0     | 0   | 1     | 1   | 0   | 3       | 2                                    | 1        | 1  | 1      | 0   | 1         | 2  | 0       | 0   | 3   | 2                 | 3   | 0                   | 2   | 1                | 1   | 1   | 2                   | 3             | 43    | 46   |
| HIDROLÓGICOS                     | 3                         | 3  | 1     | 2  | 2       | 1  | 0     | 0   | 2     | 2   | 0   | 3       | 2                                    | 1        | 1  | 1      | 0   | 1         | 2  | 0       | 0   | 3   | 2                 | 3   | 0                   | 2   | 1                | 1   | 0   | 1                   | 3             | 43    | 46.2 |
| AIRE                             | c                         | g  | g     | g  | g       | g  | b     | -   | c     | c   | -   | g       | g                                    | c        | c  | c      | -   | c         | c  | -       | c   | c   | c                 | -   | c                   | c   | f                | -   | g   | b1, c13, f1, g7     |               |       |      |
| RECURSOS BIOTICOS                | 1                         | 2  | 0     | 2  | 2       | 1  | 0     | 0   | 2     | 2   | 0   | 2       | 1                                    | 1        | 1  | 1      | 0   | 2         | 1  | 0       | 0   | 1   | 0                 | 1   | 0                   | 1   | 1                | 0   | 0   | 1                   | 3             | 29    | 31.2 |
|                                  | c                         | h  | +     | h  | i       | i  | -     | -   | i     | i   | -   | i       | i                                    | i        | i  | i      | -   | c         | i  | -       | c   | -   | c                 | -   | i                   | i   | -                | -   | i   | c3, h1, h13         |               |       |      |
|                                  | 1                         | 3  | 2     | 3  | 3       | 2  | 0     | 0   | 2     | 2   | 0   | 3       | 1                                    | 2        | 2  | 2      | 0   | 1         | 2  | 0       | 0   | 2   | 1                 | 2   | 1                   | 3   | 2                | 1   | 0   | 1                   | 3             | 47    | 50.5 |
|                                  | b                         | d  | b     | b  | a       | b  | -     | -   | i     | i   | -   | d       | d                                    | b        | b  | b      | -   | b         | b  | b       | b   | d   | d                 | d   | b                   | d   | b                | -   | b   | a1, b13, d5, i2     |               |       |      |
| ACTIVIDADES AGROPECUARIAS        | 1                         | 3  | 2     | 3  | 3       | 2  | 0     | 0   | 1     | 1   | 0   | 3       | 1                                    | 2        | 2  | 2      | 1   | 2         | 2  | 0       | 0   | 3   | 2                 | 3   | 1                   | 3   | 2                | 0   | 0   | 1                   | 3             | 49    | 52.7 |
|                                  | k                         | k  | k     | k  | k       | k  | -     | b   | b     | -   | k   | k       | k                                    | k        | k  | k      | k   | k         | f  | -       | -   | k   | k                 | k   | k                   | k   | k                | -   | -   | k                   | b2, f1, k19   |       |      |
|                                  | 2                         | 3  | 2     | 3  | 2       | 1  | 0     | 0   | 1     | 1   | 0   | 2       | 1                                    | 2        | 2  | 2      | 1   | 2         | 2  | 0       | 0   | 2   | 1                 | 2   | 1                   | 3   | 2                | 2   | 0   | 2                   | 3             | 47    | 50   |
| INTERACCIONES                    | f                         | f  | f     | f  | f       | f  | -     | a   | a     | -   | d   | d       | b                                    | b        | b  | d      | d   | f         | -  | -       | d   | d   | d                 | d   | d                   | d   | f                | -   | d   | a2, b3, d11, f6     |               |       |      |
|                                  | 1                         | 2  | 2     | 3  | 2       | 1  | 0     | 0   | 1     | 1   | 0   | 3       | 2                                    | 2        | 2  | 2      | 1   | 2         | 2  | 0       | 0   | 2   | 1                 | 2   | 1                   | 3   | 2                | 0   | 0   | 1                   | 3             | 44    | 47   |
|                                  | f                         | f  | b     | b  | b       | b  | -     | a   | a     | -   | b   | b       | b                                    | b        | 3  | b      | b   | f         | -  | -       | d   | d   | d                 | d   | d                   | d   | -                | -   | d   | a1, b11, d6, f1     |               |       |      |
| SUBTOTAL                         | 10                        | 19 | 10    | 18 | 17      | 10 | 0     | 0   | 10    | 10  | 0   | 19      | 10                                   | 11       | 11 | 11     | 3   | 11        | 13 | 0       | 0   | 16  | 9                 | 16  | 4                   | 17  | 11               | 5   | 1   | 9                   | 21            | 302   | 46   |
| TOTAL                            | 29                        |    | 28    |    | 27      |    | 0     |     | 20    |     |     | 29      |                                      | 33       |    | 14     |     | 13        |    | 41      |     |     | 32                |     | 15                  |     | 21               |     | 302 |                     |               |       |      |
| %                                | 9.6                       |    | 9.3   |    | 8.9     |    | 0.0   |     | 6.6   |     |     | 9.6     |                                      | 10.9     |    | 4.6    |     | 4.3       |    | 13.6    |     |     | 10.6              |     | 5.0                 |     | 7.0              |     | 100 |                     |               |       |      |

DETERIORO = -46.4  
NO DETERIORO = -53.6

PONDERACION DE EFECTOS DE DETERIORO:

RELACIONES DE DETERIORO AMBIENTAL

|                 |               |  |  |  |  |   |
|-----------------|---------------|--|--|--|--|---|
| FACTOR AFECTADO | AGENTE CAUSAL |  |  |  |  |   |
|                 | a             |  |  |  |  | c |
|                 | d             |  |  |  |  | f |

- a = Agotamiento
- b = Alteración del hábitat
- c = Contaminación
- g = azolvamiento
- d = Cambio de Uso de Suelo
- e = Salinización
- f = Competencia
- h = tolvaderas
- i = cambio climático
- j = erosión
- k = pérdida biodiversidad

MAGNITUD DEL DETERIORO

(Factor Cualitativo de Ponderación)

0 = Potencial      2 = Moderado  
1 = Lijero          3 = Severo

SILVICULTURA

NM NO MADERABLE  
M MADERABLE

AGRICULTURA

AR AGRICULTURA RIEGO  
AT AGRICULTURA TEMPORAL

\* CON AGUAS NEGRAS

TEXTIL

ART ARTESANAL  
IND INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA

AGU AGUA  
LUZ LUZ  
ACC ACCESO

ALIMENTOS

AV ALIMENTOS VIVOS  
ENL ALIMENTOS ENLATADOS  
ALM ALMACÉN

PEMEX

REF REFINACIÓN HC  
EXT EXTRACCIÓN HC  
ALM ALMACÉN HC

TURISMO

NAL TURISMO NACIONAL  
INT TURISMO INTERNACIONAL  
REG TURISMO REGIONAL

MINERÍA

NM NO METÁLICOS  
MET METÁLICOS

COMERCIO

PB PRODUCTOS BÁSICOS  
PS PRODUCTOS Suntuosos  
PV PRODUCTOS VARIOS

DESARROLLO URB

RES RESIDENCIAL  
HAB U HABITACIONAL  
IND INDUSTRIA

GANADO

I INTENSIVA  
E EXTENSIVA

INDICE DE MARGINALIDAD

VARIOS FACTORES SOCIOECONOMICOS  
(SALUD, VIVIENDA, INGRESOS,  
MIGRACION, PEA, PB, ETC)

PESCA

AC ACUACULTURA  
PES PESCA EXTENSIVA



ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO MELCHOR OCAMPO

MATRIZ DE DETERIORO AMBIENTAL EN AREAS PRIORITARIAS  
MATRIZ DE RELACIONES DIRECTAS DE DETERIORO AMBIENTAL CAUSADAS POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

| AGENTE CAUSAL<br>FACTOR AFECTADO | ACTIVIDADES AGROPECUARIAS |    |       |    |    |         |    |       |     |       |     |    | ACTIVIDADES COMERCIALES INDUSTRIALES |    |          |    |        |     |           |     |     |         | ACTIVIDADES URBANAS |                   |     |     |                  | PROBLEMÁTICA SOCIAL | INTERACCIONES   |                 |                 |      |       |
|----------------------------------|---------------------------|----|-------|----|----|---------|----|-------|-----|-------|-----|----|--------------------------------------|----|----------|----|--------|-----|-----------|-----|-----|---------|---------------------|-------------------|-----|-----|------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|-------|
|                                  | AR                        | AT | I     | EX | M  | NM      | AC | PES   | REF | EXT   | ALM | NM | MET                                  | PB | PS       | PV | ART    | IND | AV        | ENL | ALM | NAL     | INT                 | REG               | RES | HAB | IND              | AGU                 | LUZ             | ACC             | IND             | MARG | TOTAL |
| SUELO                            | AGRICUL                   |    | GANAD |    |    | SIVICUL |    | PESCA |     | PEMEX |     |    | MINERIA                              |    | COMERCIO |    | TEXTIL |     | ALIMENTOS |     |     | TURISMO |                     | DESARROLLO URBANO |     |     | INFRA-ESTRUCTURA |                     | VAR INDICADORES |                 |                 |      |       |
| RECURSOS                         | 1                         | 3  | 1     | 2  | 3  | 2       | 0  | 0     | 1   | 1     | 0   | 3  | 2                                    | 1  | 1        | 1  | 0      | 1   | 2         | 0   | 0   | 3       | 2                   | 3                 | 0   | 2   | 1                | 1                   | 1               | 2               | 3               | 43   | 46.2  |
| HIDROLÓGICOS                     | 3                         | 3  | 1     | 2  | 2  | 1       | 0  | 0     | 2   | 2     | 0   | 3  | 2                                    | 1  | 1        | 1  | 0      | 1   | 2         | 0   | 0   | 3       | 2                   | 3                 | 0   | 2   | 1                | 1                   | 0               | 1               | 3               | 43   | 46.2  |
| AIRE                             | c                         | g  | g     | g  | g  | g       | b  | -     | c   | c     | -   | g  | g                                    | c  | c        | c  | -      | c   | c         | -   | c   | c       | -                   | c                 | c   | f   | -                | g                   | b1, c13, f1, g7 | 3               | 29              | 31.2 |       |
| RECURSOS BIOTICOS                | 1                         | 2  | 0     | 2  | 2  | 1       | 0  | 0     | 2   | 2     | 0   | 2  | 1                                    | 1  | 1        | 0  | 2      | 1   | 0         | 0   | 1   | 0       | 1                   | 0                 | 1   | 1   | 0                | 0                   | 1               | 3               | 47              | 50.5 |       |
|                                  | c                         | h  | +     | h  | i  | i       | -  | -     | i   | i     | -   | i  | i                                    | i  | i        | -  | c      | i   | -         | -   | c   | -       | c                   | -                 | i   | i   | -                | -                   | i               | c3, h1, h13     | 3               | 49   | 52.7  |
| ACTIVIDADES AGROPECUARIAS        | 1                         | 3  | 2     | 3  | 3  | 2       | 0  | 0     | 2   | 2     | 0   | 3  | 1                                    | 2  | 2        | 2  | 0      | 1   | 2         | 0   | 0   | 2       | 1                   | 2                 | 1   | 3   | 2                | 1                   | 0               | 1               | 3               | 47   | 50.5  |
|                                  | b                         | d  | b     | b  | a  | b       | -  | -     | i   | i     | -   | d  | d                                    | b  | b        | b  | -      | b   | b         | b   | b   | d       | d                   | d                 | d   | d   | b                | -                   | b               | a1, b13, d5, i2 | 3               | 49   | 52.7  |
| ACTIVIDADES AGROPECUARIAS        | 1                         | 3  | 2     | 3  | 3  | 2       | 0  | 0     | 1   | 1     | 0   | 3  | 1                                    | 2  | 2        | 2  | 1      | 2   | 2         | 0   | 0   | 3       | 2                   | 3                 | 1   | 3   | 2                | 0                   | 0               | 1               | 3               | 47   | 50.5  |
|                                  | f                         | f  | f     | f  | f  | f       | -  | -     | a   | a     | -   | d  | d                                    | b  | b        | b  | d      | d   | f         | -   | -   | d       | d                   | d                 | d   | d   | d                | f                   | -               | d               | a2, b3, d11, f6 | 3    | 44    |
| INTERACCIONES                    | 1                         | 2  | 2     | 3  | 2  | 1       | 0  | 0     | 1   | 1     | 0   | 3  | 2                                    | 2  | 2        | 2  | 1      | 2   | 2         | 0   | 0   | 2       | 1                   | 2                 | 1   | 3   | 2                | 0                   | 0               | 1               | 3               | 44   | 47.3  |
|                                  | f                         | f  | b     | b  | b  | b       | -  | -     | a   | a     | -   | b  | b                                    | b  | b        | 3  | b      | b   | f         | -   | -   | d       | d                   | d                 | d   | d   | d                | -                   | -               | d               | a1, b11, d6, f1 | 21   | 302   |
| SUBTOTAL                         | 10                        | 19 | 10    | 18 | 17 | 10      | 0  | 0     | 10  | 10    | 0   | 19 | 10                                   | 11 | 11       | 11 | 3      | 11  | 13        | 0   | 0   | 16      | 9                   | 16                | 4   | 17  | 11               | 5                   | 1               | 9               | 21              | 302  | 46.4  |
| TOTAL                            | 29                        |    | 28    |    |    | 27      |    | 0     |     | 20    |     |    | 29                                   |    | 33       |    | 14     |     | 13        |     |     | 41      |                     | 32                |     |     | 15               |                     | 21              | 302             |                 |      |       |
| %                                | 9.6                       |    | 9.3   |    |    | 8.9     |    | 0.0   |     | 6.6   |     |    | 9.6                                  |    | 10.9     |    | 4.6    |     | 4.3       |     |     | 13.6    |                     | 10.6              |     |     | 5.0              |                     | 7.0             | 100             |                 |      |       |

DETERIORO= -46.4  
NO DETERIORO= -53.6

PONDERACION DE EFECTOS DE DETERIORO:

RELACIONES DE DETERIORO AMBIENTAL

| FACTOR AFECTADO | AGENTE CAUSAL |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|
|                 | a             | b | c | f |
|                 |               |   |   |   |
|                 |               |   |   |   |

- a= Agotamiento
- b= Alteración del hábitat
- c= Contaminación
- g= azolvamiento
- d= Cambio de Uso de Suelo
- e= Salinización
- f= Competencia
- h= tolvianas
- i= cambio climático
- j= erosion
- k= perdida biodiversidad

MAGNITUD DEL DETERIORO

( Factor Cualitativo de Ponderación )

- 0 = Potencial
- 1= Lijero
- 2 = Moderado
- 3= Severo

SILVICULTURA

NM NO MADERABLE  
M MADERABLE

AGRICULTURA

AP AGPICULTURA RIEGO  
AT AGRICULTUPA TEMPORAL

\* CON AGUAS NEGRAS

TEXTIL

ART ARTESANAL  
IND INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA

AGU AGUA  
LUZ LUZ  
ACC ACCESO

ALIMENTOS

AV ALIMENTOS VIVOS  
ENL ALIMENTOS ENLATADOS  
ALM ALMACEN

PEMEX

REF REFINACIÓN HC  
EXT EXTRACCIÓN HC  
ALM ALMACÉN HC

TURISMO

NAL TURISMO NACIONAL  
INT TURISMO INTERNACIONAL  
REG TURISMO REGIONAL

MINERIA

NM NO METÁLICOS  
MET METÁLICOS

COMERCIO

PB PRODUCTOS BÁSICOS  
PS PRODUCTOS Suntuosos  
PV PRODUCTOS VARIOS

DESARROLLO URB

PES RESIDENCIAL  
HAB U HABITACIONAL  
IND INDUSTRIA

GANADO

I INTENSIVA  
E EXTENSIVA

INDICE DE MARGINALIDAD

VARIOS FACTORES SOCIOECONOMICOS  
(SALUD, VIVIENDA, INGRESOS,  
MIGRACION, PEA, PIB ETC)

PESCA

AC ACUACULTURA  
PES PESCA EXTENSIVA





ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL EN LA REGIÓN TULA TEPEJI CAÑADA DE MADERO

MATRIZ DE RELACIONES DIRECTAS DE DETERIORO AMBIENTAL CAUSADAS POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Table with columns for AGENTE CAUSAL, ACTIVIDADES AGROPECUARIAS, ACTIVIDADES COMERCIALES INDUSTRIALES, ACTIVIDADES URBANAS, PROBLEMÁTICA SOCIAL, INTERACCIONES, and sub-columns for various activity types like AGRICUL, GANAD, etc.

DETERIORO = -48.2 NO DETERIORO = +51.8

PONDERACION DE EFECTOS DE DETERIORO: b45; c20, d10, f13, i8, a7, gj2, h1

RELACIONES DE DETERIORO AMBIENTAL

Table showing relationships between AGENTE CAUSAL and FACTOR AFECTADO with letters a-f.

- a = Agotamiento, b = Alteración del hábitat, c = Contaminación, g = azolvamiento, d = Cambio de Uso de Suelo, e = Salinización, f = Competencia, h = tolvaneras

MAGNITUD DEL DETERIORO

(Factor Cualitativo de Ponderación)

- o = Potencial, 1 = Lijero, 2 = Moderado, 3 = Severo

SILVICULTURA NM NO MADERABLE M MADERABLE

AGRICULTURA AR AGRICULTURA RIEGO AT AGRICULTURA TEMPORAL CON AGUAS NEGRAS TEXTIL ART ARTESANAL IND INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA AGU AGUA LUZ LUZ ACC ACCESD ALIMENTDS AV ALIMENTOS VIVOS ENL ALIMENTOS ENLATADOS ALM ALMACÉN

PEMEX REF REFINACIÓN EXT EXTRACCIÓN ALM ALMACÉN TURISMO NAT TURISMO NACIONAL INT TURISMO INTERNACIONAL REG TURISMO REGIONAL

MINERÍA NM NO METÁLICOS MET METÁLICOS COMERCIO PB PRODUCTOS BÁSICOS PS PRODUCTOS Suntuosos PV PRODUCTOS VARIOS

DESARROLLO URB RES RESIDENCIAL HAB U HABITACIONAL IND INDUSTRIA GANADO I INTENSIVA E EXTENSIVA

INDICE DE MARGINALIDAD VARIOS FACTORES SOCIOECONOMICOS (SALUD, VIVIENDA, INGRESOS, MIGRACION, PEA, PIB, ETC) PESCA AC, AGUACULTURA PES PESCA EXTENSIVA

**Cuadro No. 111. Índice de deterioro ecológico para cada área de diagnóstico prioritaria**

| AREA DE DIAGNOSTICO  | INDICE DE DETERIORO | INDICE DE NO DETERIORO |
|----------------------|---------------------|------------------------|
| CAÑADA DE MADERO     | 48.2                | 51.8                   |
| TEPEJI DEL RÍO       | 50.4                | 49.6                   |
| SANTIAGO TLAPANALOYA | 46.0                | 54                     |
| MELCHOR OCAMPO       | 46.4                | 53.6                   |
| INDICE PROMEDIO      | 47.75               | 52.25                  |

Como se puede observar en el cuadro anterior, ninguna de las áreas de diagnóstico prioritaria presenta condiciones adecuadas de calidad ambiental ya que se acercan al 50% del potencial de calidad ambiental y en donde se han tomado en cuenta los aspectos de conservación ecológica actual, como también las condiciones particulares de calidad de vida de los habitantes.

Asumiendo el valor de 100 para una calidad ambiental total, es viable concluir que las cuatro áreas requieren de ser atendidas en los diferentes aspectos ecológicos que la afectan para reducir el potencial de deterioro ecológico que actualmente prevalecen en ellas.

#### **4.7.1. ADP CAÑADA DE MADERO**

##### **4.7.1.1 Características Generales**

El Área de Diagnóstico Prioritaria (ADP) se caracteriza por su dinamismo social y económico. Al interior de la misma se ubican 13 industrias y 7067 personas distribuidas heterogéneamente en una superficie aproximada de 3756.774 hectáreas, ubicándose geográficamente al Norte del municipio. Sus colindancias son al Sur con el área prioritaria de Tepeji y la localidad de Xaisnal; al Norte con los municipios de Tula de Allende y Atotonilco de Tula y la localidad de San Ildefonso, en Tepeji; al Este con el área prioritaria de Melchor Ocampo y al Oeste con las localidades de El Zapote, Las Isabeles y Miraflores.

Cabe destacar que el presente análisis se hizo con base a las cartas temáticas del área prioritaria en sus diferentes temas, levantamiento de información en recorridos de campo y mediante puntos de control georeferenciados. Así, el área en cuestión está integrada por los poblados de Cañada de Madero, Santiago Tlautla, Santa María Magdalena, Santa Ana Azcapotzalongo, Colonia el Caracol, El Crucero y Presa Escondida.

Cuenta con los siguientes caminos de tránsito principales: 1) carretera federal de cuota México-Querétaro; 2) carretera federal libre de Santiago Tlautla; 3) carretera federal libre Tepeji-Tula de Allende y una red de caminos secundarios pavimentados, como el de Tianguistengo-Melchor Ocampo que comunica con Presa Escondida.

La red hidrográfica es de tipo dendrítico en su mayor parte, con ríos de régimen perene y arroyos intermitentes, además de algunos cuerpos de agua como bordos y en especial la presa Requena.

Las condiciones climatológicas predominantes son el templado subhúmedo con lluvias en verano y temperaturas y precipitación medias anuales de 17°- 20° y de 700 mm aproximadamente. Su vegetación en general esta compuesta de pastizales inducidos, vegetación de galería, matorral xerófito, bosques de quercus y zonas de cultivo. Los suelos dominantes son el pheozem, litosol, vertisol y fluvisol de texturas finas, con predominancias de suelos delgados. La erosión es poco significativa en el área.

## Localización del Área de Estudio

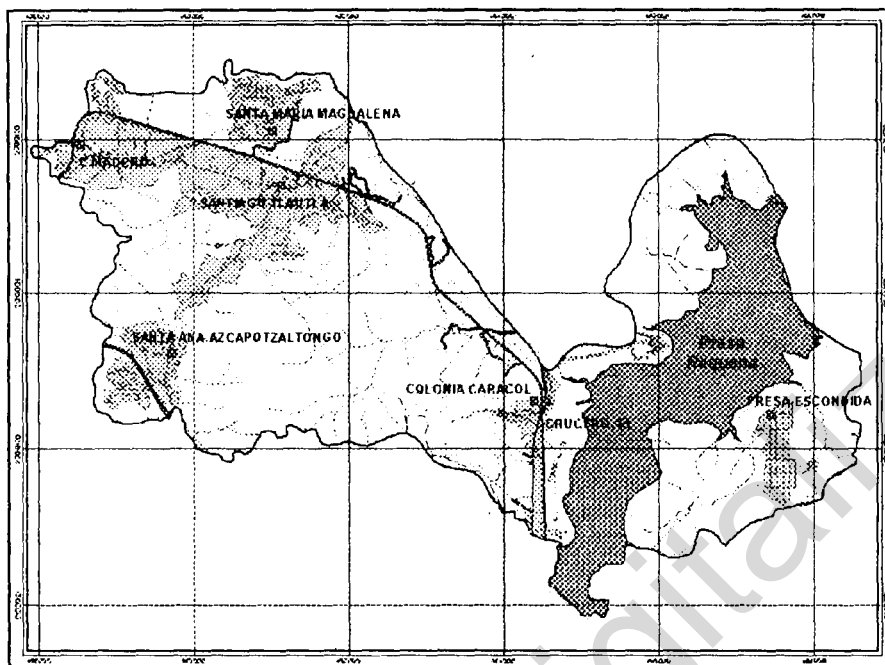
Longitud Oeste Mínima: 45 8000

Latitud Norte Mínima: 220 2000

Longitud Oeste Máxima: 46 8000

Latitud Norte Máxima: 221 0000

Imagen 9. Área de Diagnóstico Prioritaria Cañada de Madero



Por su ubicación geográfica, el área prioritaria de estudio está inserta en la subcuenca de Cañada de Madero<sup>1</sup>. Por sus condiciones geohidrológicas a partir de 1995 el agua potable de uso público urbano y/o doméstico que se suministraba por medio de norias y pozos de poca profundidad en Santa María Magdalena, Santa Ana Azcapotzaltongo, Cañada de Madero y Santiago Tlautla no será suficiente por tres razones fundamentales: 1) el crecimiento de la población; 2) la instalación de industrias entre 1981 y 1994 en Cañada de Madero y Santiago Tlautla con requerimientos altos de agua por el tipo de procesos empleados y 3) la inexistencia de estudios geohidrológicos que dieran pauta para un buen manejo de este vital recurso.

Con base en lo antes señalado, el abastecimiento actualmente se realiza en su mayor parte a través del manantial Ojo de Agua ubicado en la localidad del mismo nombre, municipio de Jilotepec estado de México y perteneciente a la subcuenca del Río Rosas, con un caudal promedio de 52 lps.<sup>2</sup>

### 4.7.1.2. Localidades y población

Como ya se mencionó en párrafos anteriores, el área de diagnóstico en turno posee siete localidades con una población total de 7,067 personas, que en términos porcentuales significó 10.4% de la población municipal. A su interior los poblados que se caracterizaron por el mayor número de habitantes fueron Santiago Tlautla, Santa María Magdalena, Cañada de Madero y Santa María Azcapotzaltongo con 96 de cada 100 individuos. El Crucero y Colonia el Caracol si bien no poseen un volumen alto, por su ubicación geográfica forman parte de una continuidad urbana proveniente de la cabecera municipal. Presa Escondida por sus características de propiedad privada encaminada a vivienda de descanso, merece un análisis puntual, por el momento solo se señalará su población que asciende a 85 individuos.

1 De acuerdo al estudio geohidrológico preliminar de la subcuenca de Cañada de Madero-Santiago Tlautla, municipio Tepeji del Río realizado por CNA en agosto del 2000, Santiago Tlautla, Cañada de Madero, Santa María Magdalena y Santa Ana Azcapotzaltongo, pertenecen a la subcuenca descrita, donde además se integran San Ildefonso y San Lucas Teocalco y Santa María Ilucán, del municipio de Tula de Allende, abarcando una extensión de 116 km<sup>2</sup>.

Cuadro No. 112. Población Total ADP Cañada de Madero

| Localidad                 | Población Total |
|---------------------------|-----------------|
| Santiago Tlautla          | 1977            |
| Santa María Magdalena     | 1830            |
| Cañada de Madero          | 1742            |
| Santa Ana Azcapotzaltongo | 1224            |
| Crucero, El               | 112             |
| Colonia Caracol           | 97              |
| Presa Escondida           | 85              |
| <b>Total</b>              | <b>7067</b>     |

Fuente: INEGI, Censo de población estado de Hidalgo, 2000.

Con base en los criterios de INEGI el área prioritaria alberga en su totalidad localidades rurales, mismas que observan patrones de asentamientos similares en casi todos los casos, sobresaliendo por su extensión y número de viviendas aquellas cuya población fue alta.

Comparativamente, posee 10 de cada 100 viviendas del municipio, que en general se caracterizan por ser hogares construidos con materiales como ladrillo en muros, loza en techos, pisos de cemento o cerámica y ventanas y puertas de cancelería entre otros.

Cuadro No. 113. Número de Viviendas APCM

| Localidad                 | Total vivienda |
|---------------------------|----------------|
| Santiago Tlautla          | 452            |
| Santa María Magdalena     | 371            |
| Cañada de Madero          | 399            |
| Santa Ana Azcapotzaltongo | 283            |
| Crucero, El               | 25             |
| Colonia Caracol           | 25             |
| Presa Escondida           | 25             |
| <b>Total</b>              | <b>1580</b>    |

Fuente: INEGI, Censo de Población Estado de Hidalgo, 2000.

#### 4.7.1.3. Diagnóstico por localidad

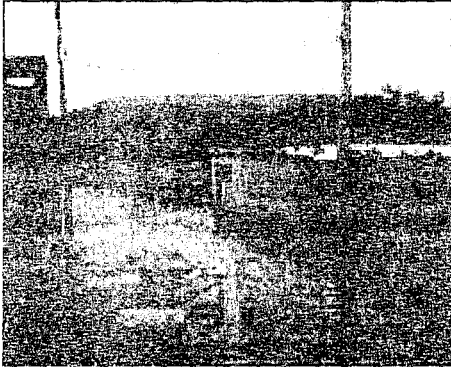
El área de diagnóstico por su conformación geográfica observa tres conglomerados de asentamientos humanos bien definidos: 1) conformado por Santa María Magdalena, Cañada de Madero, Santiago Tlautla y Santa Ana Azcapotzaltongo; 2) El Crucero y Colonia Caracol y 3) Presa Escondida.

En el primero de ellos habitan 96 de cada cien personas, distribuidas en 1505 viviendas, que porcentualmente hablando significa el 95 % existente en el área prioritaria. Su cobertura en servicios de luz en general es equivalente al 97 % (ver fotografías 78 y 79), pero existen casos como el de Cañada de Madero y Santiago Tlautla donde poco más del 4 % en cada una de sus viviendas, no tienen luz.

La dotación de agua a diferencia de los servicios anteriores es menos eficiente. Con base en los registros de INEGI 2000, en el área 28 de cada 100 viviendas no poseen agua: Cañada de Madero y Santa María Magdalena sobresalen con 39 y 29 por ciento respectivamente.

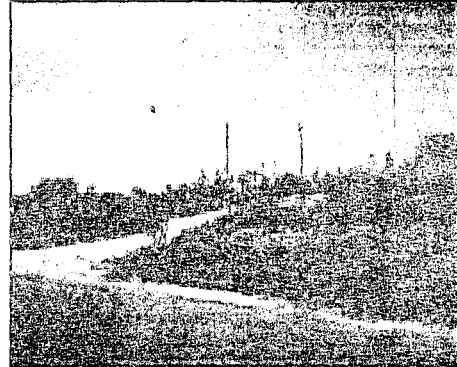
El drenaje a excepción de Santa María Magdalena representa un gran problema en este primer grupo: muchos de los hogares de los poblados incluyendo los ranchos ante la deficiencia del servicio poseen fosas sépticas, otras más al no contar con estas últimas, descargan sus aguas residuales a cielo abierto o sobre causes de ríos temporales. Una zona que en corto plazo contará con este servicio es el ejido de Cañada de Madero, sin embargo, se desconoce, el esquema para la descarga y tratamiento.

Fotografía No. 78



Servicio de luz eléctrica, localidad Santa María Magdalena

Fotografía No. 79



Servicio de luz eléctrica, colonia La Colmena, Santiago Tlautla

El tipo de asentamientos humanos existente en general es compacto en zonas de mayor densidad demográfica, y semidispersos conforme se alejan de éstas. En las primeras de ellas es donde se ubican muchos de los comercios establecidos, disminuyendo su número en las segundas.

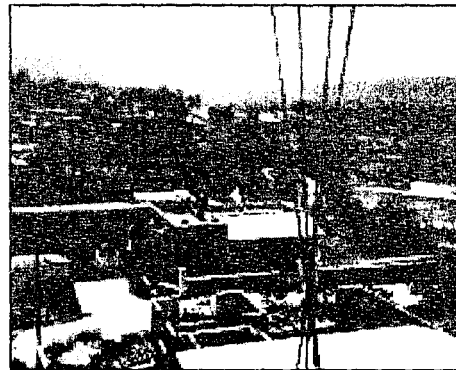
Cabe destacar que las zonas semidispersas reflejan las tendencias de crecimiento de cada uno de los poblados. Así por ejemplo, **Cañada de Madero** por su crecimiento demográfico (1792 habitantes) prácticamente observa una conurbación al Sureste con Santiago Tlautla. Su expansión demográfica reciente es sobre tres direcciones: 1) al Norte sobre zonas de cultivo y lomas de mediana altura; 2) del extremo contrario de la carretera, dirección Noroeste, viviendas sobre cerros de mediana altura con vegetación secundaria, matorral xerófito y bosques de quercus donde se pudo constatar que los servicios de agua potable y sobre todo de drenaje son deficientes. Se llega a ella por medio de caminos pavimentados que conectan con la autopista libre (Fotografías 80 y 81).

Fotografía No. 80



Viviendas sobre cerros con vegetación, Cañada de Madero

Fotografía No. 81



Asentamientos humanos sobre cerros Cañada de Madero

La tercera dirección señalada es la colonia La Cruz, ubicada sobre cerros de mediana altura con matorral xerófito y vegetación secundaria. Colinda con una industria textil, y por su cercanía, el poblado invade derecho de vía con esta última (Fotografías 82 y 83). El acceso es por medio de una calle pavimentada. A espaldas de los asentamientos humanos referidos, se observan pequeñas áreas en proceso de erosión, mismas que son indicativos de un mal manejo en el uso de suelo.

Frente a las instalaciones industriales existe una base de transporte público cuyo destino es la central de autobuses en la cabecera municipal. Este transporte también da servicio a personas de Cañada de Madero y Santiago Tlautla.

Por el crecimiento demográfico observado en el poblado, el servicio de agua potable en temporada de calor es deficiente, acentuándose en los hogares más alejados. El servicio de luz prácticamente abastece casi la totalidad de las viviendas, más no es así con el drenaje, requerimiento que es satisfecho por medio de fosas sépticas o descargas a cielo abierto.

Se observan zonas de cultivo de riego y temporal dedicados al maíz principalmente. Los servicios de educación y salud los satisfacen en escuelas y clínicas de Cañada, Santiago Tlautla y Tepeji cabecera.

Fotografía No. 82



Aspectos de vivienda colonia La Cruz, Cañada de Madero

Fotografía No. 83



Vegetación circundante a colonia La Cruz, Cañada de Madero

Al interior de la zona más poblada de Cañada de Madero existen tres sectores de asentamientos humanos: el primero de ellos, al Noreste, es la zona de ranchos particulares que se extiende y conurba con los de Santiago Tlautla. Se caracteriza por fincas destinadas en muchos de los casos, al descanso de fin de semana o periodo vacacional, donde las calles empedradas rústicas y vegetación compuesta por sauces de buen tamaño es común.

De acuerdo al presidente de la Asociación Ecológica de la Cañada de Madero-Santiago Tlautla y anexas AC Lic. Guillermo E. Noriega Velasco, la totalidad de estos predios cuentan con fosa séptica, agua y luz. Circundan a esta zona potreros, áreas con vegetación en buen estado y viviendas de los lugareños (ver fotografías 84 y 85). En los recorridos de campo se observó la existencia de un número pequeño de residencias ubicadas en las márgenes del río. Dada su cercanía, se estaría incurriendo en invasión de derecho de vía, y por ende, están en una zona de posible riesgo de inundación.

El segundo sector es el poblado en sí, se caracteriza por su propiedad privada con viviendas a lo largo y ancho de la carretera principal. Los servicios de alumbrado público, luz en casa habitación y agua potable en muchas de ellas es común. El uso de suelo en esta parte del poblado es mayoritariamente para casa habitación (ver fotografías 86 y 87), aunque se observan prácticas encaminadas a la ganadería bovina de tipo extensivo. Es en esta zona donde el crecimiento de asentamientos humanos se da en dirección Noreste, sobre cerros de mediana altura y pendientes pronunciadas. Casi la totalidad de estos asentamientos cuentan con calles que las comunican entre sí y con la avenida principal.

De igual forma, en esta parte del poblado existen asentamientos humanos en las riveras del río, es decir, construcciones que no respetaron el derecho de vía y que están en zona de posible inundación.

Fotografía No. 84



Calle principal en zona de ranchos particulares, Cañada de Madero

Fotografía No. 85



Parcelas dedicadas al cultivo de maíz frente a ranchos particulares, Cañada de Madero

Fotografía No. 86



Viviendas sobre cerros, Cañada de Madero

Fotografía No. 87



Calle principal y viviendas, Cañada de Madero

El tercer sector corresponde a las viviendas asentadas sobre cerros ejidales de mediana altura, donde la vegetación original es casi nula. Poseen servicios de luz y agua potable, excepto drenaje (fotografía 88, 89 y 90). El drenaje está en proceso de instalación (fotografía 91). Colinda con la carretera federal libre de Santiago Tlautla.

Fotografía No. 88



Viviendas ejido Cañada de Madero

Fotografía No. 89



Servicio de luz y agua en viviendas del eiido Cañada de Madero

Fotografía No. 90



Calles Eiido Cañada de Madero

Fotografía No. 91



Trabajos relativos a introducción de drenaje, ejido de Cañada de Madero

En materia de educación, Cañada de Madero sólo tiene un centro escolar destinado al nivel preescolar y uno más para nivel primaria. De acuerdo a los datos estadísticos de 2000, Cañada registró 90 de cada 100 infantes entre 6 a 14 años como población que asiste a la escuela. Contrario a esta tendencia, 56 de cada 100 personas de 15 años y más se caracterizaron por ser individuos sin instrucción posprimaria, lo que indica por lo menos estadísticamente, un rezago en este sector (Cuadro 114).

Cuadro No. 114. Niveles Educativos

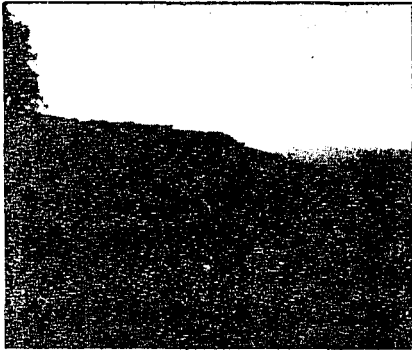
| Nombre de la Escuela | Turno    | Nivel      | Localidad        |
|----------------------|----------|------------|------------------|
| Rafael Salgado       | Matutino | Preescolar | Cañada de Madero |
| Francisco I. Madero  | Matutino | Primaria   | Cañada de Madero |

Fuente: Información proporcionada por autoridades del municipio de Tepeji del Río.

Sus centros escolares atienden a niños del mismo poblado, además de Santiago Tlautla, Miraflores, El Zapote, La Estancia, El Crucero y Tepeji cabecera.

En el límite noroeste de Cañada de Madero existe una meseta denominada La Cañada. Alberga vegetación xerófila en buen estado de conservación. Los asentamientos humanos en esta parte son escasos y dispersos. Se observan pequeñas áreas temporales y de riego dedicadas al cultivo de maíz. Existen unos bordos de agua destinados al riego y a la acuacultura. Muy cercano a estos bordos, se ubicaron tiraderos clandestinos y una mina de piedra abandonada (ver fotografía 92, 93, 94 y 95). Por su estado de conservación, sería adecuado proponerla como zona de protección.

Fotografía No. 92



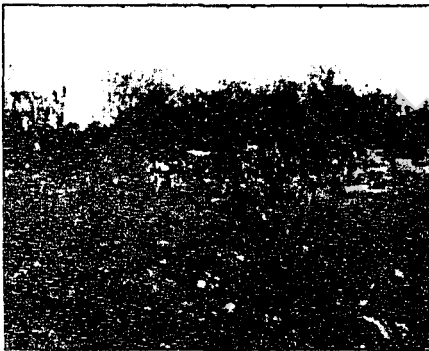
Vista de lomeríos en Cañada con vegetación en buen estado

Fotografía No. 93



Bordos con actividades acuícolas Cañada de Madero. El agua también se destina para el riego.

Fotografía No. 94



Tiraderos clandestinos cercanos a los bordos. Cañada de Madero

Fotografía No. 95



Minas de piedra abandonadas cercanos al bordo, Cañada de Madero se destina para el riego

Santiago Tlautla se ubica al Noroeste de la cabecera municipal. Colinda al Norte con Santa María Magdalena, al Oeste con Cañada de Madero, al Sur con Santa Ana Azcapotzaltongo y al Este con pequeñas lomas y planicies. Alberga a 1977 habitantes, que en términos porcentuales significa que 28 de cada cien personas que habitan en la región prioritaria se asientan en esta localidad. De este universo, 49 % son hombres y el resto mujeres.

El patrón de asentamientos humanos, espacialmente hablando, se presenta sobre tres direcciones: al Noreste, Este y Suroeste. La primera dirección citada se caracteriza por sus asentamientos semidispersos sobre cerros de mediana altura y pequeñas cañadas. Su acceso es por medio de una intrincada red de caminos de terracería que conectan con la carretera libre Tlautla (fotografía 96) El servicio de luz eléctrica domiciliaria abarca casi la totalidad de este sector de viviendas, más no es así con el de agua potable.<sup>1</sup> No existe drenaje, por lo que sus descargas son a fosas sépticas o a cielo abierto. Su vegetación está compuesta por reductos matorral xerófito y vegetación secundaria, con signos evidentes de erosión en algunas zonas. Colinda al Oeste con

<sup>1</sup> Según Restrepo (La Jornada, 2000), las textileras cuentan con pozos dentro de sus predios y no los utilizan sino que el agua empleada proviene del manantial "El Peral" (Las Peras), las aguas residuales resultantes se vierten a canales que son utilizados para el riego agrícola, hasta el momento y bajo las condiciones antes descritas, no se cuenta con informes sobre la calidad del agua.



las instalaciones de una industrial textil, donde existen un conjunto de viviendas a escasos 20 metros de ésta (fotografía 97).

Aunque existe un peligro latente por su cercanía con la industria, los habitantes de este sector han integrado a su forma de vida y como una parte más del paisaje estas instalaciones. También existe un sentimiento de agradecimiento y protección por los empleos generados, mismos que son ocupados por algunas personas residentes de este lugar.

Entre ambos asentamientos cruza un ducto de PEMEX, mismo que representa un peligro latente al estar fuera de norma estos sitios.<sup>2</sup>

Muy cercano a este conglomerado de viviendas existe otro más, en el extremo contrario de la carretera, que corresponde al segundo punto de expansión citado párrafos arriba. Se caracteriza por estar sobre ductos de PEMEX y cerros de mediana altura, donde su vegetación de matorral xerófito en mal estado, pastizales inducidos, áreas de cultivo y pequeñas zonas con erosión compartiendo su espacio con asentamientos humanos, mismos que observan un crecimiento anárquico y sin organización aparente.

Fotografía No. 96



Acceso a viviendas por terracería Santiago Tlautla

Fotografía No. 97



Viviendas colindantes con CALTEX, Santiago Tlautla

En efecto, en el sector poblacional aludido se identificaron tres colonias: El Edén, Lázaro Cárdenas y La Colmena. Las dos primeras colindan al oeste con la parte más antigua de Tlautla. Su infraestructura de servicios de luz y agua abarca gran parte de sus viviendas. No cuentan con drenaje, por lo que sus descargas de aguas residuales domiciliarias son a fosas sépticas o a cielo abierto. El tipo de asentamientos va de acuerdo a su topografía, por lo que el trazo de calles y viviendas es totalmente irregular, sobre todo en pendientes y cañadas de mediana altura. Cuentan con una calle principal de terracería que las une entre sí y con la carretera libre.

La Colmena a diferencia de las anteriores, es un asentamiento sobre partes planas y pequeñas pendientes (fotografías 98 y 99), que colinda al Oeste con las colonias anteriormente mencionadas, y al Este con el banco de material. Cuenta con los servicios de agua y luz, pero no de drenaje. Sus calles secundarias no están bien definidas por lo irregular de los asentamientos humanos. Al Sur se observan parcelas temporaleras sobre terrenos planos y con mediana altura dedicadas al cultivo de maíz.

El banco de material que se ubica en zona de ejidos cuenta con un estudio de impacto ambiental denominado "Operación del banco de material pétreo, Lote No. 8 Las Lechuzas, ubicado a la altura del km 7.3 de la Carretera México-Querétaro, desviación izquierda en el municipio de Tepeji del Río, Hidalgo", (ver fotografías 100 y 101) destinado a la extracción de arena puzolana y de otros materiales.

Según el estudio, este predio tiene una extracción diaria de 960 m<sup>3</sup> y una vida útil de aproximadamente 15 años. No cuenta con servicios de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica o teléfono. Por sus características, no tendrá repercusiones negativas en la zona, ya que no se considera altamente contaminante, además de que sus requerimientos de agua son mínimos. Por otra parte, genera empleos y promoverá desarrollo industrial en la zona. Esto debido a que la arena puzolana es fuertemente demandada por la industria del cemento.

<sup>2</sup> La norma establece 50 metros para ambos lados del ducto como mínimo para la existencia de asentamientos humanos. Criterios de desarrollo urbano publicados por el diario oficial del 14 de agosto de 1990.

Fotografía No. 98



Colonia La Colmena, Santiago Tlautla

Fotografía No. 99



Zonas de cultivo compartiendo espacio con asentamientos humanos, colonia La Colmena Santiago Tlautla

Asimismo, el estudio considera un volumen de extracción a futuro en el mismo predio de aproximadamente 780,000.00 m<sup>3</sup>. También considera una zona de reserva al Sur de este predio denominado Los Matorrales y predio T-A para extraer arena puzolana con la siguiente superficie:

Cuadro No. 115. Superficie de predios a futuro para extracción de arena puzolana

| Nombre del predio                     | Superficie (ha) | Volumen m <sup>3</sup> |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------|
| Predio El Matorral (futura operación) | 1.1178          | *111,780.00            |
| Predio No. T-A (futura operación)     | 6.87            | *690,000.00            |

Fuente: Estudio de impacto ambiental banco de material pétreo Lote No. 8 las Lechuzas. Nota:\* Volúmenes de extracción aproximados

Figura No. 100



Vista del banco de material Santiago Tlautla

Figura No. 101



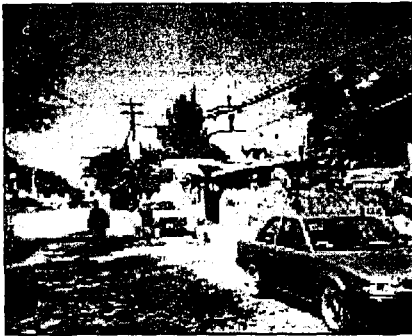
Acceso al banco de material por colonia La Colmena, Santiago Tlautla

El tercer sector de asentamientos humanos referido es una prolongación de la parte más antigua del poblado de Tlautla. En este último se ubican la zona de ranchos particulares que se prolongan hasta Cañada de Madero. Se caracteriza por sus predios grandes con calles empedradas y servicios de luz eléctrica y agua potable. No existe drenaje domiciliario, por lo que sus descargas las realizan en fosas sépticas. Similar a Cañada de Madero, las residencias que colindan con el río Tlautla están en zona de riesgo por inundación.

Las viviendas particulares no son abundantes por estos rumbos, de hecho, tomando como punto de referencia la biblioteca y la estatua del generalito dirección Suroeste, el acceso a los hogares es por una calle empedrada. El tipo de asentamientos en este lugar son compactos y sobre pequeñas lomas con pocas a nulas áreas verdes. Un pequeño sector está cercano o sobre ductos de PEMEX, lo que se considera invasión de derechos de vía y con posible riesgo. Conforme las viviendas se van alejando rumbo a Santa Ana Azcaptzaltongo, donde ya se observa una incipiente conurbación, la ocupación del espacio va de semidisperso a disperso, donde la vegetación de galería, pastizales y parcelas son más frecuentes, además de ciertas zonas con

erosión. Los bosques de encino básicamente se ubican en el cerro denominado Santa Ana, al Sureste de estos asentamientos. Los servicios de luz y agua decrecen en los asentamientos semidispersos y dispersos. No existe drenaje en esta sección. Sus descargas son a cielo abierto. Pocos hogares cuentan con fosa séptica. Por estos rumbos fuera de la carretera principal de terracería que comunica con Santa Ana Azcapotzalongo, dejan de existir calles secundarias y ceden su lugar a veredas (fotografías 102 a 107).

Fotografía No. 102



Servicios de luz y carreteras, Tlautla

Fotografía No. 103



Asentamientos humanos sobre cerros, Tlautla

Fotografía No. 104



Vegetación xerófila fracturada, Tlautla

Fotografía No. 105



Bosque de quercus, cerro Santa Ana

Sobre la carretera libre se ubica una central camionera que da servicio principalmente a los obreros que laboran el HADAMEX y CALTEX, aunque también hacen uso del mismo habitantes de los poblados cercanos y de Tlautla, muchos de los cuales trabajan en la zona industrial de Cuautitlán Izcalli. Su ruta es Tlautla-Toreo Cuatro Caminos. También acuden a este lugar transporte público de la cabecera municipal y de Jilotepec, estado de México (fotografía 108). Dicha central camionera prácticamente colinda con un ducto de PEMEX, situación que podría poner en riesgo la seguridad de la misma si no se respeta el derecho de vía.<sup>3</sup>

Frente a la industria CALTEX existe una entrada al poblado donde se hallan una serie de viviendas a pié de río y sobre instalaciones del gasoducto PEMEX. En ambos casos se incurre a invasión de derecho de vía. Estos asentamientos tienen fosa séptica o descargas a cielo abierto, cuyo escurrimiento o infiltración pudiera representar un problema de contaminación por su cercanía con el río, como se muestra en las fotografías 109, 110 y 111.

Fotografía No. 106



Carretera de terracería rumbo a Santa Ana Azcapotzaltongo

Fotografía No. 107



Viviendas dispersas de Tlautla rumbo a Santa Ana Azcapotzaltongo

Los gasoductos representan un peligro para un sector de la población de Tlautla, en específico para los asentamientos cercanos a la carretera que comunica con Santa Ana Azcapotzaltongo, ya que sobre este terreno existe un ramal.

Fotografía No. 108



Central camionera, Santiago Tlautla

Fotografía No. 109



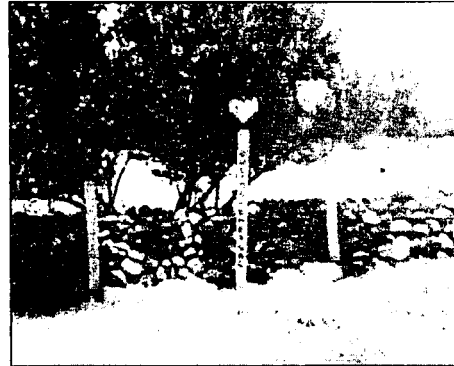
Río de temporal, Santiago Tlautla

Fotografía No. 110



Vivienda a pie de río de temporal

Fotografía No. 111



Gasoducto en zona de viviendas, Santiago Tlautla

En materia educativa Tlautla observa dos sectores muy marcados: el primero de ellos es su población infantil entre 6 y 14 años, donde los niveles de asistencia en grados de primaria representaron 94 de cada 100 niños entre estas edades,<sup>4</sup> en tanto las personas de 15 años y más que manifestaron tener instrucción posprimaria fue de alrededor del 43%, de las cuales solo el 5.5 % se caracterizaron por estar cursando algún semestre o tener carrera de licenciatura.

<sup>4</sup> Datos que concuerdan con los referenciados por el Ing. Raúl González Apaulaza, Secretario de Educación del estado de Hidalgo en el ciclo de conferencias México y sus grandes éxitos el día 6 de agosto de 2003 en las instalaciones de Fundación Politécnica AC.

De los datos anteriores se puede intuir una congruencia entre el discurso político de dar prioridad a los niveles básicos y la realidad, pero aunque estas acciones han sido relevantes por su penetración y calidad, en los sectores de 15 años y más se observan serias deficiencias de atención o deserción.

Los niveles educativos existentes en el poblado son una escuela dedicada a preescolar, una primaria y una secundaria, de las cuales, su primaria en el ciclo escolar anterior se caracterizó por alcanzar nacionalmente la categoría de educación de calidad, situación que ha generado una sobredemanda para el actual ciclo.

Su grado promedio de escolaridad es de 6.54,<sup>5</sup> en general la infraestructura escolar compuesta por un preescolar, una primaria y una secundaria (cuadro 116), atiende a niños de localidades como El Zapote, Miraflores, La Estancia, Cañada de Madero, cabecera municipal, Ojo de Agua y Jilotepec, municipio del estado de México.

**Cuadro No. 116. Niveles Educativos**

| Escuela                   | Turno    | Nivel      | Localidad        |
|---------------------------|----------|------------|------------------|
| Angel González Amezcua    | Matutino | Preescolar | Santiago Tlautla |
| Julián Villagran          | Matutino | Primaria   | Santiago Tlautla |
| Teodomiro Manzano Campero |          | Secundaria | Santiago Tlautla |

Fuente: Información proporcionada por autoridades del municipio de Tepeji del Río.

Santa María Magdalena colinda al Sur con Cañada de Madero y Santiago Tlautla, al Norte con San Ildefonso, y al Noreste con Santa María Ilucan, municipio de Tula de Allende. Registró una población de 1830 personas, que en términos porcentuales significa que 26 de cada 100 individuos del área prioritaria habitan en esta localidad. El total de viviendas que reporta INEGI en el 2000 es de 371. Los servicios de luz tienen una cobertura del 98%, el de agua potable 71 %, <sup>6</sup> y de acuerdo a declaraciones del delegado y comisariado ejidal, por lo menos 80 de cada 100 hogares cuenta con drenaje

El poblado se divide en dos sectores poblacionales bien definidos: propiedad privada y tierras ejidales. Los primeros se ubican al Sur, sobre las partes planas. Los asentamientos son compactos en su mayor parte, aunque hay lugares donde cohabitan con parcelas de riego y temporaleras (fotografía 112). En esta zona se ubican las escuelas y la clínica y en la totalidad de los hogares existe el servicio de luz, agua potable y drenaje. El precio del metro cuadrado ronda entre los 500 y 800 pesos.

Cuenta con una avenida principal y un ramal de calles secundarias, que en su mayor parte están pavimentadas o empedradas (fotografía 113). Sobre esta porción, rumbo este, hasta llegar al río, fuera de la calle principal y anexas, se observan parcelas en uso y descanso tanto de riego como de temporal, potreros y reductos de bosque de encino (fotografías 114 y 115).

En la colindancia que da a la carretera libre de Tlautla, existe una tubería proveniente de una industria textilera que transporta y vierte sus aguas residuales a la altura de CALTEX, en el río Coscomate. En recorrido de campo realizado con habitantes de Magdalena se registraron varios puntos donde existen fugas visibles con la consecuente contaminación de suelos circundantes (ver fotografías 116 y 117).

El segundo sector al que se hace referencia son viviendas sobre tierras ejidales. Se caracterizan por estar en cerros de mediana altura, donde los servicios de luz, agua potable, drenaje y calles empedradas tienen una cobertura similar al sector anterior. Cuentan con un panteón y una base de transporte público que los comunica con la cabecera municipal. Rumbo al Noroeste, a la altura del cortijo, donde los asentamientos humanos son semidispersos y comparten espacio con matorral xerófito, vegetación secundaria y potreros (fotografías 118 y 119). Existe actualmente venta de predios con superficie de 600m<sup>2</sup>. El precio oscila entre los 30 a 50 mil pesos.

<sup>5</sup> Es el resultado de dividir la suma de los años aprobados desde el primero de primaria hasta el último grado alcanzado de las personas de 15 años y más, entre el total de la población de 15 años y más.

<sup>6</sup> El agua potable que abastece a Santa María Magdalena, proviene del manantial Ojo de Agua, ubicado a 10 km, en la localidad del mismo nombre, municipio de Jilotepec, estado de México.

De no existir una regulación y criterios en la venta y construcción para los nuevos asentamientos, se corre el riesgo de un crecimiento desmedido sobre cerros circundantes.

Fotografía No. 112



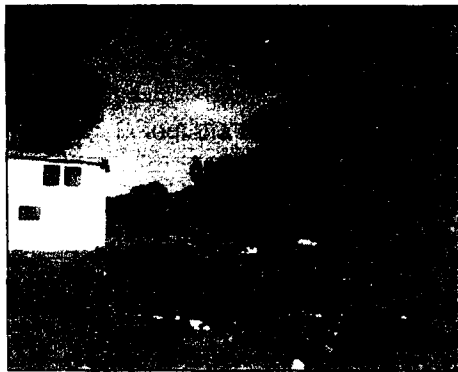
Viviendas a pie de carretera, Santa María Magdalena

Fotografía No. 113



Calles empedradas, Santa María Magdalena

Fotografía No. 114



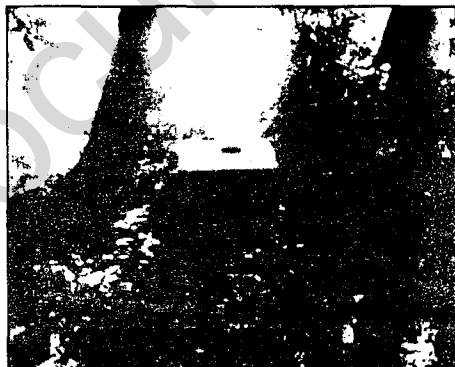
Potreros, Santa María Magdalena

Fotografía No. 115



Vegetación en riberas del Río Coscomate

Fotografía No. 116



Fuga de aguas residuales provenientes de HADAMEX

Fotografía No. 117



Contaminación de suelos por fuga de aguas residuales provenientes de HADAMEX

En la parte alta de la meseta El Lindero, existe un área de aproximadamente 40 hectáreas con obras de restauración por los ejidatarios, misma que en reunión ejidal del 28 de junio se propuso se considere como un área de reserva.

Fotografía No. 118



Viviendas en tierras ejidales, Santa María Magdalena

Fotografía No. 119



Potreros ejidales, Santa María Magdalena

En la parte posterior de la iglesia del pueblo, se ubica un bordo de agua y el único vivero del municipio (fotografías 120 y 121). En el primero se practica la acuacultura de forma local. El segundo se caracteriza por su producción de pino y encino.

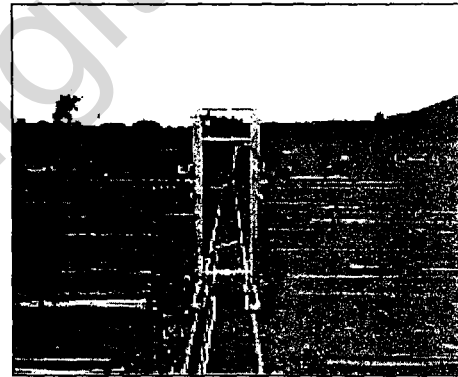
El tipo de asentamientos humanos es semidisperso, sobre pequeñas lomas con vegetación secundaria, matorral xerófito y parcelas de riego y temporaleras, donde el servicio de luz y agua abarca casi la totalidad de las viviendas (fotografías 122 y 123).

Fotografía No. 120



Bordo, Santa María Magdalena

Fotografía No. 121



Vivero, Santa María Magdalena

Fotografía No. 122



Viviendas sobre cerros, Santa María Magdalena

Fotografía No. 123



Vegetación fracturada compartiendo espacio con viviendas, Santa María Magdalena

Al Noreste Santa María Magdalena colinda y se conurba con Santa María Ilucan, municipio de Tula de Allende, donde el cultivo de maíz comparte espacios con viviendas (fotografías 124 y 125).

Finalmente, existen otras áreas destinadas a potreros de tipo extensivo con ganado bovino que se ubican a la entrada del poblado, mismos que dan muestra patente de una escasa vegetación por el tipo de práctica.

Fotografía No. 124



Cultivo de maíz rumbo a Santa María Ilucan, municipio Tula de Allende

Fotografía No. 125



Terracería rumbo a Santa María Ilucan

En materia educativa Santa María Magdalena registró una población de 15 años y más de 1158 personas, de las cuales 40 de cada 100 manifestaron tener una instrucción posprimaria, es decir, el 60 % de este sector poblacional o tiene solo primaria, o no tiene primaria completa, por lo que el reto de las autoridades municipales es grande.

Contrario a la tendencia anterior, la población infantil entre 6 y 14 años que no asiste a la escuela es de tan sólo el 6 %, por lo que el sector entre estas edades que asiste a la escuela y que sabe leer, es de más del 95 por ciento.

Magdalena posee dos escuelas: una preescolar y una primaria. Su universo de atención se extiende a Cañada de Madero, Santiago Tlautla, El Zapote y San Lucas, municipio de Tula de Allende.

Cuadro No. 117. Niveles Educativos

| Escuela        | Turno    | Nivel      | Localidad             |
|----------------|----------|------------|-----------------------|
| Yolotzi        | Matutino | Preescolar | Santa María Magdalena |
| Damián Carmona | Matutino | Primaria   | Santa María Magdalena |

Fuente: Información proporcionada por autoridades del municipio de Tepeji del Río.

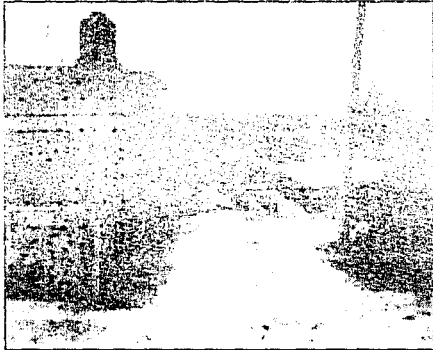
Santa Ana Azcapotzaltongo forma parte del primer grupo de localidades señaladas párrafos arriba y última en el análisis de este bloque. Registró una población de 1224 personas y un total de 283 viviendas, lo que significa que en el poblado habitaron 17 de cada 100 individuos existentes en el área prioritaria y albergado el 18 % de las viviendas. Colinda al Noreste con Santiago Tlautla, al norte con Cañada de Madero, al este con el cerro Santa Ana y al Sur con el cerro Las Lajas. Cruza al poblado la autopista federal de cuota México-Querétaro.

Este último aspecto, la autopista, es un parteaguas entre los antiguos y nuevos asentamientos humanos: en los primeros se observa una infraestructura más acabada compuesta por calles principales y secundarias, además de los comercios y alumbrado público que en los segundos.

En efecto, en estos últimos en visitas de campo se observó un tipo de asentamientos semidispersos sobre un cerro pedregoso de mediana altura llamado Las Lajas, donde actualmente se destinan algunas parcelas al cultivo de maíz. Los servicios de luz y agua potable existen en casi la totalidad de las viviendas, mas el de drenaje es inexistente. Sus descargas las realizan sobre fosas sépticas, o en el mejor de los casos, a cielo abierto. Cuentan con luz eléctrica pública y con servicio de recolección de basura dos veces por semana en las partes bajas (ver fotografías 126 y 127).



Fotografía No.126



Viviendas sobre partes altas del cerro Las Lajas, Santa Ana Azcapotzaltongo

Fotografía No.127



Parcelas de temporal dedicadas al cultivo de maíz sobre cerro Las Lajas, Santa Ana Azcapotzaltongo

Es un territorio desprovisto de vegetación en áreas circundantes a los asentamientos humanos con un grado de erosión significativo. En las partes altas del cerro se practica la agricultura y ganadería caprina y ovina de tipo extensivo (fotografías 128 y 129). Sobre estas áreas, donde además cruza una línea de alta tensión, existe la venta de predios, algunos de los cuales ya denotan construcciones de viviendas. El acceso es por dos vías: por la autopista México Querétaro, dirección a esta última ciudad, o por la parte más antigua de Santa Ana Azcapotzaltongo, por un túnel que atraviesa la mencionada autopista por su parte baja. Además cuenta con una serie de caminos empedrados o terracería que permite la comunicación entre las viviendas y al exterior. El transporte público en esta parte de poblado, da servicio sobre la autopista federal (ver fotografía 130 y 131).

Sobre estos asentamientos corre una línea eléctrica de alta tensión que de acuerdo a los criterios de desarrollo urbano debe de estar a 30 metros mínimo de cualquier tipo de establecimientos humanos, por lo que puede representar un peligro latente.

Fotografía No.128



Suelos con erosión, cerro Las Lajas. Santa Ana Azcapotzaltongo

Fotografía No.129



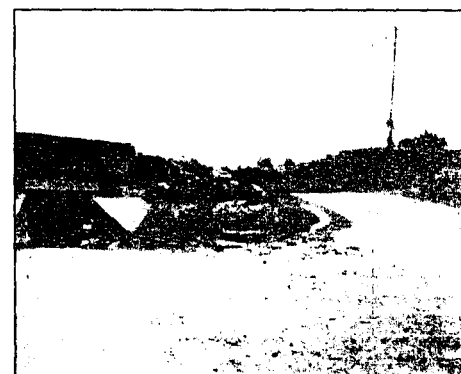
Ganadería ovina sobre cerro Las Lajas, Santa Ana Azcapotzaltongo

Fotografía No.130



Caminos secundarios sobre cerro Las Lajas, Santa Ana Azcapotzaltongo

Fotografía No.131



Acceso por debajo de autopista federal a nuevos asentamientos de Santa Ana Azcapotzaltongo

La parte más antigua de Santa Ana Azcapotzaltongo se ubica al Oeste del cerro Santa Ana. Al Noreste observa una insipiente conurbación con Santiago Tlautla. A diferencia de los asentamientos anteriores, este conglomerado humano se asienta sobre partes bajas y de mediana altura del cerro Santa Ana (fotografías 132 y 133). Algunas de estas viviendas se ubican sobre ductos de PEMEX, lo que pudiera representar un latente riesgo por invasión de derecho de vía.

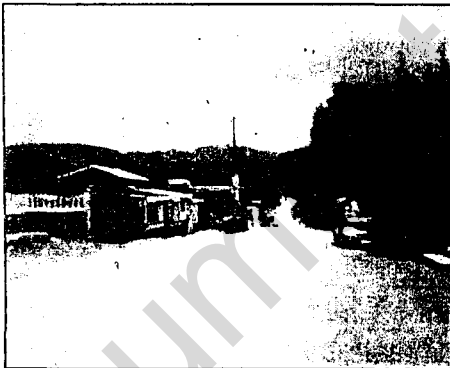
Circundan al poblado parcelas temporaleras dedicadas en su mayor parte al cultivo de maíz, pastizales, y vegetación de galería en las riveras del río El Chindeje, que sirve a su vez como frontera natural entre Tlautla y Santa Ana (fotografías 134 y 135).

De acuerdo a la entrevista con el delegado, esta parte del poblado cuenta casi en su totalidad con el servicio de luz domiciliaria, agua potable (fotografía 136) y alumbrado público. Se carece de drenaje, por lo que sus descargas son a cielo abierto o en fosa séptica. Se cuenta con clínicas, escuelas a nivel preescolar y primaria. La tele secundaria se ubica en territorio de los nuevos asentamientos. El acceso puede ser por la autopista federal dirección Querétaro o por Tlautla.

Una de sus problemáticas según palabras del delegado, es la baja productividad y pérdida de parcelas debido a la venta de las mismas para la construcción de nuevas viviendas, sobre todo al Noroeste y colindancias con Tlautla, fenómeno que es más grave en el cerro Las Lajas, es decir, donde se ubican los nuevos asentamientos.

Por el transporte existente, por su fácil acceso y por su cercanía a industrias de Tepeji cabecera, Cañada de Madero, Santiago Tlautla y estado de México, la aportación de mano de obra joven a la industria a repercutido en las labores del campo, de hecho, es frecuente observar que las parcelas las trabajan fundamentalmente personas mayores de 40.

Fotografía No.132



Vista del centro de Santa Ana Azcapotzaltongo. Se observa servicios de luz eléctrica pública

Fotografía No.133



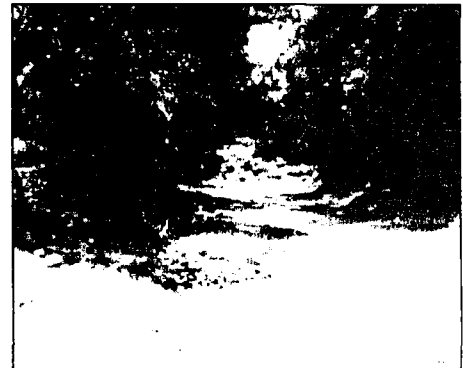
Asentamientos humanos sobre pequeñas lomas, Santa María Azcapotzaltongo

Fotografía No.134



Cultivo de maíz, Santa Ana Azcapotzaltongo

Fotografía No.135



Vegetación de galería en la ribera del río El Chindeje

Santa Ana Azcapotzaltongo es uno de los dos poblados dentro del área prioritaria que tiene los tres niveles de educación básica reconocidos por el Estado mexicano (fotografía 137). Su cobertura en niños de 6 a 14 años que asisten a la escuela es de las más altas, con poco más de 95 infantes de cada 100 existentes, dato que contrasta con el 69 % de personas con 15 años y más sin instrucción posprimaria, de las cuales solo el 5.2 % alcanzaron niveles educativos de licenciatura.

**Cuadro No. 118. Niveles Educativos**

| Escuela                 | Turno    | Nivel           | Localidad                  |
|-------------------------|----------|-----------------|----------------------------|
| 12 de Octubre           | Matutino | Preescolar      | Santa Ana Atzcapotzaltongo |
| Cristóbal Colón         | Matutino | Primaria        | Santa Ana Atzcapotzaltongo |
| Tele secundaria No. 669 |          | Tele secundaria | Santa Ana Atzcapotzaltongo |

Fuente: Información proporcionada por autoridades del municipio de Tepeji del Río.

Fotografía No.136



Bomba de agua potable, Santa Ana Azcapotzaltongo

Fotografía No.137



Escuela primaria, Santa Ana Azcapotzaltongo

A sus escuelas preescolar y primaria asiste mayoritariamente población local. La secundaria atiende a jóvenes de Cañada de Madero, Santiago Tlautla, Taxhido y del propio poblado.

Cabe destacar que de los registros anteriores se infiere, por una parte, rezagos preocupantes en poblaciones mayores a los 15 años, y por otra, coberturas satisfactorias en infantes, es decir, se observa en general un desequilibrio entre los niveles de atención superiores y la educación primaria.

El análisis de las localidades El Crucero y colonia El Caracol se hará conjuntamente por dos razones: 1) por su aportación porcentual en materia poblacional y vivienda con respecto al área prioritaria y 2) por su tamaño.

Ambos poblados se ubican al Norte de la cabecera municipal. Colindan al Sur con Tepeji, al Norte con el municipio de Tula de Allende, al Este con la presa Requena y al Oeste con algunas parcelas y el banco No. 8 Las Lechuzas.

Albergan a tres de cada 100 personas y viviendas del área prioritaria. Entre los problemas en materia de servicios destacan la carencia de agua potable en casi la totalidad de los hogares y la falta de luz eléctrica en el 16% de las mismas, destacando al respecto colonia El Caracol. A El Crucero lo circundan zonas de cultivo de temporal y riego, zonas donde los asentamientos humanos son semidispersos (fotografías 138 a 141) Solo cuenta con vegetación de galería en las riveras del río Tejocote, al Norte.

El preciado líquido se obtiene por medio de pozos, cuyas profundidades varían entre los 15 a 20 metros. Por su cercanía a la presa, la extracción de agua no es mayor al aporte por escurrimiento, es decir, existe un equilibrio. La descarga de aguas residuales es a cielo abierto, fosa séptica o a la presa directamente.

El acceso a El Crucero es por medio de la carretera libre a Tula de Allende, pero además cuenta con un camino secundario de terracería. Su crecimiento demográfico esta más ligado a la dinámica de la cabecera municipal que a los poblados que integran el área prioritaria. La tendencia de sus asentamientos humanos se da al Norte y Este, especialmente sobre parcelas.

La Colonia el Caracol tiene tendencias muy similares de crecimiento demográfico al poblado anterior, pero estos se dan sobre pequeñas lomas y matorral xerófito, como se aprecia en las fotografías 142 y 143. El acceso es por la misma carretera que El Crucero.

El transporte público que comunica a los poblados es diverso. Tepeji-Tula, Tepeji Cañada de Madero, Tepeji Santa María Magdalena, Tepeji-Jilotepec etc. Por su cercanía a las industrias de la cabecera, Tlautla, Cañada y Tula de Allende, sus habitantes en edad productiva se emplean preferentemente en este sector.

El Crucero pese a ser una localidad muy pequeña producto del crecimiento de la zona urbana de Tepeji, posee algunas viviendas ubicadas en zona de posible inundación de la presa Requena. Además, no registra infraestructura encaminada a la educación. Sus necesidades son atendidas en su totalidad por escuelas de Tepeji cabecera.

Fotografía No. 138



Aspecto de calle principal con servicio de alumbrado público, El Crucero

Fotografía No. 139



Expansión de asentamientos humanos sobre parcelas, El Crucero

Fotografía No. 140



Parcelas dedicadas al cultivo de maíz. El Crucero

Fotografía No. 141



Accesos a El Crucero por carretera libre a Tula de Allende

Fotografía No.142



Viviendas de El Caracol

Fotografía No.143



Acceso a El Caracol por carretera libre Tlautla

Su población de 15 años y más que manifestaron tener instrucción posprimaria representó 51 de cada 100 personas de esta edad, de las cuales sólo una se caracterizó por tener licenciatura, en tanto el sector de 6 a 14 años que asistieron a la escuela básica primaria fue de alrededor del 86%.

Con base en las estadísticas, se observa que 49 % de las personas de 15 años y más tiene sólo primaria o primaria incompleta, por lo que se puede inferir que este grupo de individuos difícilmente podrán aspirar a empleos bien remunerados.

En la colonia El Caracol observan tendencias similares a El Crucero, es decir, no posee infraestructura propia dedicada a la educación. Debido a su cercanía, su demanda escolar es satisfecha en su totalidad por escuelas ubicadas en la cabecera municipal.

Porcentualmente hablando, el nivel de instrucción posprimaria en la población mayor a los 15 años es del 51 %. El sector entre los 6 y 14 años que asiste a la escuela a diferencia del promedio que registra en área prioritaria (94 %), está por abajo 15 puntos porcentuales, lo que evidencia por lo menos con base en los registros estadísticos, una desatención significativa.

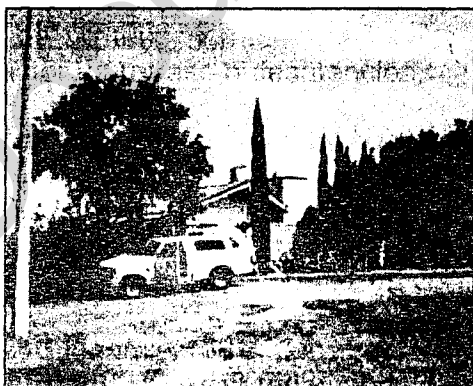
Finalmente, **Presa Escondida** merece un análisis particular e independiente al resto de las localidades que conforman el área prioritaria, la razón, obedece a que un lugar encaminado al descanso de familias que generalmente no habita en ese lugar permanentemente. De ahí que a pesar de registrar una de las poblaciones entre 6 y 14 años más bajas que asisten a la escuela primaria y de no tener infraestructura encaminada a la educación, no pueden ser consideradas como un factor de retraso o desatención.

El fraccionamiento cuenta con 4000 lotes para 1500 viviendas a futuro, de las cuales existen actualmente 160.<sup>7</sup> Cada morada por reglamento debe tener fosa séptica para la descarga de aguas residuales. El servicio de luz eléctrica domiciliaria y pública, así como el de agua potable esta garantizado. El primero mediante convenios con el gobierno municipal, y el segundo con la concesión de un manantial y la perforación de un pozo ambos al interior del fraccionamiento.

El fraccionamiento se ubica sobre cerros de mediana altura. En su parte baja, en las riveras de la presa Requena, existe toda una infraestructura destinada al recreo de los socios y dueños de viviendas<sup>8</sup>: albercas, canchas de tenis, restaurante y embarcaderos, entre otras más, siendo estos últimos los que pudieran estar en riesgo por ubicarse en zona de posible inundación.

En las pequeñas cañadas existe vegetación xerófila en buen estado de conservación, así como pastizales naturales en sus partes altas. El acceso al fraccionamiento es por la carretera pavimentada Tepeji-Melchor Ocampo. Al interior cada lote se conecta con una red de caminos secundarios empedrados en buen estado (fotografías 144 a 149).

Fotografía No. 144



Vivienda Presa Escondida

Fotografía No. 145



Calles secundarias Presa Escondida

7 Información proporcionada por el administrador del fraccionamiento.

8 El acceso al fraccionamiento es restringido si no se es socio o dueño de algún lote o vivienda.

Fotografía No. 146



Vista panorámica de viviendas en Presa Escondida

Fotografía No. 147



Veleros en la ribera de la presa Requena, Presa Escondida

Fotografía No. 148



Manantial Presa Escondida

Fotografía No. 149



Vegetación xerófita en pequeñas cañadas, Presa Escondida

En las riveras de la presa Requena, en su sección Oeste, Noroeste y Norte observa zonas dedicadas al cultivo de maíz, así como de pastizales naturales. En ambos casos la humedad o inundación por su cercanía al cuerpo de agua es un factor importante para la producción agropecuaria de la zona (ver fotos 150 y 151). Paralelo a la carretera Tepeji-Cañada, a la altura de la zona industrial, se hallan una serie de asentamientos humanos muy cercanos a la presa, mismos que corren el riesgo por inundación.

Al este existe una elevación de mediana altura, misma que colinda con el fraccionamiento Presa Escondida. En sus partes bajas próximas a la presa no existe uso agrícola aparente, pero su parte alta observa signos evidentes de erosión por la apertura de espacios para pastizales y parcelas.

Otro elemento a considerar, es la práctica acuícola. Al respecto existe ante SAGARPA un registro de 2001 de una asociación de productores acuícolas, denominada PESCADORES UNIDOS DE LA PRESA REQUENA 20 ARCOS. Se desconoce si actualmente sigue en operación; pero de acuerdo a testimonios de personas que habitan en las cercanías de la presa, esta actividad existe. Entre las especies de peces que se capturan están la carpa, mojarra y charal.

Fotografía No. 150



Cultivo de maíz por humedad en riberas de la presa Requena

Fotografía No. 151



Cultivo de maíz por humedad en riberas de la presa Requena

#### 4.7.1.4. Problemática socioecológica

- El crecimiento no planeado de los asentamientos humanos en localidades de Cañada de Madero, Santiago Tlautla y Santa María Azcapotzaltongo ha generado una conurbación a costa de parcelas y vegetación nativa.
- Los procesos no planificados de asentamientos humanos generan serios problemas de deterioro en ríos y arroyos cercanos por las descargas en cuerpos de agua.
- Problemas de salud por descargas de agua residual doméstica a cielo abierto
- El crecimiento demográfico demanda servicios de agua, luz y drenaje, mismos que son escasos o nulos en los asentamientos humanos de reciente creación.
- Surcado a favor de la pendiente en cerro de Santa María Azcapotzaltongo.
- La vegetación primaria esta siendo sustituida por la apertura de nuevas parcelas en cerros de mediana altura de Cañada de Madero, Santa María Magdalena y Santa Ana Azcapotzaltongo.
- Con la pérdida de vegetación primaria la fauna autóctona ha sido gradualmente eliminada.
- Contaminación de suelos por agroquímicos en Santiago Tlautla y Santa Ana Azcapotzaltongo.
- Sobrè pastoreo (carga animal excesiva) por ganaderización bovina y caprina en Santa María Magdalena y Santa Ana Azcapotzaltongo.
- Descargas de aguas residuales por parte de Hadamex y Kaltex en ríos cercanos.
- Fuga de aguas residuales en territorio de Santa María Magdalena por parte de Hadamex.
- Falta de planeación de áreas de amortiguamiento para prevención de siniestros en áreas habitacionales de Cañada de Madero, Santiago Tlautla y Santa Ana Azcapotzaltongo (líneas de alta tensión ó ductos de PEMEX)
- Basureros clandestinos en áreas con vegetación primaria o cercanos a cuerpos de agua en Cañada de Madero.
- Cultivos por humedad residual en riveras de la presa Requena.
- Actividad acuícola no recomendable en la presa Requena por descargas industriales y habitacional.
- Apertura de brechas y caminos de terracería generadores de erosión.

#### 4.7.1.5. Criterios Ecológicos

1. Conservar a toda costa el área boscosa de Cañada de Madero y Santa María Magdalena para la recarga de acuíferos.
2. Evitar el establecimiento de nuevas industrias.
3. Evitar la descarga de aguas residuales domiciliarias sin previo tratamiento.
4. Evitar la descarga de aguas residuales industriales sin previo tratamiento.
5. Promover el establecimiento de sitios de confinamiento temporal de residuos sólidos con base a un estudio de impacto ambiental confiable.
6. Evitar el establecimiento de unidades habitacionales en la región.

7. Condicionar la autorización para el establecimiento de comercios y hoteles en zonas muy específicas previo estudio de impacto ambiental.
8. Proteger las actividades productivas agropecuarias contra el cambio radical de uso del suelo para el establecimiento de unidades habitacionales.
9. Establecer programas permanentes de control de erosión del suelo.
10. Establecer programas permanentes de contaminación de cuerpos de agua.
11. Establecer programas de reforestación masiva y conservación de la vegetación primaria.
12. Establecer programas educativos en los diferentes niveles encaminados a la protección ecológica.
13. Establecer programas de educación ambiental para la población en general.
14. Establecer programas rigurosos que eviten asentamientos humanos cercanos a los ductos de PEMEX.
15. Establecer programas rigurosos que eviten asentamientos humanos cercanos a las líneas eléctricas de alta tensión.
16. Establecer programas rigurosos que eviten asentamientos humanos cercanos a ríos.
17. Establecer programas rigurosos de vigilancia que eviten en lo futuro fugas de aguas residuales en poblados o zonas de cultivo de aquellas industrias que descarguen por medio de tendidos de desagüe a larga distancia.
18. Establecer programas de manejo integral en la producción agropecuaria.

Estos criterios deberán complementarse y revisarse con los correspondientes a los asignados a cada actividad productiva o condición ecológica de las Unidades de Gestión Ambiental

Los **USOS PROPUESTOS** del suelo para esta área de diagnóstico prioritaria son:

- 1.- Uso Forestal no Maderable
- 2.- Uso Residencial
- 3.- Uso Agrícola y Ganadero
- 4.- Uso Industrial (condicionado)
- 5.- Uso Recreacional

#### **4.7.2. ÁREA DE DIAGNÓSTICO PRIORITARIA TEPEJI**

##### **4.7.2.1. Características generales y delimitación del area**

La superficie del Área de Diagnóstico Prioritaria Tepeji es de 2,282,396 ha (228,239.6 m<sup>2</sup>); sus colindancias son: al Norte con las colonias El Crucero y Los Caracoles; al Este con la Lumbrera 18; al Sur con Santiago Tlapanaloya y al Oeste con Tinajas 2<sup>a</sup>. Sección. Las localidades importantes que se encuentran dentro de ésta área prioritaria son: Tinajas, Tianguistengo (La Romera), El Carmen, Taxhido, Lomas de la Cantera y la cabecera Tepeji de Ocampo, esta última se divide en colonias o barrios: San Francisco, San Mateo, Noxtongo 1a y 2a Sección, San Juan Tlaxpa, Tlaxinacalpan, El Edén, El Cerrito y Atengo. Sus coordenadas UTM extremas son:



## Localización del área de estudio

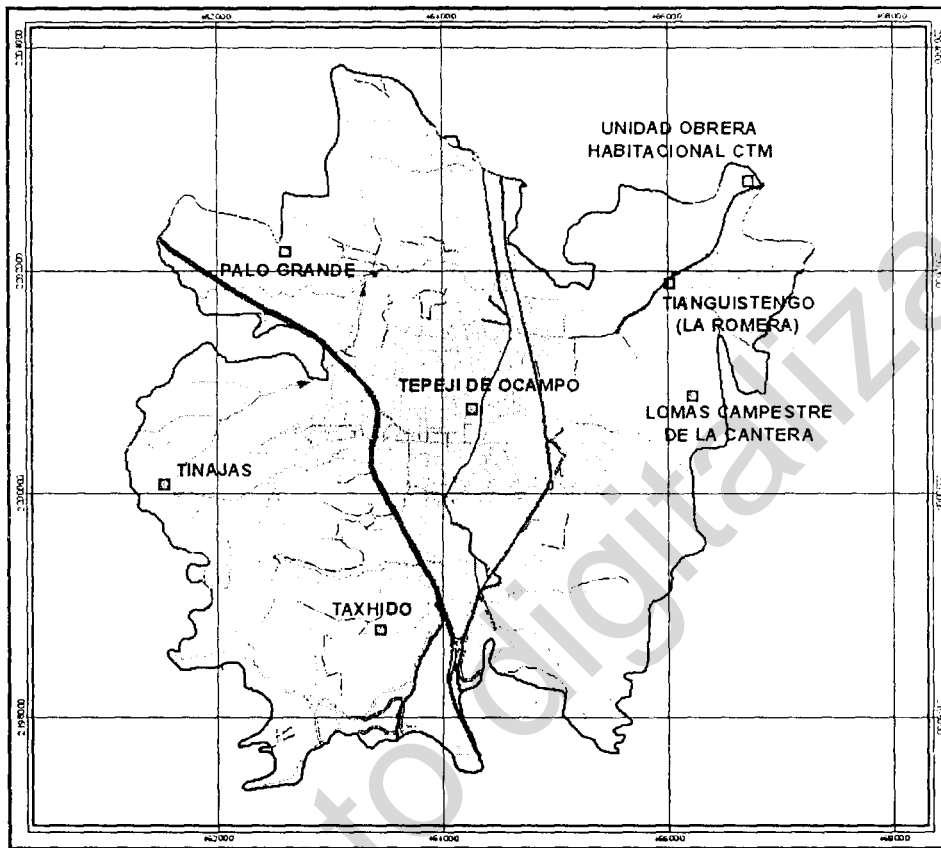
Longitud Oeste Mínima: 46 1500 m.

Latitud Norte Mínima: 219 7500 m.

Longitud Oeste Máxima: 46 7250 m.

Latitud Norte Máxima: 220 3750 m.

Imagen No. 10. Área de Diagnóstico Prioritaria Tepeji



El área se ubica en un valle inter montano, con relieve de lomeríos de suaves a muy abruptos, con suelos algo someros y pedregosos; el clima predominante es de tipo templado subhúmedo, siendo intermedio en cuanto a su grado de humedad; el tipo de vegetación existente es de matorral xerófito con evidencias de sucesión secundaria como pastizales, en las márgenes de escurrimientos superficiales, hay vegetación de galería en diferentes grados de alteración por intervención antropogénica.

Con respecto a los tipos de suelo dentro de esta área, su constitución física o granulométrica es fina, es decir, son de partículas pequeñas del tipo de las arcillas, algunos suelos son relativamente profundos (35-40 cm) y cuando están secos se agrietan (expansión de las partículas arcillosas), en condiciones de humedad, son muy pegajosos y propensos a encharcarse. Las unidades de suelo identificadas son del tipo Feozem, Vertisol, Leptosol y Fluvisol.

En cuanto a la hidrología, se tiene que la corriente superficial principal es el Río Tepeji y existen algunos afluentes menores como los arroyos El Carmen, Palo Grande y San Isidro; por otra parte, también hay embalses como la presa San Isidro, en Tlaxinacalpan, dentro de la cabecera municipal. También, hay acuíferos subterráneos y en su mayor parte son aprovechados para el uso industrial y público-urbano (potable) de la zona.

En lo referente al uso del suelo, la ocupación del espacio no considera las restricciones de índole geológico, topográfico, edáfico e hidrológico para el establecimiento de infraestructura, lo que trae consigo afectaciones como áreas sin vegetación con procesos de erosión a diferentes niveles, pérdida gradual de áreas de recarga hidrológica, problemas de productividad agropecuaria, asolvamiento y eutrofización de cuerpos de agua y algunas relacionadas con el tránsito vial y peatonal como encharcamientos de las calles así como problemas de servicios de alcantarillado y suministro de agua potable en las zonas de tipo urbano.

### 4.7.2.2. Diagnóstico ecológico

Las condiciones en que se encuentra esta área prioritaria, son algo problemáticas puesto que, la dinámica social de la ocupación territorial, se ha llevado a cabo sin una planificación lo que conlleva a afectaciones que repercuten tanto en las condiciones del medio natural así como en la distribución espacial de los asentamientos, de esta manera, el desarrollo espacio-demográfico se está realizando de manera no controlada.

Bajo las condiciones antes descritas, (ver aspectos abióticos) los suelos dentro de esta área prioritaria tienen una condición de degradación a diferentes niveles, por lo que será necesario establecer los criterios que contemplen acciones tendientes a restaurar estos suelos y asignar estrategias para un uso más apropiado de los mismos con el propósito de que exista una compatibilidad entre la ocupación territorial del desarrollo de las actividades humanas y el potencial agrológico del ecosistema.

En cuanto al aprovechamiento de los cuerpos de agua superficiales, éste es muy restringido debido a la constante contaminación a la que han estado sujetos, puesto que en ellos se vierten las aguas residuales provenientes del área urbano-industrial de la cabecera, además de otros sitios contiguos a ésta como Tinajas, El Carmen y Taxhido.

Por otra parte, existe una presa que se aprovecha para la realización de actividades acuícolas en un predio considerado como parque ecológico en la colonia Tlaxinacalpan, en la cabecera Tepeji de Ocampo. Esta presa, conocida como San Isidro, se construyó para la captación de agua de lluvia, sin embargo como se pudo detectar, las condiciones del embalse son poco favorables ya que el nivel del agua que contenía en esos momentos era muy reducido, derivado de las escasas lluvias que se han presentado en la zona; aunque existen algunas superficies de cultivo contiguas a esta presa, no hay obras hidroagrícolas para el riego tal como se observa en las fotografías.

Fotografía No.152



Fotografía No.153



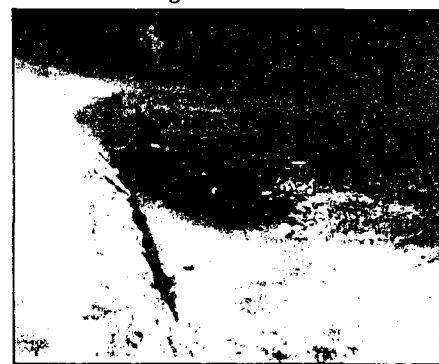
Presa San Isidro en Tlaxinacalpan, Tepeji de Ocampo

Los escurrimientos de menor aportación, como los arroyos, también presentan condiciones lamentables, puesto que sus corrientes son de muy escaso nivel de agua y ésta en muchos casos, proviene de descargas domésticas, además, estos cuerpos de agua son usados como basureros como se observó entre las colonias Noxtongo y Tlaxinacalpan donde se encuentra el arroyo Palo Grande.

Fotografía No. 154



Fotografía No. 155



Condición del arroyo Palo Grande entre las colonias Noxtongo y Tlaxinacalpan, cabecera municipal

Con respecto al aprovechamiento de otras fuentes de agua, existen reservas subterráneas, que son las más utilizadas ya que los cuerpos de agua superficiales, se encuentran en condiciones poco aprovechables por la constante contaminación con aguas residuales.

Según estudios geohidrológicos realizados en el área de estudio (Thorsa, 2002), las condiciones de aprovechamiento de los acuíferos subterráneos, indican que estas reservas han sido sobre-explotadas lo que da evidencia del déficit que existe del recurso hídrico en la zona. Por otra parte, como consecuencia de la remoción de la vegetación, se ha alterado áreas de captación de escurrimientos lo que también contribuye a la escasez de agua y a su vez genera este problema de sobre-explotación, además, trae consigo otras afectaciones como procesos de erosión de suelos, asolvamiento de cuerpos de agua y variaciones micro climáticas bruscas.

En cuanto a la vegetación, es predominantemente del tipo xerófito, su composición florística se constituye de algunas comunidades como los huizachales (*Acacia spp.*), con especies asociadas del género *Agave* (maguey) y algunas nopaleras (*Opuntia spp.*), otras plantas integrantes de esta comunidad vegetal son los órganos, las choyas, así como algunas herbáceas como los pastos. Como consecuencia de la remoción de vegetación original, existen superficies extensas y abiertas ocupadas por vegetación de sucesión secundaria en donde predominan plantas herbáceas del tipo pastizal con algunos individuos arbustivos y arbóreos aislados, algunas de estas superficies son aprovechadas como agostadero en la producción pecuaria.

Fotografía No.156

Huizache (*Acacia spp.*)

Fotografía No.157

Nopal (*Opuntia spp.*) y maguey (*Agave spp.*)

Debido a la intervención humana, las comunidades florísticas han sufrido una transformación en su composición como consecuencia de la introducción de especies no nativas que se han adaptado a las condiciones climáticas y edafológicas como son los pirules (*Schinus spp.*), los cedros (*Cupressus spp.*), los álamos (*Populus spp.*), las casuarinas o falsos pinos (*Casuarina spp.*), los eucaliptos (*Eucalyptus spp.*) y otras más que se han incluido como ornamento en las escasas áreas verdes y para algunas zonas habitacionales en donde se tienen plantas como el ciprés italiano, la bugambilia, la jacaranda (*Jacaranda spp.*), los fresnos (*Fraxinus spp.*), los truenos (*Ligustrum spp.*) las tulias (*Juniperus spp.*) y los arrayanes (*Psidium spp.*).

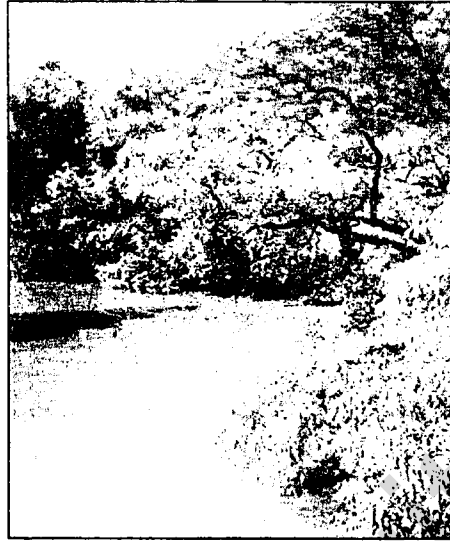
Fotografía No.158



Arbolado de ciprés italiano en la zona habitacional El Paraíso, Tinajas, Tepeji del Río

Por otra parte, existen especies frutales como constituyentes de las áreas de los traspatios de las casas como higueras (*Ficus spp.*), duraznos (*Prunus spp.*) y ciruelos (*Prunus spp.*), así como árboles de zapote blanco. En lo que respecta a la vegetación que se desarrolla en los márgenes de escurrimientos superficiales está constituida por roble (*Salix spp.*), sauce llorón (*Salix spp.*), tepozán y algunas plantas acuáticas como el carrizo. Cabe señalar que hay presencia de especies introducidas que se han adaptado a las condiciones microclimáticas como son los casos de los fresnos (*Fraxinus spp.*), las jacarandas (*Jacaranda spp.*) y pirules (*Schinus spp.*)

Fotografía No.159



Vegetación de galería inducida (pirul: *Schinus molle*) cerca de Tianguistengo y la cabecera Tepeji de Ocampo, Tepeji del Río

Esta modificación florística, contribuye en parte, a la característica fisonómica o visión paisajística del área de estudio y de alguna manera influye en la creación de condiciones microclimáticas particulares.

Sin embargo, también muestra evidencia de los niveles de alteración que ha sufrido y en varios casos, manifiesta el gradual deterioro al que se ha sujetado la vegetación original, esto se ve reflejado en las superficies extensas y con escasa cobertura vegetal dejando a los suelos desprovistos y a expensas de los elementos climáticos como la humedad, temperatura y vientos, factores que contribuyen en procesos de deterioro de los suelos y su consecuente afectación ecológica, como áreas erosionadas en diferentes niveles, desprovistas de vegetación, arrastre de las partículas edáficas y su deposición en superficies bajas o en cuerpos de agua (asolvamiento y eutrofización), en este último caso, viene a deteriorar un recurso muy importante como lo es el agua, alterando sus propiedades y dificultando su uso.

Otra secuela de este proceso de deterioro, es la alteración de la capacidad hidrológica del ecosistema puesto que al no haber una cobertura vegetal lo suficiente densa para retener el agua proveniente de la lluvia, ésta escurre y acarrea lo que encuentran a su paso, provocando inundaciones, deslaves de lomeríos y escasez de agua, esto último producto de la sobreexplotación de las pocas reservas disponibles por la falta de recarga.

#### 4.7.2.3. Diagnóstico Socioeconómico

La situación socioeconómica de esta área, se caracteriza por su desarrollo urbano-industrial-comercial, derivado de la ubicación estratégica regional que representa esta área como corredor comercial entre las zonas Norte y Centro del país. La actividad agropecuaria gradualmente está relegándose, cediendo el paso a la ocupación de asentamientos urbanos e industriales, sólo quedan algunos terrenos destinados al cultivo de maíz principalmente y de forraje para la actividad pecuaria que aún existe dentro del área.

La mayor parte de las localidades existentes en esta ÁDP se consideran del tipo urbano<sup>9</sup>. La cabecera municipal tiene registrados aproximadamente a 36,914 habitantes. La falta de planeación y el rápido crecimiento de la población urbana provoca que la cobertura de los servicios básicos y el equipamiento sea heterogéneo e insuficiente en colonias de la periferia.

Esta insuficiencia en los servicios también se presenta en las demás localidades que componen el área prioritaria, por ejemplo Tinajas no cuenta con el servicio de drenaje, evidencia de esto, son las descargas a cielo abierto que se detectó detrás de la zona habitacional como se observa en las fotografías.

Fotografía No. 160



Fotografía No. 161



Drenaje a cielo abierto detrás de la zona habitacional Tinajas, Tepeji del Río

Dentro de esta ADP se concentra el mayor número de habitantes, representando un 54.39 % de la población total municipal, debido a su importancia como polo de atracción por el establecimiento de asentamientos industriales y comerciales, los cuales han sido el detonante del crecimiento poblacional en esta zona prioritaria. Este fenómeno de expansión espacio-demográfico tuvo sus comienzos a principios del siglo pasado (1900) cuando se inicia la amplia industrialización de la zona, lo que trae aparejado el establecimiento de una gran cantidad de asentamientos, en particular de la zona Sur de la cabecera, que posteriormente serán considerados como barrios. En el transcurso de treinta años (1940-1970), la zona urbana continúa extendiéndose y durante este periodo se implementan obras de infraestructura como la construcción de la autopista México-Querétaro (1958) y del tramo del drenaje profundo.

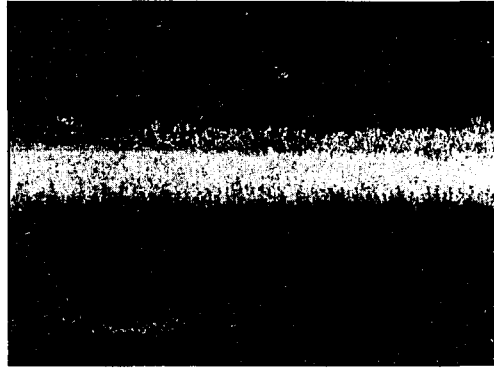
En la década de 1970-1980, la proliferación de asentamientos genera aún más la expansión de la mancha urbana que se extiende en casi todas direcciones, hacia el Oriente con el barrio de San Mateo; hacia el Poniente con la colonia Tlaxinacalpan hasta llegar a la autopista y al Norte con el barrio de Noxtongo. Durante la década siguiente (1980-1988), la expansión del área urbana abarca 794 ha y comienza la conurbación de localidades aledañas como Taxhido, El Carmen, Tinajas y Tianguistengo (La Romera) (Zambrano, 2002).

Se proyecta que en 30 años esta expansión proseguirá hacia casi todas direcciones conurbando a otras localidades como Presa Escondida, Dos Peñas, Benito Juárez hasta Melchor Ocampo por el Noreste, a Santiago Tlapanaloya y Santa María Quelites por el Sur, Santiago Tlautla y Cañada de Madero por la parte; cabe señalar que esta última zona, es considerada una vía de acceso importante a escala regional por ser el paso directo del Norte hacia la capital del país y viceversa.

Originalmente, el uso del suelo se destinaba para actividades agropecuarias, aún existen algunas superficies que se cultivan dentro de lo que ahora es la zona urbana de la cabecera; éste fenómeno de cambio de uso, también se observa en localidades aledañas a la cabecera como Tianguistengo (La Romera, Unidad Obrera CTM), El Carmen, Tinajas y Taxhido.

<sup>9</sup> Debido a las características semejantes entre localidades, barrios y/o colonias, se consideró realizar el análisis de manera conjunta, resaltando sólo aquellos elementos más particulares de cada localidad.

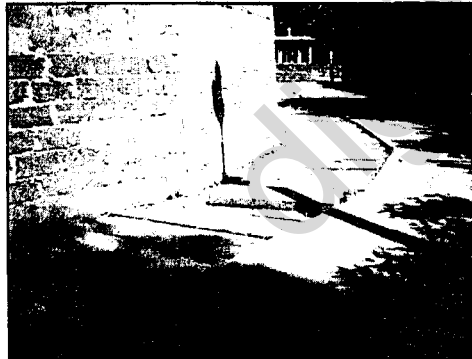
Fotografía No.162



Cultivo de alfalfa en el fraccionamiento Praderas de Tepeji, Tepeji de Ocampo, cabecera municipal

Como consecuencia de este proceso, se tienen asentamientos irregulares establecidos en áreas de lomerío o pendientes como por ejemplo en el barrio de Noxtongo, en la misma cabecera municipal, así como en las localidades aledañas como Tinajas (fraccionamiento Hacienda de las Tinajas y El Paraíso), por lo que es difícil satisfacer los servicios básicos, por ejemplo, el sistema de drenaje sólo cubre algunas partes como la colonia El Edén en la cabecera municipal.

Fotografía No.163



Tramo canal de la Romera cubierto con placas de cemento en la colonia El Edén

Parte del problema de drenaje, es que en algunas colonias de la cabecera, los proyectos de alcantarillado no se han podido implementar debido a la confluencia de las descargas de aguas residuales de localidades cercanas y colonias vecinas, ya que la capacidad del sistema es insuficiente para encauzar el flujo de las descargas. Este es el caso de la colonia San Francisco, en la cabecera Tepeji, ya que las descargas de agua de las colonias San Juan Tlaxpa y Noxtongo y localidades de Tinajas y El Carmen confluyen en dicha colonia.

Por otra parte, los canales en algunos tramos presentan acumulación de basura esto hace que el flujo hidráulico se desborde y ocasione encharcamientos en las calles, como sucede en la colonia San Juan Tlaxpa.

Fotografía No.164



Registro de drenaje en la colonia San Francisco 1ª. Sección

Fotografía No.165



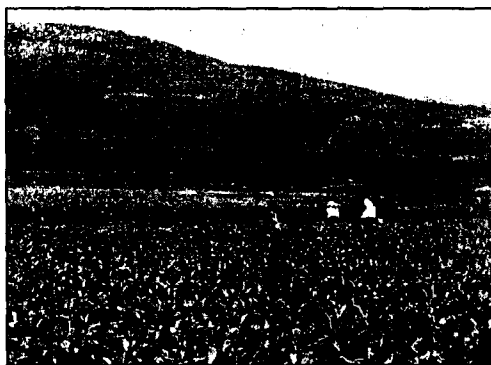
Desbordamiento del canal de la Romera en la colonia San Juan Tlaxpa

Los canales existentes, originalmente se destinaban para su uso en el riego agrícola y aún se siguen empleando puesto que hay terrenos ocupados con cultivos en las colonias del área urbana de la cabecera municipal. Sin embargo, debido a que en dichos canales se vierten las descargas tanto domésticas como de las industrias cercanas, es de esperarse que el agua contenga sustancias y microorganismos que representan un riesgo de salud para la población y animales que se alimentan de las plantas regadas con esta agua. Además, si los canales son utilizados como abrevaderos se incrementa el riesgo de que los animales se enfermen y se obtengan productos contaminados.

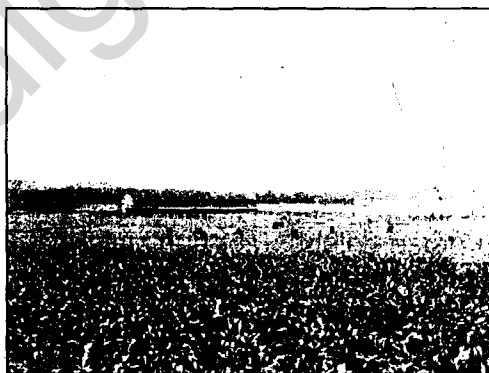
En estos canales, el agua contenida proviene principalmente de escurrimientos regulados desde la presa Taxhimay, en el estado de México y este embalse alimenta al Río Tepeji donde se derivan los canales. Este río atraviesa la parte sur del municipio hasta llegar a la cabecera y sus aguas se retienen en la presa Requena. Es importante señalar, que los canales están revestidos de mampostería (cemento), lo que hace que el agua no pase por un proceso de depuración natural (filtrado y depósito de materia sólida) y esto conlleva a que contenga agentes patógenos (microorganismos que provocan enfermedades) y elementos tóxicos que se depositan directamente en la presa.

Otro factor de riesgo lo representa la presa Requena, ya que este embalse artificial se ha destinado para almacenar el agua residual proveniente tanto de las descargas urbano-industriales del propio municipio, así como de otras regiones como la ciudad de México y su zona metropolitana; esta agua almacenada, se utiliza en el riego agrícola y en actividades acuícolas; con respecto al riego agrícola, los terrenos cultivados aledaños a la presa, son aprovechados por la humedad residual que queda en el suelo cuando el nivel del agua del embalse disminuye, como se observó en Caltengo (fotografías 166 y 167).

Fotografía No. 166



Fotografía No. 167



Áreas de cultivo (maíz) y ganadería extensiva cercanas a la Presa Requena, Caltengo

En cuanto a la actividad acuícola en la presa, aún se capturan peces para consumo, las especies que ahí se obtienen son carpa, charal y mojarra y su destino de consumo es la ciudad de México. Por otra parte, en el Río Tepeji, con redes artesanales se capturan peces como mojarra. La calidad del agua que se reporta para este embalse así como para el Río Tepeji es de no aptitud para las actividades acuícolas, pero sí para su uso agrícola (Comisión Nacional del Agua, 2001).

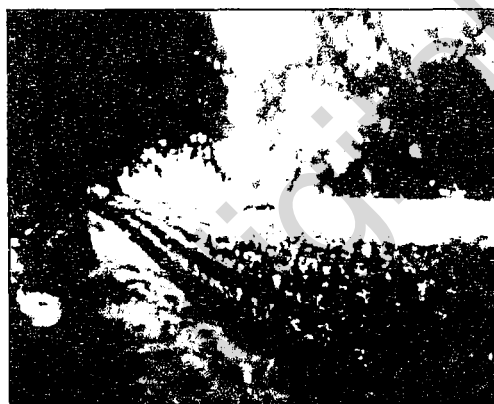
Por lo que respecta al uso de agua para el abastecimiento público-urbano, éste proviene de aprovechamientos subterráneos; el número de aprovechamientos empleados para el abastecimiento del recurso hídrico hasta el momento es de 8 con un volumen extraído de 4,237,807 m<sup>3</sup> y una cobertura de servicio del 82.58%, según el registro referido por el organismo operativo municipal (CAAMTROH, 2002). Con respecto al censo en particular por aprovechamiento, no se tiene disponible la información sobre las condiciones de uso, pero según el estudio realizado por el grupo Thorsa (2002), se indica que existe una sobre-explotación de estos acuíferos.

Por otra parte, el uso de agua para la industria, también proviene de reservas subterráneas y es esta actividad la que también demanda de manera considerable el abastecimiento del recurso hídrico para sus procesos; según los datos que proporciona el estudio de Thorsa (2002), existen 18 aprovechamientos que se destinan para esta actividad secundaria, 11 de ellos tienen registro de sus volúmenes de extracción, pero no se cuenta con más información sobre su condición de aprovechamiento, aunque el mismo estudio señala, que también existe una sobre-explotación de los acuíferos del lugar (ver hidrología subterránea)

Con relación a los impactos ambientales negativos que generan las industrias, estos son ocasionados por la generación de los desechos resultantes de sus procesos ya sean sólidos, líquidos o gases, los cuales se vierten o liberan al ambiente en la mayor parte de los casos, sin un tratamiento que garantice la no afectación a los elementos del medio natural como suelos, agua y vegetación. Sin embargo, este sector es responsable de incorporar a un número importante de población para su empleo, lo que en cierto modo justifica su contribución al desarrollo económico de esta área. Si bien es cierto que ha permitido generar empleos, no sólo de manera directa, sino también por el establecimiento de servicios, la falta de planeación en el establecimiento de estas empresas es evidente, por lo que se hace necesario gestionar su ocupación apropiada así como la manera en que llevan sus procesos para que sea posible reducir los impactos adversos al ambiente.

Con relación a la actividad agropecuaria, ésta se encuentra en proceso de desaparecer, pues, es evidente su desplazamiento por la ocupación territorial en el establecimiento de infraestructura urbana, por ejemplo, en algunas colonias como Noxtongo y San Francisco, donde una buena cantidad de predios que se destinaban a la agricultura, hoy se venden para la construcción de casas-habitación o locales comerciales. Sin embargo, aún persisten terrenos con cultivo, como son los casos de Caltengo y el fraccionamiento Praderas de Tepeji.

Fotografía No. 168



Cultivo de haba en el fraccionamiento Praderas de Tepeji, cabecera municipal

Los terrenos que se ofertan, se cotizan de manera considerable, lo que ocasiona que sólo la gente que cuente con los suficientes recursos económicos sea la única con posibilidades de comprar los predios. Esta situación es una de las causas por lo que se desplazan hacia otros sitios donde puedan encontrar terrenos más accesibles a sus posibilidades, este mismo hecho, también se presenta en las localidades de Tinajas y Tianguistengo (La Romera).

**Cuadro. 119. Población Económicamente Activa Ocupada por Sector en el Área Prioritaria Tepeji**

| Municipio y Localidad       | Población Ocupada por Sector |            |           |
|-----------------------------|------------------------------|------------|-----------|
|                             | Primario                     | Secundario | Terciario |
| Tepeji del Río              | 2204                         | 13620      | 7552      |
| Tepeji de Ocampo (Cabecera) | 323                          | 6629       | 4729      |
| Tianguistengo (La Romera)   | 74                           | 679        | 347       |
| Tinajas                     | 20                           | 441        | 275       |
| Taxhido                     | 22                           | 89         | 27        |

Fuente: Elaborado por el autor CIIEMAD-IPN con base en datos del Instituto Nacional de Geografía e Informática. Censo de Población, 2000.

Por otro lado, la población económicamente activa se concentra en su mayor parte en las actividades industriales, comerciales y de servicios. Esto evidencia el proceso de sustitución de la ocupación agropecuaria por actividades más remunerativas.

Cabe señalar, que se presentan movimientos pendulares de la población, ya que se desplaza a los sitios de trabajo fuera del municipio como por ejemplo Tula en el estado de Hidalgo, Jilotepec, Cuautitlán, Tultitlán, Tlalnepantla y Naucalpan (El Toreo) en el estado de México.



La autopista México-Querétaro es una vía de comunicación de importancia estratégica a escala regional que comunica y ha hecho posible la conformación de un corredor industrial a lo largo de su vía desde Tlalnepantla hasta Tula e incluso hasta Querétaro por San Juan del Río, lo que ha ocasionado la ocupación del suelo en los márgenes de esta vía de comunicación para la instalación de comercios y servicios de forma acelerada, lo que está impactando negativamente al entorno paisajístico de la zona.

Fotografía No. 169



Terrenos baldíos en pendiente, con escasa vegetación en la colonia Noxtongo

Por otra parte, las actividades extractivas han incrementado las áreas con problemas de erosión en terrenos aledaños a la carretera México-Querétaro, rumbo a Santiago Tlautla (Fotografía No. 170).

Fotografía No. 170



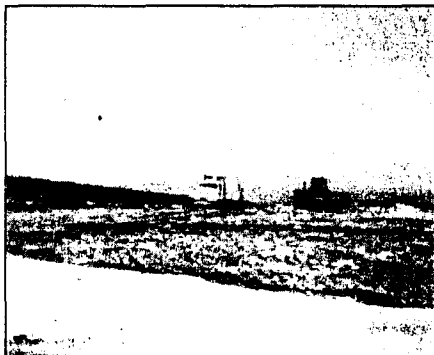
Terreno erosionado por actividad minera cerca de la cabecera municipal, en Santiago Tlautla

Lo anterior hace que la captación de escurrimientos y la recarga de acuíferos subterráneos se complique aún más, puesto que la facultad del ecosistema para el almacenamiento del agua ya se ha alterado por la escasa vegetación que existe lo que provoca el escurrimiento de la lluvia, el arrastre de las partículas de suelo y su consecuente afectación ecológica.

En otro contexto, en la cabecera municipal, la generación de basura representa un problema importante puesto que su confinamiento se hace al aire libre, como es el caso de San Mateo 2ª sección, donde se presenta un relleno sanitario, pero debido a su deficiente manejo parece un tiradero a cielo abierto; además, no consideraron las características del sitio para su instalación, el lugar está ubicado en un lomerío contiguo a una barranca y el riesgo consiste en que como producto del proceso de descomposición de los desechos, las sustancias líquidas (lixiviados) provenientes de los residuos se escurren e infiltran hacia esta cañada en donde se encuentran cuerpos de agua superficiales y subterráneos, provocando su contaminación.

Otro factor de riesgo que representa este tiradero, es la falta de infraestructura adecuada para el manejo de los desechos como recolectores de lixiviados (líquidos) y salida de metanos (gases con propiedades flamables), este último aspecto puede dar origen a incendios como el sucedido hace algunos años en el tiradero de Dos Peñas, que se generó como producto de la falta de equipamiento.

Fotografía No.171



Basurero municipal a cielo abierto

Fotografía No.172



Áreas de escurrimiento junto a basurero municipal

Con base en la información referida a las características geohidrológicas particulares de la cabecera municipal se define como un área de almacenamiento y recarga hídrica, ya que según el registro censal geohidrológico que se tiene en cuanto a las reservas acuíferas subterráneas, es el lugar donde existen un mayor número de aprovechamientos subterráneos, sin embargo, las condiciones de estas reservas es de sobre-explotación dado el desequilibrio entre el volumen de extracción y las aportaciones de escurrimiento, lo que trae como consecuencia el abatimiento o disminución del nivel piezométrico que actualmente tienen estos cuerpos de agua subterráneos (Thorsa, 2002).

En lo que se refiere a los riesgos y contingencias dentro del área de diagnóstico prioritaria, se considera que eventualidades como incendios, inundaciones, fugas de gasoductos, así como áreas con cableado de alta tensión (cartografía de ADP) pueden llegar a ser un peligro potencial para los núcleos de población asentados en esta área, puesto que no se ha considerado zonas de amortiguamiento o seguridad para reducir las afectaciones que pudieran derivarse, como por ejemplo, los incendios de industrias cercanas a áreas habitacionales, como sucedió en la cabecera municipal (fotografías 173 y 174), lo que implicó un riesgo muy alto para la población aledaña.

Fotografía No. 173



Incendio de una fábrica y evidencia del riesgo potencial en la colonia Tlaxinacalpan, Tepeji

Fotografía No. 174



Esta situación, muestra la ausencia de gestión en la distribución de algunas actividades que, por la naturaleza de sus procesos productivos, son un riesgo latente para los núcleos de población. Por otra parte, la nula regulación en la ocupación territorial derivada de la presión social para el asentamiento de infraestructura urbana, es un factor que dificulta la proporción de los servicios de emergencia y de organización civil.

La ocupación territorial dentro de esta área prioritaria se ha dado de forma muy acelerada, sin regulación y de continuar esta tendencia, se esperaría que la problemática que padece se incrementa.

#### 4.7.2.4. Problemática Socioecológica

Los aspectos más relevantes detectados como problemática ecológica y ambiental en el Área de Diagnóstico Tepeji, se traduce en los siguientes elementos de deterioro socioecológico; se hace el señalamiento que para términos de representación cartográfica se definieron 12 puntos de

problemática, los cuales se indican en la tira marginal o leyenda de la carta (ver respectiva cartografía de ADP) y entre paréntesis del siguiente listado:

1. La creciente mancha urbana sin control de la cabecera municipal causa efectos negativos sobre los espacios agrícolas de la zona, debido a la reducción de su superficie cultivable, como por ejemplo, en San Mateo 2ª. Sección y Tlaxinacalpan (punto 5).
2. La indefinición de límites y colindancias entre núcleos de población, genera una continua disputa en la forma de uso y aprovechamiento del suelo, ejemplo: la cabecera Tepeji de Ocampo (colonia San Juan Tlaxpa u Otlaxpa) con la localidad de Taxhido (punto 7).
3. Los procesos no planificados de asentamientos humanos, generan serios problemas de deterioro de los ríos y arroyos, por las descargas de aguas residuales sin tratamiento, ejemplo: contaminación del arroyo Palo Grande, en la cabecera Tepeji de Ocampo (colonias Noxtongo y Tlaxinacalpan) (punto 1).
4. La vegetación primaria así como la fauna autóctona ha sido gradualmente eliminada por la destrucción de sus hábitats y sustituida por vegetación secundaria y especies de fauna introducidas, ejemplo: toda el área prioritaria (punto 9).
5. En las laderas circundantes a los valles inter montanos en su mayor extensión están deforestadas y con fuertes procesos de erosión, ejemplo: Taxhido, Tinajas, Tianguistengo (La Romera) (punto 4).
6. Las áreas productivas de tipo agropecuario están siendo presionadas por el establecimiento de unidades habitacionales mal ubicadas e industrias de pequeñas a media, ejemplo: Tlaxinacalpan, San Juan Tlaxpa (punto 6).
7. Las condiciones de crecimiento anárquico de los centros de población han ido conformando un escenario gradual de transformación de rural a suburbano y de este a urbano, ejemplo: toda el área prioritaria (puntos 5 y 6).
8. Extracción de agua sin control, ejemplo: ranchos ganaderos en Tlaxinacalpan y Noxtongo, en la cabecera Tepeji de Ocampo (punto 10).
9. No existe una programación de prevención de siniestros como deslaves e inundaciones, por lo que el desbordamiento de ríos y embalses es un riesgo creciente, ejemplo, el río Tepeji y Presa Requena en la cabecera Tepeji de Ocampo y áreas cercanas a Taxhido (punto 6).
10. Riesgos de contaminación atmosférica por industrias emisoras de partículas, polvo y humos, como ejemplo, las áreas industriales en la colonia San Mateo 1ª. Sección, en la cabecera Tepeji de Ocampo (punto 2).
11. Cambio de uso del suelo forestal a actividades agrícolas: áreas abiertas de matorral xerófito en El Carmen, Taxhido (punto 4).
12. Afectación y destrucción de vegetación de galería, ejemplo: márgenes del río Tepeji que cruza la zona urbana de la cabecera Tepeji de Ocampo (punto 6).
13. Sobre pastoreo (carga animal excesiva) por actividad pecuaria extensiva sin regulación de caprinos y bovinos: Tianguistengo (La Romera), Lomas de la Cantera, áreas cercanas a Noxtongo (punto 8).
14. Apertura de brechas y caminos de terracería generadores de erosión: Lomas de la Cantera, El Carmen, Parque San Isidro (Tlaxinacalpan) (punto 4).
15. Aplicación de prácticas agrícolas inadecuadas: irrigación de terrenos de cultivo con aguas residuales sin tratamiento previo, láminas de riego excesivas: colonias San Francisco, Noxtongo, Tlaxinacalpan (punto 3).

16. Falta de planeación de zonas de amortiguamiento para prevención de siniestros en áreas habitacionales (gasoductos, líneas de alta tensión): Taxhido, Tepeji de Ocampo (punto 11).
17. Riesgos de incendios por el manejo inapropiado de sitios de confinamiento de los residuos sólidos, ejemplo: basurero municipal, San Mateo 2ª. Sección. (punto 12)

Como ya se ha descrito, las afectaciones por las que está pasando el espacio territorial de ésta área en estudio, son resultado de las acciones antrópicas las cuales llevan un seguimiento tendencial de desarrollo económico no compatible con las características ecosistémicas del medio natural, esto es, no se considera los factores limitantes del entorno en cuanto a la ocupación social del territorio y esto queda evidente en las condiciones de deterioro, en diferentes niveles, de los componentes abióticos y bióticos de los ecosistemas que esta área contiene.

#### 4.7.2.5. Criterios ecológicos

1. Sujetarse a la definición de distribución de uso del suelo de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano Regional para actividades comerciales, residenciales, habitacionales e industriales en la cabecera municipal.
2. Promover la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales con el propósito de mejorar la calidad de los cuerpos de agua.
3. Establecer programas permanentes para el control y manejo de residuos sólidos domésticos e industriales.
4. Definir una estrategia de desarrollo urbano de accesos, comunicación y transporte hacia la cabecera municipal.
5. Establecer un programa permanente de creación de áreas verdes en la cabecera municipal y áreas circundantes.
6. Condicionar el establecimiento de nuevas industrias en la cabecera a partir de la manifestación de impacto ambiental.
7. Establecer programas permanentes de distribución equilibrada de la población dentro de la cabecera, para evitar asentamientos irregulares.
8. Fomentar un programa permanente para la reubicación de sitios de servicios de transporte en la cabecera municipal.
9. Crear nuevas áreas para la venta y distribución de comercio de productos básicos para la población.
10. Considerar la expansión del área urbana sin afectar áreas productivas agropecuarias.

Estos criterios deberán complementarse y revisarse con los correspondientes a los asignados a cada actividad productiva o condición ecológica de las Unidades de Gestión Ambiental

#### Uso del suelo

Los usos propuestos del suelo para esta área de diagnóstico prioritaria son:

- 1.- Uso habitacional
- 2.- Uso comercial

- 3.- Uso residencial
- 4.- Uso industrial
- 5.- Uso forestal (en zonas donde aún se tengan rodales o cobertura vegetal)
- 6.- Uso recreacional y deportivo
- 7.- Uso Vialidad y transporte

### 4.7.3. ÁREA DE DIAGNÓSTICO PRIORITARIA MELCHOR OCAMPO

#### 4.7.3.1. Características generales y delimitación

El área de diagnóstico prioritaria presenta un dinamismo social y económico. Al interior de la misma, se ubica una industria, 3907 habitantes distribuidos en una superficie de 893.345 ha, se ubica geográficamente al Noreste del municipio. Colinda al Norte con el municipio de Tula, al Oeste con Cañada de Madero y Santiago Tlaltepoxco, al Sur y al Este con el municipio de Atotonilco de Tula.

#### Localización del área de estudio

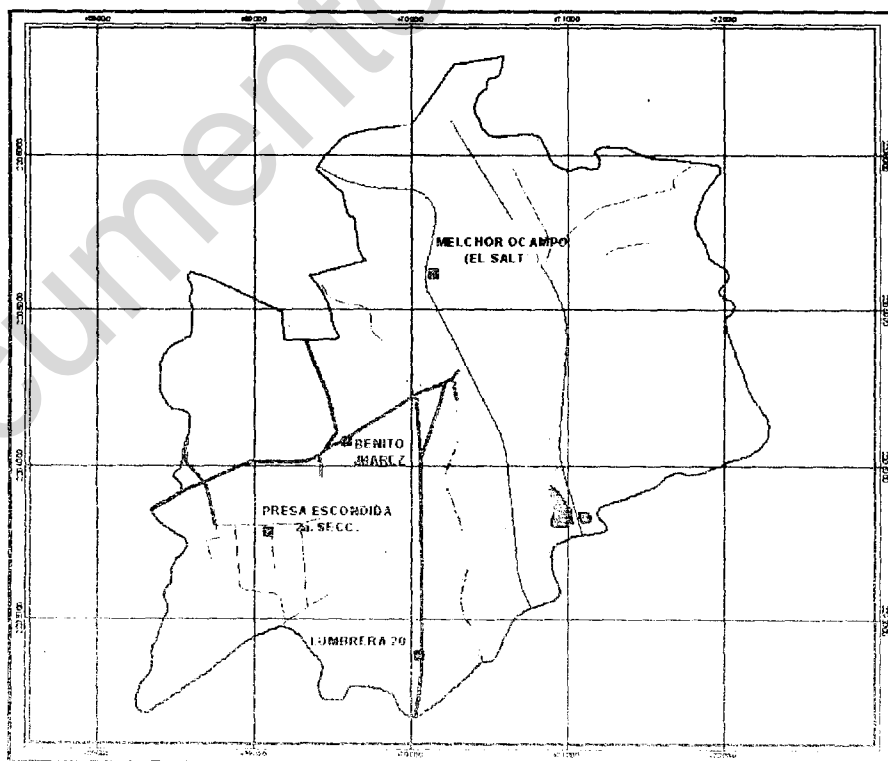
Longitud Oeste Mínima: 46 8645

Latitud Norte Mínima: 220 252

Longitud Oeste Máxima: 47 2292

Latitud Norte Máxima: 220 6177

Imagen 11. Área de Diagnóstico Prioritaria Melchor Ocampo



#### 4.7.3.2. Diagnóstico Socioeconómico

La población total de esta Área de Diagnóstico Prioritaria, es de 3907 habitantes, donde predomina la población masculina, tanto a nivel ADP como en cada una de las localidades. Se puede apreciar que el índice de masculinidad más alto se encuentra en la comunidad de Dos Peñas. Con base en los criterios de INEGI el área prioritaria alberga en su totalidad localidades de tipo rural suburbano (ver el cuadro 120).

**Cuadro 120. Población del Área Prioritaria Melchor Ocampo**

| Localidad                   | Población (hab) |              |              | Índice de Masculinidad |
|-----------------------------|-----------------|--------------|--------------|------------------------|
|                             | Total           | Masculina    | Femenina     |                        |
| Melchor Ocampo              | 3509            | 1,449        | 1,395        | 104                    |
| Dos Peñas                   | 70              | 56           | 37           | 151                    |
| Colonia Benito Juárez       | 285             | 105          | 94           | 112                    |
| Presa Escondida 2ª. Sección | 43              | 11           | 13           | 84                     |
| <b>Total</b>                | <b>3907</b>     | <b>1,621</b> | <b>1,539</b> | <b>105</b>             |

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEGI 2000

En el Área de Diagnóstico Prioritario de Melchor Ocampo se tienen un total de 836 viviendas, en general están construidas con techos de concreto, pisos de cemento, muros de tabique o bloque, las ventanas y puertas son de herrería de hierro y los baños son completos.

En el caso de la colonia Benito Juárez y Dos Peñas que son localidades de tipo rural, además de utilizar en la construcción de sus viviendas los materiales anteriores señalados, emplean adobe, paja, lámina de cartón; hierro y cartón.

**Cuadro 121. Número de Viviendas**

| LOCALIDAD                   | VIVIENDAS  |
|-----------------------------|------------|
| Melchor Ocampo              | 754        |
| Colonia Benito Juárez       | 59         |
| Dos Peñas                   | 16         |
| Presa Escondida 2ª. Sección | 7          |
| <b>Total</b>                | <b>836</b> |

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEGI 2000

Como se observa en el cuadro 122, en el área existen seis escuelas, tres del nivel preescolar, dos de primaria y uno de secundaria; estas se localizan principalmente en el poblado de Melchor Ocampo. Se tiene un grado promedio de escolaridad de 6.51, de un total de 2111 habitantes.

**Cuadro 122. Infraestructura por Niveles Educativos**

| Escuela         | Turno      | Nivel      | Localidad      |
|-----------------|------------|------------|----------------|
| 21 de Abril     | Matutino   | Preescolar | Melchor Ocampo |
| Melchor Ocampo  | Matutino   | Primaria   | Melchor Ocampo |
| Xochitl Quetzal | Matutino   | Preescolar | Benito Juárez  |
| Justo Sierra    | Vespertino | Preescolar | Melchor Ocampo |
| Cinco de Mayo   | Matutina   | Primaria   | Benito Juárez  |

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2000

Esta localidad registra una Población Económicamente Activa (PEA) de 1239 personas, de las cuales 236 (19%) se ocupa en el sector primario, 610 (49%) en el secundario, 355 (29%) en el terciario y 38 (3%) no esta especificado. Al contrastar esta información con la superficie ocupada por actividad (mapa de uso de suelo), parecería que el sector primario es el predominante, sin embargo la principal fuente de empleo es la industria.

El sector primario de esta área de diagnóstico, se basa en la siembra de maíz, avena y alfalfa, que en su mayoría es para el autoconsumo pero también esta zona se dedica a la cría de cabras, borregos, vacas, pollos, cerdos y conejos, de los cuales parte de estos, se destinan al comercio con Tula y Tepeji.

Es importante considerar que hay dos extremos en cuanto a ingresos, uno es que el 9 % de la PEA no recibe ingresos por su trabajo y el otro es el 1.1 % que recibe más de 10 salarios mínimos; el resto esta dentro del rango que va de 1 a 5 salarios mínimos mensuales por trabajo.

En esta zona se registran dos problemáticas importantes; primero el riego de cultivos con aguas negras, pero no se ha cuantificado de manera puntual sus efectos sobre los cultivos destinados para el consumo humano, por lo que es necesario contar con estudios que permitan conocer la viabilidad de esta agua para el riego. La segunda, esta relacionada con la forma de organización productiva y administrativa de las atribuciones que se le encomiendan al delegado y al comisariado ejidal, lo cual afecta de manera específica las estrategias de producción.

#### 4.7.3.3. Diagnóstico por localidad

##### Melchor Ocampo

Se localiza al norte del área prioritaria, siendo el más importante asentamiento humano el cual ha sido clasificado como rural-suburbano y tiene todos los servicios; solamente las colonias periféricas no tienen agua potable y drenaje.

Cuenta con una población de 2844 habitantes, es decir que de cada 100 habitantes del área 90 se concentran en esta localidad; existen 836 viviendas con un promedio de 4.66 habitantes por cuarto; en su mayoría están construidas con tabique y cemento, el servicio de agua potable abarca el 80 % de las viviendas, mientras que el drenaje satisface un 50 a un 60 % de la demanda y la descarga de aguas residuales domésticas es hacia el Río El Salto. La mancha urbana se extiende básicamente hacia la parte sur y oriental.

Cuenta con tres escuelas una de nivel preescolar, una primaria y una tercera de nivel secundaria; dispone de una casa de salud para atención primaria, casos graves o urgencias se atienden en Tepeji o Tula. Sus habitantes se dedican a actividades como la agricultura, ganadería, comercio e industria, muchos de ellos trabajan en Cuautitlán, estado de México o en el Distrito Federal.

##### Colonia Benito Juárez

Es un pequeño poblado que se ubica al oeste de Melchor Ocampo al cual esta conurbado, ocupa el segundo lugar en población ya que tiene 285 habitantes, lo que representa el 8.12% de la población del área. Por este asentamiento humano, pasa la carretera que une Tepeji con Melchor Ocampo, cuentan con servicios básicos como luz y alcantarillado, no tienen servicio de agua potable, ni pavimentación o banquetas. Cuentan con dos escuelas una de nivel preescolar y otra primaria, no tiene casa o centro de salud.

La PEA se compone por 101 habitantes distribuidos de la siguiente manera, 25 en el sector primario, 62 en el secundario y 14 en el sector terciario. La localidad se considera como rural, con predominancia de ocupación en el sector secundario y en los últimos años se ha considerado como una captora de población.

El riego de las áreas sembradas se realiza con aguas negras, situación que se ha venido dando durante 20 años. Además uno de los principales problemas es la recolección de basura, ya que solamente se recolecta dos veces por semana lo que ocasiona la practica de quema de desechos o el incremento de tiraderos clandestinos.

##### Dos Peñas

Es el asentamiento humano más pequeño del área, solamente tiene 70 habitantes y esto equivale al 1.99 % del total de la población del área. Como servicios básicos, solo tienen luz, carecen de servicios como agua potable la cual se las surten por medio de pipas, no tiene drenaje; no disponen de casa de salud o escuelas

La PEA se compone de 25 habitantes de los cuales 13 se ocupan en el sector secundario, 7 en el primario y 3 en el terciario. Se practica la agricultura de temporal y riego cultivándose maíz y alfalfa a través de convenios o acuerdos denominados a "medias", esto implica que unos proporcionan el terreno y los otros el trabajo, lo que se coseche se divide entre los dos, esta practica es común porque los comuneros de Dos Peñas carecen de tierras propias en su mayoría.

Aparte del agua potable existe otros dos problemas importantes, la recolección de basura y la de seguridad. Los desechos se incineran o se tiran en las barrancas que se encuentran alrededor ocasionando focos de contaminación importantes.

## **Presa Escondida Segunda Sección**

Pequeña zona residencial con una población de 43 habitantes que equivale a 1.22 % del total del área, tiene todos los servicios (agua potable, alcantarillado, banquetas, empedrado), no tiene casa de salud o escuela, tiene un acceso que es un camino de piedra, son casas de descanso que se ocupan temporalmente en época de vacaciones.

Presa Escondida Segunda Sección es una comunidad ajena en cuanto que su desarrollo es de tipo residencial y exclusivo, es la única comunidad con un crecimiento planeado y que cuenta con caminos trazados, servicio de agua potable de manantiales propios y fosas sépticas.

De las 5 localidades, las que se espera crezcan y formen una sola unidad son Melchor Ocampo, Benito Juárez y Dos Peñas, mientras que Lumbrera 20 puede quedar aislada y con un crecimiento mínimo y Presa Escondida, Segunda Sección es de esperarse que tendrá un crecimiento planificado y ajeno a las demás comunidades por ser una zona exclusiva.

## **Uso del Suelo**

El uso del suelo propuesto para esta Área de Diagnostico Prioritaria es de manera dominante la siguiente:

- 1.- Agricultura de Temporal.
- 2.- Agricultura de Riego
- 3.- Ganadería extensiva
- 4.- Ganadería intensiva
- 5.- Suelo urbano para establecimiento de pequeñas localidades rurales

A continuación se enfatiza sobre el uso de suelo:

## **Agricultura**

En esta área prioritaria se lleva acabo la agricultura de temporal al este y sur de Melchor Ocampo, sur y norte de Dos Peñas, norte y sur de Benito Juárez y este de Presa Escondida 2ª. Sección, se cultiva alfalfa, avena, maíz y frijol, se practica la agricultura de riego con aguas residuales sin tratar, este liquido se distribuyen por medio de canales desde el río el Saito hasta las zonas de cultivo.

## **Ganadería**

En esta área se presenta la ganadería extensiva con ganado vacuno, ovino y caprino que se alimenta con vegetación silvestre. La ganadería intensiva, con estas mismas especies, se lleva a cabo de manera estabulada o de fraspatio. Para esto existen programas de apoyo institucional para el fomento de esta actividad, sin embargo, no llegan a contribuir al desarrollo planeado de este sector, el cual también es apoyado por organismos como DERTERAC. No obstante, esta contribución no es significativa a nivel municipal ya que el coeficiente de agostadero es de 0 a 6 individuos por hectárea, superando esto a lo recomendado que sería de 2 a 4 individuos. El ganado bovino y equino se destina para el autoconsumo.



## Industria

En la parte noreste del área de diagnóstico se ubica una fábrica de cal, la cual esta rodeada por asentamientos humanos y que son afectados por las emisiones de partículas minerales que emite esta calera.

### 4.7.3.4. Diagnóstico Ecológico

## Geología y Geomorfología

En el área de estudio, se tienen formas del terreno principalmente como lomeríos de baja altura y están localizados en casi un 90% de cobertura del área prioritaria. Estas formaciones están constituidas por tobas y basaltos de color gris, ocre y negro ambos tipos de rocas son ricos en ferromagnesianos (ver tabla siguiente), su pendiente varia de 2 al 12 %; otra geoforma es el valle que se ubica al sur del poblado de Melchor Ocampo, ocupa un 8% de esta forma del terreno, el suelo es aluvial de textura arcillosa, de color negro, pendiente menor de 1%, dedicado al la agricultura de riego.

El tipo de rocas existentes en la zona son de dos tipos:

| ROCA     | CARACTERÍSTICAS  |
|----------|--|
| Tobas    | Rocas de color beige que se localizan tanto en la parte Sur como Norte de Melchor Ocampo, material ligeramente alterado y fracturado, utilizado en la construcción de casas y caminos  |
| Basaltos | Este tipo de roca se localiza en los lomeríos al Este del poblado Melchor Ocampo son de color negro, presenta gran cantidad de vesículas, de forma columnar y fuertemente agrietada, este material está fracturado y sano; se puede utilizar en construcción de casas, presas, puentes y carreteras. |

Los principales relieves del área prioritaria son:

### *Lomerío*

Conjunto de lomas que tienen una pendiente que varía de 2 a 10 % se localizan alrededor del poblado de Melchor Ocampo, otro lomerío de pendiente más fuerte (entre 6 y 15%) se localiza al Sur de Dos Peñas, en estos se asienta la mayoría de las comunidades o se ocupa para la agricultura y/o ganadería.

### *Valle*

Es otra forma del terreno que se localiza al sur y noroeste de Melchor Ocampo su pendiente es ligera (varia de 0.5 a 1.5%), están dedicados a la agricultura de riego, se cultiva maíz, frijol, calabaza y hortalizas, estos sitios tienen suelos expansivos que causan muchos problemas en las construcciones, además hay posibilidades de que se inunden.

### *Cañón*

Al Noreste y Este del área prioritaria se localizan estas geoformas. Al Norte en el cause del río El Salto cuyas laderas son verticales y en sus paredes se observa afloramientos de basaltos y tobas, su anchura varía de 50 a 250 m. Con respecto al segundo localizado al este, es más pequeño de laderas inclinadas con pendiente de 28%, sustenta una vegetación de matorral xerófito.

## Climas

El tipo de clima es semiseco templado BS1w(w)big, con lluvias en verano, su precipitación media anual tiene un valor de 550mm, en junio se presenta la máxima de 115.20 mm y la mínima de 15mm en el mes de febrero, se observa una temperatura media anual de 15°C, una máxima de 17.19°C en mayo y la mínima de 11.20°C que se presenta en enero, las características de este tipo de clima ha contribuido para prospere una vegetación de tipo semidesértico en donde se da una condición difícil para que prosperen las actividades agropecuarias.

## Suelos

Vertisol pélico. Se localiza en el valle ubicado parte sur de Melchor Ocampo y en los lomeríos tanto al norte como al sur del mismo poblado, estos suelos están dedicados y son aptos para la agricultura de riego con aguas residuales con consecuencias de degradación a mediano plazo y en forma muy localizada a la de temporal.

Fotografía No. 175



Suelo vertisol pélico

Phaeozem háplico. Se localiza en lomeríos ubicados al noroeste de la colonia Benito Juárez y al sur de Dos Peñas, su uso es para agricultura de temporal y para uso pecuario.

Phaeozem calcárico. Se localizan en forma muy puntual al noreste de Melchor Ocampo, por sus características se dedican a la agricultura de temporal, también estos pueden dedicarse al aspecto pecuario y agrícola con ciertas limitantes

Leptosol lítico. Se presentan en forma muy localizada en el cause de un arroyo al este de Melchor Ocampo y sur de Dos Peñas, no existen ni se puede dedicar ninguna actividad productiva, son propicios solo para el desarrollo de matorral xerófito.

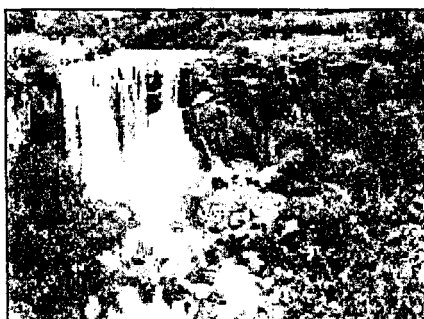
Leptosol rendzico. Se localizan sobre lomeríos en forma muy puntual al este de Melchor Ocampo, están dedicados a la agricultura de temporal, con algunas limitantes.

## Hidrología

El área prioritaria de Melchor Ocampo se localiza en la subcuenca del río el Salto. Con el agua de este río se riegan algunas zonas de cultivo, incrementando por un lado la productividad y por otro contaminando los suelos debido a que está altamente contaminado principalmente por el vertimiento de las aguas negras de la ZMCM. En la parte sur existe la presa la Canoa, también altamente contaminada y que es alimentada con las aguas negras de este río y es utilizada para regar las zonas agrícolas.

En la fotografía 176 se observa la cascada El Salto, corriente de aguas negras provenientes del emisor poniente, y el cual desemboca en terrenos de cultivo.

Fotografía No.176



Río El Salto. Corriente de agua contaminada

## Vegetación

Las condiciones climáticas y el tipo de suelos han contribuido para que en el Área de Diagnóstico Prioritaria de Melchor Ocampo se tengan los siguientes tipos de vegetación

### *Vegetación de galería*

Vegetación arbórea muy localizada a lo largo del curso del Río El Salto y se caracteriza por ser una flora muy diferente a la de sus alrededores, sin embargo frecuentemente es afectada por el tipo de descargas residuales y de aguas negras

### *Matorral xerófito*

Es la vegetación dominante en esta área, se encuentra distribuida en pequeños relictos por el enorme grado de fragmentación que ha sufrido este recurso al norte del poblado de Melchor Ocampo, en la colonia Benito Juárez y sur de Dos Peñas. Este tipo de vegetación esta compuesto por huizaches, mezquites, nopales, chollas y garambullos

Fotografía No. 177



Matorral Xerófito en El Salto

### *Pastizal inducido*

Se desarrolla al Este del poblado Melchor Ocampo y está constituido por gramíneas, se ha establecido en parte por la tala inmoderada de la vegetación y esta asociado con el matorral xerófito o cultivos. Esta representado principalmente por la especie ***Hilaria cenchroides*** que es un pasto utilizado para alimentar el ganado, pero debido a su mal uso o excesivo pastoreo, ha provocado una intensa erosión de los suelos y cambios micro climáticos a nivel local.

### *Vegetación inducida*

En el poblado de Melchor Ocampo, existe una vegetación representada por pirul y eucalipto, formando pequeñas manchas de vegetación inducida, lo que ha originado árboles con problemas fitosanitarios (enfermedades y plagas).

## Fauna

La alteración de la vegetación y la destrucción de habitats, ha afectado a las poblaciones faunísticas, por lo que actualmente la cantidad de especies es muy reducida, concretándose a algunos ejemplares aislados de mamíferos, reptiles y aves, de los cuales no se tienen estudios de población específicos.

## Erosión de suelos

La perdida de suelo se presenta con mayor amplitud en la parte Norte de esta área y al Sur del poblado Dos Peñas, ocupa una superficie de 612.20 ha, equivalente al 62.20 % del área, donde se ha removido el suelo al practicar la agricultura de temporal en lomeríos y llevar acabo la tala inmoderada, este fenómeno impacta a la vegetación, a la fauna, al suelo, a las actividades productivas y a la propia sociedad.

Cuadro 123. Clases de erosión de suelos en el Área de Diagnóstico Melchor Ocampo

| Clase    | Localidad                                     | Superficie (ha) | Superficie Total (%) |
|----------|---|-----------------|----------------------|
| Ligera   | Melchor Ocampo, Colonia Benito Juárez         | 360.395         | 36.64                |
| Moderada | Sur de Dos Peñas, y noreste de Melchor Ocampo | 612.200         | 62.20                |
| Alta     | Sureste de Melchor Ocampo                     | 10.750          | 1.16                 |
| Total    |   | 983.345         | 100.00               |

Fuente: Elaborado por el CIEMAD 2003

### Crecimiento urbano no planificado

Este fenómeno se presenta al Noreste y Noroeste del poblado Melchor Ocampo, ha generado serios problemas de deterioro como reducción de la cobertura vegetal, pérdida de biodiversidad, emigración y disminución de la fauna al destruir los hábitat de los organismos, así como asentamientos irregulares alrededor del poblado, que a su vez puede genera malos olores o contaminación del aire por fecalismo, y algunos problemas sociales como vandalismo e inseguridad.

### Deforestación

Más del 95% del área prioritaria estaba cubierta por vegetación como el matorral xerófito, vegetación de galería y pastizal inducido, actualmente se tiene solamente un 20% de la superficie ocupada por esta flora, esto ha sido originado por el crecimiento de la agricultura y de la mancha urbana, también esto ha dado lugar a que algunas especies del matorral espinoso y fauna se pierdan, la destrucción de los hábitat de la fauna causa su emigración.

### Capacidad del uso de suelo

Para determinar la capacidad de uso se utilizó la misma metodología que en el diagnóstico del municipio, encontrándose las siguientes clases de tierras:

#### *Clase IV*

Es la que domina en el área prioritaria, ya que se tiene una superficie de 925.950 ha que equivale al 94.16 % del área de interés, se localiza al norte y sur de Melchor Ocampo, sus limitantes son deficiencia de agua, pendiente del terreno y espesor del suelo, puede dedicarse a la agricultura con serias limitaciones

#### *Clase V*

Se localiza al sur del poblado de Dos Peñas y noreste de Melchor Ocampo, su principal limitante es su pendiente, asociada a esta se tiene el espesor del suelo y la deficiencia de agua, puede dedicarse a la praticallyura con limitantes ligeras

#### *Clase VI*

El espesor del suelo es su principal limitante, asociada a este se tiene la deficiencia de agua, los suelos de esta clase se pueden dedicar a la praticallyura con limitantes moderadas

#### *Clase VII*

Se localiza al oeste de Melchor Ocampo, se puede dedicar a la praticallyura con limitantes severas como pendiente, espesor del suelo y deficiencia de agua

Cuadro 124. Clases de Tierras

| Clase        | Localidad  | Superficie (ha) | %             |
|--------------|--|-----------------|---------------|
| IV           | Melchor Ocampo, Dos Peñas, Colonia Benito Juárez | 925.950         | 94.16         |
| V            | Sur de Dos Peñas                                 | 37.700          | 3.81          |
| VI           | Sureste de Melchor Ocampo                        | 10.195          | 1.07          |
| VII          | Sureste de Melchor Ocampo                        | 9.500           | 0.96          |
| <b>TOTAL</b> |  | <b>983.345</b>  | <b>100.00</b> |

Fuente: Elaborada por el CIIEMAD 2003

### Capacidad uso del suelo con fines urbanos

De igual manera para la evaluación de tierras para fines urbanos se utilizó el mismo procedimiento metodológico que en el municipio:

#### Clase II

Se localiza en casi toda el área prioritaria, excepto en zonas donde la pendiente es muy pronunciada, su principal limitante es la pendiente asociada a este esta el tipo de suelo

#### Clase III

Se localiza en el valle ubicado al sur de Melchor Ocampo, su principal limitante es el tipo de suelo y su condición de drenaje externo. También al sur de Dos Peñas se tiene esta clase cuya limitante es la pendiente pronunciada

#### 4.7.3.5. Criterios Ecológicos

1. Conservar a toda costa el área de matorral xerófito al nororiente del área para favorecer la recarga de acuíferos.
2. Impedir el establecimiento de industrias no agropecuarias si no cuentan con la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.
3. Evitar las descargas de aguas residuales domiciliarias en el Río El Salto y promover el establecimiento de Plantas de tratamiento de agua.
4. Promover el establecimiento de sitios de confinamiento temporal de residuos sólidos para el Área de Diagnóstico Prioritaria.
5. Evitar el establecimiento de unidades habitacionales en zonas de recarga de acuífero como son las zonas con matorral xerófito.
6. Condicionar la autorización para el establecimiento de unidades habitacionales en suelos de vocación agrícola.
7. Proteger las áreas con actividades productivas agropecuarias contra la erosión eólica por medio de la reforestación
8. Establecer programas permanentes de control de erosión del suelo.
9. Establecer programas permanentes de contaminación de cuerpos de agua.
10. Establecer programas de reforestación masiva y conservación de la vegetación primaria.

Cabe señalar que los criterios ecológicos por actividad productiva y condición ecológica, se pueden complementar con los criterios ecológicos asignados a las Unidades de Gestión Ambiental en el presente estudio.

Seguir implementando las practicas agrícolas de temporal en geformas con pendiente mayores del 4% sin aplicar técnicas de conservación de suelos, el índice de erosión de suelos se incrementara se perderá suelo, por lo tanto el escenario será de una zona sin vegetación y suelo removidos casi en su totalidad, un paisaje con un aspecto de desierto.

#### 4.7.4. ÁREA DE DIAGNÓSTICO PRIORITARIA SANTIAGO TLAPANALOYA-QUELITES

##### 4.7.4.1. Características generales y delimitación del area de estudio

El Área de Diagnóstico Prioritaria Santiago Tlapanaloya, se localiza al Sur Oriente de la cabecera municipal de Tepeji del Río. Ocupa una superficie aproximada de 4196.285 ha y colinda al Norte con la localidad de Taxhido y la cabecera municipal de Tepeji del Río, al Sur con la localidad de San José Piedra Gorda, al Oriente con Cantera de Villagrán y al Occidente colinda con la localidad de Golondrinas y la serranía Occidental del municipio cercana a Villa del Carbón, estado de México.

##### Localización del área de estudio

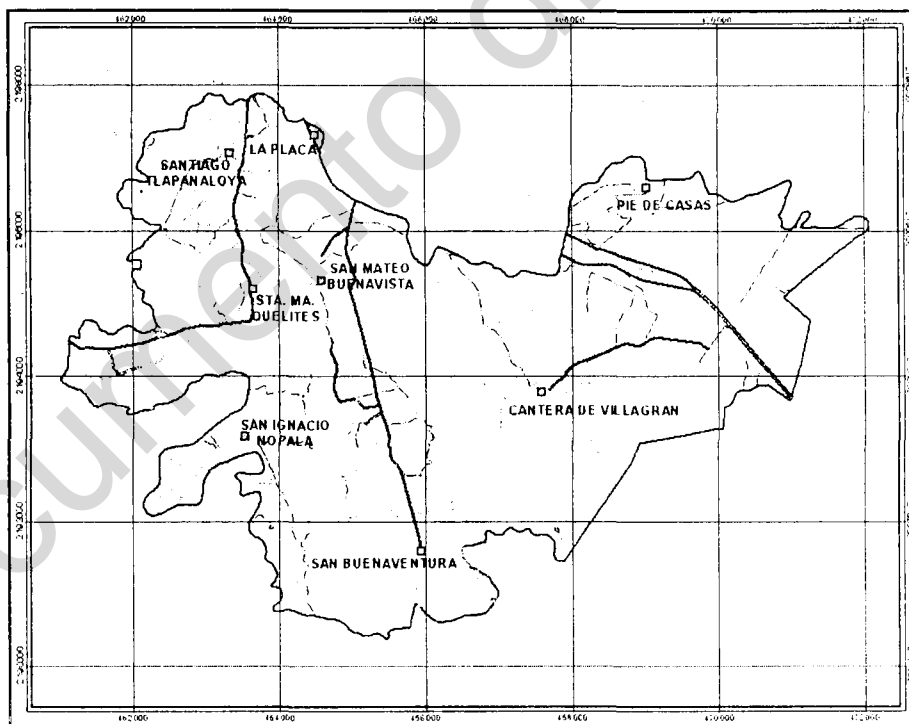
Longitud Oeste Mínima: 46 1000

Latitud Norte Mínima: 219 0000

Longitud Oeste Máxima: 47 2000

Latitud Norte Máxima: 219 8000

Imagen 12. Área de Diagnóstico Prioritaria Tlapanaloya



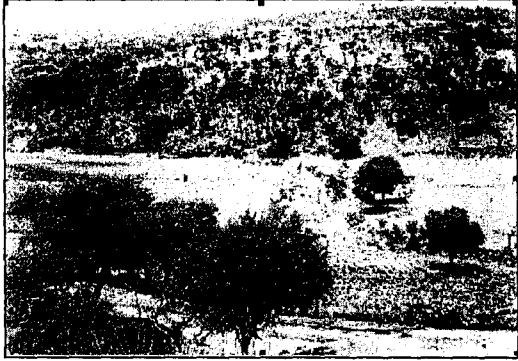
##### 4.7.4.2. Diagnóstico ecológico

El Área de Diagnóstico Prioritaria de Santiago Tlapanaloya-Quelites se caracteriza por estar conformada por una topografía relativamente accidentada con lomeríos de baja altura y con extensos valles inter montanos surcados por la escorrentía del Río Tepeji y arroyos secundarios.

La vegetación característica de los lomeríos que forman al Área de Diagnóstico Prioritaria Santiago Tlapanaloya es matorral xerófito, sumamente alterado y con fuertes indicios de erosión

en las áreas montañosas debido fundamentalmente a malas prácticas de tipo agropecuario y urbanización no planificada.

Fotografía No. 178



Lomeríos de pendiente suave con matorral xerófito alterado y potreros para ganadería extensiva cerca de Cantera de Villagran

Fotografía No. 179



Lomeríos desmontados cerca de la localidad de Montecillos y La Loma donde se pueden dar procesos de contaminación de cuerpos de agua por el nuevo parque de Los Arcos

Algunas de las especies vegetales más representativas son el pirul, los mezquites, los huizaches, las nopaleras, magueyales y pastizales inducidos, destinados principalmente para ganadería de tipo extensivo con ganado caprino y bovino. Sin embargo, debido a que la zona es recorrida por el Río Tepeji, se ha desarrollado una densa vegetación de galería a los lados del mismo, y por tanto representa una de las principales áreas de almacenamiento de acuíferos de la región. Esta vegetación de galería está representada principalmente por chico zapote, tepozán, palo dulce, fresno, sabino y carrizales de tipo herbáceo que permiten la conservación de la ribera contra la erosión y del arrastre de suelo.

La fauna es sustituida de manera general por especies domésticas o cimarronas que se han adaptado a las condiciones antropogénicas locales y que sólo algunas especies de aves tales como azulejo, estorninos, garzas garrapateras, cernícalos y zopilotes, conviven con serpientes, culebras de río, tuzas, ratón de campo, liebres, conejos, e inclusive coyotes, lo cual es lo más representativo de la fauna local.

Las áreas cerriles y de lomeríos de Santiago Tlapanaloya están prácticamente deforestadas y presentan una seria erosión laminar y en cárcavas que pueden afectar las condiciones hidrológicas de algunos cuerpos de agua como manantiales y el propio Río Tepeji, en un tiempo relativamente corto.

Fotografía No. 180



Grave proceso de erosión de suelos y deforestación al occidente de Santa Ma. Quelites debido a prácticas agrícolas inadecuadas.

Fotografía No. 181



Erosión laminar y en cárcavas, con fuerte afectación de biodiversidad y manantiales reocrenos en Sta. Ma. Quelites

Este desmonte se debe en principio a una creciente ganadería extensiva con especies unguladas como cabras de la raza nubia altamente desfoliadoras de plántulas y brotes de plantas nativas e inducidas. Así mismo existe una creciente presión social para establecer nuevos asentamientos humanos en las laderas y alto de los montes, que afectan de manera notoria la estructura y dinámica de los suelos, provocando un fuerte arrastre en época de lluvias y causando cárcavas profundas.

Fotografía No. 182



Vegetación característica de la zona Sur del área de diagnóstico prioritaria de Santiago Tlapanaloya, en terrenos con fuerte erosión y pérdida de vegetación

Fotografía No. 183



Terrenos con fuertes signos de erosión laminar remontante y en cárcavas

#### 4.7.4.3. Diagnóstico Socioeconómico

El Área de Diagnóstico Prioritaria de Santiago Tlapanaloya-Santa Ma. Quelites es una zona eminentemente agroproductiva y ganadera, sobre todo en las partes inter montañas donde se presenta una fuerte actividad productiva de agricultura de riego y ganadería intensiva, debido a la gran disponibilidad de recursos hídricos, que son explotados de manera directa del manto freático por medio de pozos particulares y de manantiales de tipo reocreno.

Los principales cultivos producidos en esta Área de Diagnóstico Prioritaria (ADP) son de tipo forrajero y de granos básicos destinados principalmente para la alimentación de ganado estabulado o semi estabulado de tipo ganadero y caballar que posteriormente se destinan a la comercialización de cárnicos, lácteos, así como para actividades recreativas de equitación a nivel particular.

En varias localidades incluyendo Santiago Tlapanaloya, Quelites, Santiago Nopala y San Buenaventura; se han establecido por los menos 35 Ranchos, cortijos, quintas particulares, de extensiones variables entre 5 y 20 ha, destinados a uso residencial, recreativo y de descanso.

El comercio local es reducido a menos que sea para la compra venta de productos agrícolas y ganaderos, y se concreta al establecimiento de casas de material de construcción, misceláneos diversos a pequeña escala y agroindustrias para la elaboración de pacas de forraje y ensilados.

Cabe señalar sin embargo, que en la parte oriental del ADP se localiza el asentamiento industrial más importante de todo el municipio de Tepeji del Río, que es el corredor industrial y en el se encuentran las empresas de transformación y maquila más numerosas en el contexto de desarrollo socioeconómico del municipio.

Alrededor de 15 grandes industrias de diferentes giros productivos se asientan al Sureste del ADP en lomeríos de baja altura con vegetación xerófila predominante y con escasos recursos hídricos para los correspondientes procesos industriales requeridos. Esta zona industrial pretende ampliarse en un futuro próximo para promover y fomentar el establecimiento de grandes almacenes y bodegas de tipo industrial en apoyo a las empresas o industrias de transformación ya instaladas en diferentes áreas de Tepeji del Río y en el propio corredor industrial.

Dado el potencial de recursos hídricos y de tipo productivo que hay en la zona inter montana, la actividad productiva más importante es la agropecuaria de tipo intensivo, lo que



requiere mano de obra diversa para las diferentes labores de cultivo, desde la preparación de terreno, la siembra, las labores de cultivo, la cosecha, el transporte y la comercialización.

Fotografía No. 184



Excavación de pozo rústico en la localidad de San José Piedra Gorda para obtención agua para consumo humano.

Fotografía No. 185



Pozo rústico para extracción de agua para consumo doméstico en la localidad de San José Piedra Gorda, con riesgo de asolvamiento y derrumbe.

Los principales productores de tipo particular, relacionados con las principales fincas y ranchos del ADP contratan de manera temporal y en algunos casos de manera permanente a vecinos de las localidades señaladas y aún de otras colonias cercanas en donde se presentan escasas oportunidades de empleo.

La mano de obra de las localidades que conforman el área de no ser empleada en las rancherías y haciendas de Tlapanaloya, Quelites, Nopala, Buenaventura y Buenavista, se ocupan en las empresas del corredor industrial o en diferentes actividades administrativas y comerciales en oficinas y comercios de la cabecera municipal.

La dinámica socioproductiva y su cercanía con la cabecera municipal de Tepeji del Río, ha generado una fuerte demanda de terrenos para el desarrollo de inversión para el establecimiento de grandes residencias y haciendas, lo que ha traído asimismo, la motivación e interés para el desarrollo de inversiones en hotelería y comercios de mediano a gran tamaño, lo cual puede generar a mediano plazo una fuerte modificación en las condiciones ambientales del ADP.

#### 4.7.4.4. Diagnóstico por localidad

A continuación se analizan las localidades que representan un mayor grado de desarrollo socio económico y cuentan con ciertas características ambientales que presentan condiciones adecuadas de estabilidad, esto no quiere decir que no tengan serios problemas de degradación ambiental debido a múltiples factores de tipo socioproductivo.

**Santiago Tlapanaloya** es una localidad agrícola cercana a la cabecera municipal, y en donde se han establecido grandes residencias, haciendas y ranchos, destinados al descanso y a la recreación unifamiliar, por lo que son evidentes los contrastes socioeconómicos con colonias como La Papa, localizada al occidente de Tlapanaloya y que carece prácticamente de los principales servicios de agua potable, servicios de energía eléctrica y drenaje.

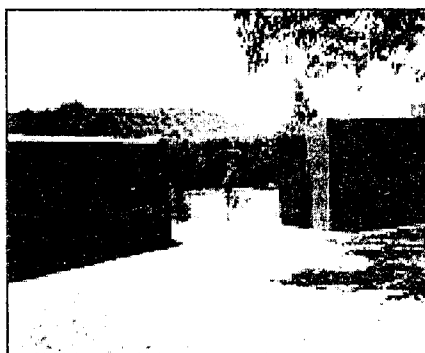
Estas evidentes disparidades socioeconómicas determinan que se haga una ocupación social diferencial del territorio y que repercuten de manera desigual en la forma de apropiación de los recursos naturales locales.

Fotografía No. 186



Ranchos destinados para recreación familiar y fomento de la equitación en Santiago Tlapanaloya

Fotografía No. 187



Fachadas de ranchos, haciendas y quintas en Santiago Tlapanaloya

En general el poblado de Santiago Tlapanaloya esta en proceso de urbanización, empedrado y ornamentación en el centro de la localidad y en la plaza de la iglesia, pero en el resto no se observan proyectos ni programas tendientes a hacer mejoras urbanas como drenaje y servicios públicos. Solo las grandes propiedades particulares tienen prácticamente cubiertos en su totalidad los servicios básicos.

Fotografía No. 188



Recreación familiar dominical en cuerpos de agua con fuertes indicios de asolvamiento por erosión cerca de Santiago Tlapanaloya

Fotografía No. 189



Parcelas particulares con cultivos frutícolas en la localidad de Santiago Tlapanaloya

**Santa María Quelites** colinda al Sur con Santiago Tlapanaloya, localidad rural de tipo agropecuario. En ésta se desarrollan actividades comerciales locales de importancia media y se fomenta el turismo local o regional por medio de pequeños balnearios públicos.

Fotografía No. 190



Vegetación de galería al borde de arroyos y ríos cerca de la hacienda de Xhajay, Golondrinas al Oriente de Sta. Ma. Quelites

Sus principales actividades son la ganadería intensiva y la agricultura de riego, pero al igual que Tlapanaloya, hay colonias suburbanas que apenas encuentran condiciones de subsistencia, que muestran claros indicios de degradación ambiental y de calidad de vida de sus habitantes.

Fotografía No. 191



Panorámica al Sur oriente de áreas de cultivos de riego, colonias suburbanas y lomeríos deforestados en Sta. Ma. Quelites

Fotografía No. 192



Terrenos fuertemente erosionados al lado de grandes extensiones de cultivo de riego al oriente de Sta. Ma. Quelites rumbo a Golondrinas

**Ignacio Nopala**, se encuentra al Sur de Sta. Ma. Quelites y está rodeado por lomeríos de baja altura con pendientes suaves y están cubiertos por una vegetación de matorral xerófito en diferentes estados de degradación, que va desde matorral xerófito íntegro sin afectación aparente hasta áreas perturbadas con marcados indicios de erosión de tipo laminar y cárcavas. Sólo la vegetación de galería que bordea al Río Tepeji, se encuentra en adecuadas condiciones de conservación y esta representada por robles, fresnos, palo dulce, tepozán, sabinos, chicozapote y pirul. En las áreas más conservadas, aún se encuentra una fauna representativa de garzas, passeriformes, estorninos, culebras de río, mamíferos pequeños y ratas de campo pero en general ésta ha sido diezmada.

Fotografía No. 193



Valles intermontanos con agricultura de riego de gramíneas y lomeríos circundantes con matorral xerófito perturbado

Fotografía No. 194



Fotografía No. 195



Nopaleras, chayales, pirules y matorral xerófito característico de la vegetación al sur de San Ignacio Nopala

Fotografía No. 196



Vegetación de ornato e introducida en la localidad de Montecillos cerca de San Ignacio Nopala

Es una localidad de tipo rural dedicada principalmente a actividades agropecuarias de tipo intensivo y en donde se producen cultivos básicos, gramíneos y leguminosos para la alimentación de ganado bovino, equino y caprino semi establecido.

Al igual que las anteriores localidades, en Nopala se desarrolla, localmente el comercio misceláneo y la venta de materiales de construcción. Actualmente se da un proceso avanzado de urbanización y construcción de residencias y quintas semejantes a las condiciones de Quelites y Tlapanaloya.

Fotografía No. 197



Letreros de promoción no regulada para el desarrollo de nuevas unidades habitacionales al oriente de Sta. Ma. Quelites

**San Mateo Buenavista**, aquí se desarrollan actividades agropecuarias intensivas y se destina una gran superficie de terreno para cultivos forrajeros y crianza de ganado bovino y caprino. Es una comunidad rural con condiciones ecológicas y socio productivas semejantes a las demás localidades mencionadas, por lo que de manera conjunta, con solo ciertas diferencias de tipo socioeconómico, San Mateo Buenavista, es parte de las pocas localidades con fuerte actividad agropecuaria de tipo intensivo en la región Sur del municipio donde se utilizan pozos para riego y escorrentías diversas como las del Río Tepeji.

En esta localidad hay inclusive sitios que pudieran decretarse como áreas de reserva de flora y fauna, dado que aún no existen grandes impactos de deterioro ecológico como los que una fuerte conurbación o asentamientos industriales pudieran generar.

Fotografía No. 198



Vegetación de galería de San Mateo Buenavista

Fotografía No. 199



Arroyo conocido por los lugareños de San Mateo Buenavista como "Los Arcos"

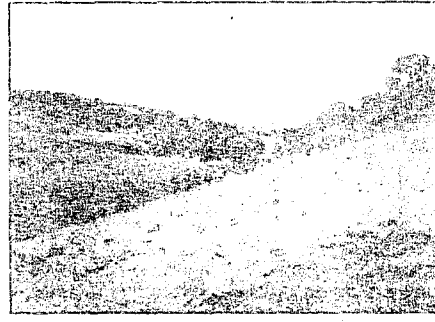
**Cantera de Villagrán** es una de las localidades de la parte oriente del ADP con características socioeconómicas y ecológicas diferenciales muy marcadas con respecto a las otras. Predomina la agricultura de temporal y la ganadería extensiva, sin embargo, una de las actividades más importantes, es la extracción de minerales no metálicos en colonias y barrios que se localizan cerca del corredor industrial de Tepeji del Río.

Fotografía No. 200



Lomeríos de pendiente suave con matorral xerófito alterado y potreros para ganadería extensiva cerca de Cantera de Villagrán

Fotografía No. 201



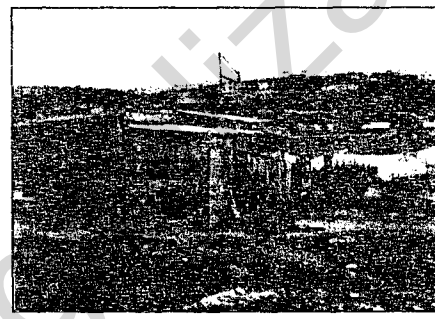
Panorámica general de la topografía circundante de Cantera de Villagrán con terrenos desforestados y en proceso de erosión

Fotografía No. 202



Panorámica de Cantera de Villagrán con grandes industrias y asentamientos suburbanos no planificados

Fotografía No. 203



Vivienda suburbana de trabajadores transportistas en cantera de Villagrán

Asimismo, en Cantera de Villagrán se establecen algunas grandes industrias que favorecen la generación de empleos para los habitantes de esta localidad; sin embargo, el número de industrias es reducido.

Fotografía No. 204



Banco de material de minerales no metálicos para construcción en Cantera de Villagrán

A continuación se indica una relación de diferentes estadísticas y variables sociales de tipo demográfico y vivienda, que reflejan las condiciones particulares en el contexto de calidad de vida de los habitantes de la Área de Diagnóstico Prioritaria ADP Santiago Tlapanaloya por localidad. Cabe señalar que no por el hecho de coexistir colonias o barrios marginadas con grandes propiedades de descanso, estas localidades se encuentren en condiciones de calidad ambiental apropiada, ya que la dinámica actual de la ocupación social del espacio ha incidido de manera negativa en las condiciones de desarrollo de los mismos habitantes, lo cual es un reflejo de que aún no se han establecido estrategias de planificación integral de desarrollo dentro del municipio.

Se observa que San Buenaventura concentra la mayor población del ADP, consecuencia de su cercanía al corredor industrial de Tepeji y a la propia autopista México-Querétaro a pesar de que son notorias las actividades productivas agropecuarias, parte de su población se dedica a actividades de tipo secundario (Cuadro 125).

**Cuadro No. 125. Aspectos Demográficos Población Migrante**

| Localidad            | Población total | Capacidad de Atracción Acumulativa (inmigrantes) | Capacidad de Atención Reciente (emigrantes) |
|----------------------|-----------------|--|---|
| Santiago Tlapanaloya | 1524            | 17.52  | 5.08  |
| San Mateo Buenavista | 371             | 10.51  | 1.87  |
| Santa María Quelites | 1679            | 8.76   | 1.72  |
| San Ignacio Nopala   | 1689            | 6.28   | 1.02  |
| San Buenaventura     | 3483            | 6.66   | 1.61  |
| Cantera De Villagrán | 1276            | 26.25  | 11.02                                       |
| <b>Total</b>         | <b>10022</b>    |  |   |

Fuente: Elaborado por el CIIEMAD con base en el censo 2000 del estado de Hidalgo.

Cantera de Villagrán es la comunidad de esta área con menor índice de masculinidad debido principalmente a la continua migración que realiza la población masculina hacia diferentes sitios con mayores opciones de crecimiento y desarrollo económico, dadas las pocas oportunidades de trabajo que se dan en esta localidad (Cuadro 126).

**Cuadro No. 126. Índice de Masculinidad**

| Localidad            | Población (hab) |           |          | Índice de Masculinidad |
|----------------------|-----------------|-----------|----------|------------------------|
|                      | Total           | Masculina | Femenina |                        |
| San Ignacio Nopala   | 1689            | 857       | 832      | 103.00                 |
| Santa María Quelites | 1679            | 842       | 837      | 100.60                 |
| Santiago Tlapanaloya | 1524            | 777       | 747      | 104.02                 |
| Cantera de Villagrán | 1276            | 600       | 676      | 88.76                  |

Fuente: Elaborado por el CIIEMAD con base en el censo 2000 del estado de Hidalgo.

Las condiciones de marginación son preocupantes, en 1995 solo San Ignacio Nopala era considerada con una marginación alta, cinco años después se agrega San Buenaventura a la lista. De las localidades con índice de marginación baja (Santa María Quelites, Santiago Tlapanaloya y Cantera de Villagrán), por su parte Santiago Tlapanaloya conservo el mismo índice (Cuadro 127).

**Cuadro No. 127. Índice de Marginación**

| Localidad            | Población Total | Grado marginación 1995 | Localidad            | Población Total | Grado marginación 2000 |
|----------------------|-----------------|------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|
|                      |                 |                        |                      |                 |                        |
| San Ignacio Nopala   | 1577            | Alto                   | San Ignacio Nopala   | 1689            | Alto                   |
| Santa María Quelites | 1565            | Bajo                   | Santa María Quelites | 1679            | Medio                  |
| Santiago Tlapanaloya | 1362            | Bajo                   | Santiago Tlapanaloya | 1524            | Bajo                   |
| Cantera de Villagrán | 1157            | Bajo                   | Cantera de Villagrán | 1276            | Medio                  |

Fuente: Elaborado por el CIIEMAD con base en el censo 2000 del estado de Hidalgo.

Con respecto al crecimiento de la población, durante el periodo 1990-1995 la tasa de crecimiento más elevada lo registro San Buenaventura, seguido de Santa María Quelites. En el periodo 1995-200, la tasa disminuyo significativamente en 5 de las 6 localidades, San Mateo Buenavista reporto la tasa más alta (ver cuadro 128).

**Cuadro No. 128. Crecimiento Anual por Localidad**

| Localidad            | Población total | Tasa 90-95 | Tasa 95-00 | Tasa 90-00 |
|----------------------|-----------------|------------|------------|------------|
| San Buenaventura     | 2,056           | 0.61       | 0.05       | 0.41       |
| San Ignacio Nopala   | 1,368           | 0.15       | 0.07       | 0.19       |
| Santa María Quelites | 1,163           | 0.35       | 0.07       | 0.31       |
| Santiago Tlapanaloya | 1,149           | 0.19       | 0.12       | 0.25       |
| Cantera de Villagrán | 977             | 0.18       | 0.10       | 0.23       |
| San Mateo Buenavista | 247             | 0.13       | 0.33       | 0.33       |

Fuente: Elaborado por el autor CIEMAD con base en el censo 2000 del estado de Hidalgo.

En el aspecto educación, la ADP cuenta con 14 escuelas, de las cuales 5 son de nivel preescolar, 5 primarias y 4 telesecundarias. San Ignacio Nopala, Sta. María Quelites y Stgo. Tlapanaloya son las únicas que cuentan con los tres niveles dentro del ADP (cuadros 129, 130 y 131).

**Cuadro No. 129. Escuelas de Preescolar por Localidad**

| Escuela                | Turno    | Localidad            |
|------------------------|----------|----------------------|
| Melchor Ocampo         | Matutino | Cantera De Villagrán |
| Hans Cristian Anderson | Matutino | San Buenaventura     |
| Jaime Torres Bodet     | Matutino | San Ignacio Nopala   |
| Antonio L. Lavoiser    | Matutino | Sta. María Quelites  |
| Diego Rivera           | Matutino | Santiago Tlapanaloya |

Fuente: Elaborado por el CIEMAD con base en el censo 2000 del estado de Hidalgo.

**Cuadro No. 130. Escuelas Primarias por Localidad**

| Escuela              | Turno    | Localidad            |
|----------------------|----------|----------------------|
| Emiliano Zapata      | Matutino | San Buenaventura     |
| Francisco I. Madero  | Matutino | San Ignacio Nopala   |
| Luis Hidalgo Monroy  | Matutino | Sta. Ma. Quelites    |
| Javier Rojo Gómez    | Matutino | Santiago Tlapanaloya |
| José Clemente Orozco | Matutino | San Mateo Buenavista |

Fuente: Elaborado por el CIEMAD el autor con base en el censo 2000 del estado de Hidalgo.

**Cuadro No. 131. Escuelas Secundarias por Localidad**

| Escuela                | Turno | Localidad            |
|------------------------|-------|----------------------|
| Telesecundaria No. 52  |       | Cantera de Villagrán |
| Telesecundaria No. 138 |       | Santa Maria Quelites |
| Telesecundaria No 186  |       | San Ignacio Nopala   |
| Telesecundaria No. 330 |       | Santiago Tlapanaloya |

Fuente: Elaborado por el CIEMAD con base en el censo 2000 del estado de Hidalgo.

Las localidades de Buenaventura y Nopala son las que presentan menor deterioro ecológico y el uso del suelo está más definido al desarrollo de la actividad agropecuaria de tipo intensivo, más que uso residencial, recreativo y descanso como sucede de manera general en Santiago Tlapanaloya y Santa Ma. Quelites.

Es importante considerar que la vocación del suelo, es de tipo pecuario y ya el establecimiento de haciendas, ranchos, cortijos debe darse de acuerdo a las condiciones limitativas, por lo que no es factible considerar el establecimiento de grandes centros comerciales u hoteles en áreas de producción agropecuaria intensiva.

El 45 % de la superficie del Área de Diagnóstico Prioritaria Santiago Tlapanaloya Quelites se destina a actividades agro productivas y pecuarias de tipo intensivo, 15 % a uso residencial, de descanso y recreativo (ranchos, fincas y cortijos), 25% a actividades agrícolas de temporal y ganadería extensiva y el resto es ocupado por terrenos con vegetación xerófila, vegetación secundaria y pastizales donde se ha asentado la mayor parte de la planta industrial.

La actividad forestal es nula o mínima, pero es importante tomar en cuenta, que es la vegetación de galería, la que mantiene de manera principal las condiciones micro climáticas que prevalecen a lo largo del Río Tepeji y sus afluentes, de ahí la importancia de la conservación de las áreas de recarga, escurrimiento y almacenamiento ya que de esto depende el importante acuífero que hay en el Área de Diagnóstico Prioritaria Santiago Tlapanaloya Quelites.

#### 4.7.4.5. Problemática Socioecológica

Los aspectos más relevantes detectados como problemática ecológica en el Área de Diagnóstico Prioritaria de Santiago Tlapanaloya - Santa Ma. Quelites, están relacionados con su cercanía a la cabecera municipal de Tepeji del Río y al corredor industrial del Municipio, que la hacen vulnerable ante las muchas presiones de tipo socioeconómico que de manera continua inciden en ella, lo que se traduce en los siguientes aspectos de deterioro socio ecológico:

1. La creciente mancha urbana de la cabecera municipal ya empieza a tener efectos negativos directos sobre las condiciones rurales y suburbanas de la zona, esto se observa principalmente en la localidad de Taxhido colindante con Santiago Tlapanaloya. Así mismo, se observa una urbanización no planificada hacia el oriente de Santa Ma. Quelites, lo que ha provocado fuertes procesos erosivos.
2. Los asentamientos humanos tanto de tipo rural, suburbano, urbano y residencial mal planificados provocan una alteración en las condiciones socio ambientales, tal es el caso de la ampliación del área urbana en Santa Ma. Quelites e Ignacio Nopala en donde la construcción de nuevas áreas urbanas afecta las condiciones productivas de tipo agropecuario.
3. Indefinición de límites y colindancias entre ejidos y grandes propiedades dentro del ADP genera una continua disputa en cuanto a la forma de uso y aprovechamiento del suelo, sobre todo en Cantera de Villagrán y Santiago Tlapanaloya.
4. Los procesos no planificados de asentamientos humanos, generan serios problemas de deterioro de los ríos y arroyos, por las descargas de aguas residuales sin tratamiento como sucede a lo largo de las comunidades ribereñas del Río Tepeji, como Santa Ma. Quelites, San Ignacio Nopal y Santiago Tlapanaloya.
5. La vegetación primaria está siendo sustituida fuertemente por vegetación secundaria y por especies introducidas, esto se da de manera general en todo el ADP, particularmente en zonas residenciales de Santa María Quelites y Santiago Tlapanaloya aunque también se observa esto en Cantera de Villagrán.
6. La fauna autóctona ha sido gradualmente eliminada en toda el ADP, debido fundamentalmente a la destrucción de hábitats terrestres y acuáticos por deforestación y contaminación de cuerpos de agua.
7. En las laderas circundantes a los valles inter montanos en su mayor extensión están deforestadas y con fuertes procesos de erosión, caso concreto Santa Ma. Quelites y San José Piedra Gorda.



8. Las áreas productivas de tipo agropecuario están siendo presionadas por el establecimiento de suburbios y unidades habitacionales mal ubicadas e industrias de pequeñas a media (Sta. Ma. Quelites y Santiago Tlapanaloya).
9. Las condiciones de crecimiento anárquico de los centros de población han ido conformando un escenario gradualmente transformado de rural a suburbano y de este a urbano (Sta.Ma.Quelites-Santiago Tlapanaloya e Ignacio Nopala).
10. Solo en las áreas donde existe almacenamiento de recursos hídricos se dan condiciones propicias para la producción agropecuaria de tipo intensivo, dejando al margen del desarrollo productivo a la mayor parte de las localidades como lo es en la zona montañosa oriente de Santa Ma. Quelites, particularmente en la colonia La Papa; además se da una extracción de agua sin control en pozos en Santiago Tlapanaloya, Sta. Ma. Quelites e Ignacio Nopala.
11. El suelo circundante a los ríos y arroyos existentes que recorren el área de sur a norte son en su mayor parte propiedad privada, en donde se asientan las principales áreas residenciales de tipo rural (haciendas, ranchos y granjas), como sucede en Santiago Tlapanaloya.
12. No existe una perspectiva de prevención de deslaves e inundaciones, por lo que el desbordamiento de ríos en época de lluvias es un riesgo creciente y esto ha perjudicado de manera específica comunidades, localidades y propiedades ribereñas a lo largo del Río Tepeji como Santiago Tlapanaloya.
13. La creciente presión de la ampliación de la zona industrial, al sur oriente de Cantera de Villagrán, para el establecimiento de bodegas y almacenes han degradado las condiciones ecológicas en un tiempo relativamente corto (menos 30 años).
14. Riesgos de contaminación atmosférica por caleras e industrias emisoras de partículas, polvo y humos que afectan a poblaciones y colonias circundantes a Tepeji del Río, como San Mateo, Cantera de Villagrán. Dado que esta circunstancia tiene efectos a distancia, otras localidades que no están directamente aledañas al corredor industrial, son afectados por corrientes de aire que arrastran las partículas contaminantes que se depositan en cuerpos de agua, vegetación silvestre y áreas de cultivo, modificando las condiciones ecológicas y productivas particulares de sitios alejados relativamente de la fuente de contaminación.
15. Cambio de uso del suelo forestal a actividades agrícolas, como está aconteciendo de manera acelerada hacia el occidente de Santa María Quelites, Santiago Tlapanaloya, rumbo a El Capulín, Vega de Madero y El Banco.
16. Afectación y destrucción de vegetación de galería, como esta sucediendo a lo largo del Río Tepeji de sur a norte del ADP. Esta problemática inclusive, podrá incrementarse de manera acelerada por las posibles descargas de aguas negras que se producirán con el funcionamiento del Parque Recreativo Los Arcos, al sur del Área de Diagnóstico Prioritaria de Santiago Tlapanaloya-Santa María Quelites, cerca de la localidad sureña de La Loma.
17. Sobre pastoreo y ganaderización extensiva en localidades sureñas como San José Piedra Gorda y Santa María Quelites.
18. Potrerización para ganadería intensiva al oriente de Santiago Tlapanaloya.
19. Contaminación del suelo por agroquímicos en San Buenaventura y San Mateo Buenavista.
20. Apertura de brechas y caminos de terracería generadores de erosión como sucede en Montecillos, La Loma y Golondrinas.

#### **4.7.4.6. Criterios Ecológicos**

1. Conservar las áreas productivas agrícolas de riego y de ganadería intensiva sin afectar las condiciones ecológicas de zonas cerriles.
2. Proteger la vegetación de galerías de arroyos y ríos que recorren toda el área prioritaria.
3. Evitar la instalación de grandes industrias sin previa autorización de la manifestación de impacto ambiental.

4. Promover la repoblación de vegetación y fauna natural por medio de la reforestación masiva y la introducción de especies autóctonas.
5. Evitar las descargas de aguas negras domésticas e industriales en cuerpos de agua corriente.
6. Establecer un sitio de disposición local para el manejo integral de basura.
7. Establecer un programa permanente de reforestación en la zona del corredor industrial al oriente del área.
8. Promover las actividades recreativas y turísticas en función de la capacidad de las condiciones ecológicas y de infraestructura.
9. Evitar el establecimiento de grandes comercios, hotelería y estaciones de servicio de combustibles en zonas residenciales.
10. Establecer una campaña intensiva de conservación de suelos en contra de la erosión laminar y en cárcavas.

Estos criterios deberán complementarse y revisarse con los correspondientes a los asignados a cada actividad productiva o condición ecológica de las Unidades de Gestión Ambiental

### **Uso del Suelo**

Dadas las diversas condiciones socioecológicas y económicas del Área de Diagnóstico Prioritaria de Santiago Tlapanaloya-Santa Ma. Quélites, se considera que los principales usos del suelo permitidos deben ser los siguientes:

1. Agricultura de riego a lo largo de la zona de influencia del Río Tepeji y zonas húmedas circundantes desde la localidad de Taxhido hasta Buena Ventura.
2. Ganadería Intensiva en zonas de Agricultura de Riego.
3. Agricultura de temporal y ganadería extensiva en terrenos elevados paralelos a las áreas de riego en valles inter montaños desde Santiago Tlapanaloya hasta la localidad sureña de Montecillos.
4. Zona industrial de bodegas y almacenes al sur oriente de la cabecera municipal de manera condicionada.

Cualquier otra opción productiva como establecimientos industriales, comerciales y hoteleros puede redundar en un fuerte impacto ambiental de los recursos naturales así como de las condiciones vida de esta ADP de manera negativa.

### **4.8. DIAGNÓSTICO INTEGRADO**

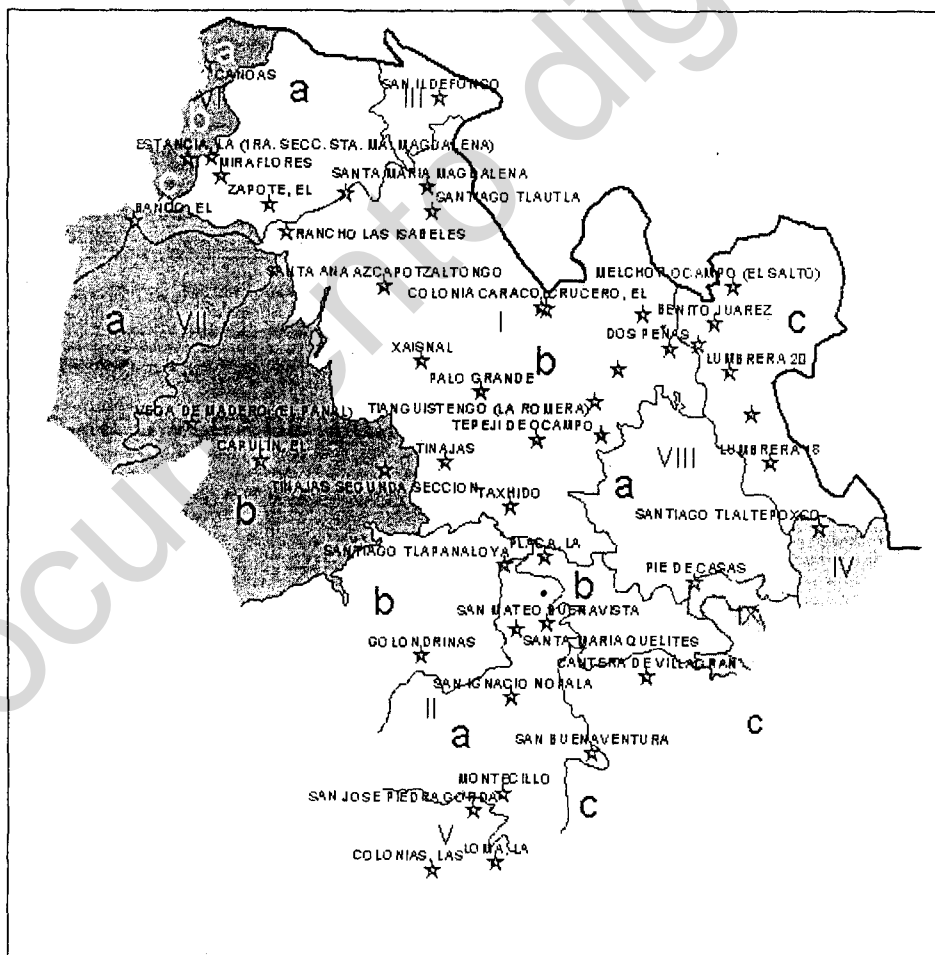
De acuerdo a las condiciones particulares registradas en la CARACTERIZACIÓN y en el DIAGNÓSTICO GENERAL correspondiente al municipio de Tepeji del Río en el presente estudio, se procedió a realizar el DIAGNÓSTICO INTEGRADO, el cuál pretende definir con mayor detalle el estado actual del municipio en el contexto de sus aspectos socioeconómicos y ecológicos.

De manera concreta el Diagnostico Integrado, se hizo a partir de la calidad ecológica de los recursos naturales existentes y considerando la presión que ejercen las actividades socio-productivas sobre los recursos naturales; para esto se determinaron en primera instancia regiones socio económicas en función de su dinámica poblacional y de las actividades productivas dominantes, posteriormente se correlacionaron éstas, con la calidad ecológica de los recursos naturales y la potencialidad de los mismos. En dichas regiones se encontraron diversas condiciones de deterioro ecológico, que afectan la calidad de los recursos naturales y las condiciones de vida de los habitantes del municipio.

Además se consideraron, las expectativas de crecimiento y las tendencias particulares de desarrollo de cada una de ellas. A continuación se indican las regiones consideradas y las cuales se pueden correlacionar con la carta de Diagnóstico Integrado correspondiente en donde se observa la distribución geográfica de las mismas.

- I. CAÑADA DE MADERO-TEPEJI
- II. TLAPANALOYA-QUELITES-NOPALA
- III. ÑHAÑHU
- IV. TLATEPOXCO
- V. SAN JOSE PIEDRA GORDA
- VI. CANOAS
- VII. EL BANCO-VEGA DE MADERO
- VIII. EL EPAZOTE-LA ORGANERA
- IX. CORREDOR INDUSTRIAL

Imagen 13. Diagnóstico Integrado



Cabe señalar que en cada una de estas regiones socioeconómicas, se asientan en forma no planificada y de manera diferencial los diversos sectores sociales y las diferentes actividades productivas, igualmente se registran en cada una de ellas diversas condiciones de impacto ambiental muy marcado como son entre otras:

1. Cambio de uso del suelo
2. Contaminación de agua y suelo

3. Erosión de suelo
4. Deforestación
5. Pérdida de biodiversidad
6. Emigración de la fauna

El Diagnóstico Ambiental Integrado del municipio, implicó considerar los tres subsistemas social, económico y ecológico que conforman la realidad de Tepeji del Río como un todo integrado, de tal forma que el resultado de la interacción entre ellos, deriva en las condiciones que han determinado el estado actual del desarrollo del municipio, así como de la calidad de vida de los habitantes y su entorno.

de esta forma, el Diagnóstico Ambiental Integrado, se define por medio de la consideración analítica de todas las regiones señaladas como se indica a continuación:

## I. CAÑADA-TEPEJI

Localizada en la parte Centro Norte del municipio (**Ib**), está conformada por cerca de 23 localidades urbanas, comerciales e industriales del municipio, entre las que se pueden señalar algunas de las más importantes como Tepeji del Río, Cañada de Madero, Santiago Tlautla, La Romera, El Crucero, Santa Ana Azcapotzaltongo, etc., su característica fundamental es que la mayor parte de la población de esta zona participa en actividades productivas como la agricultura, minería, industria y el comercio del municipio.

Cuadro No. 132. Localidades y Población por sector

| Localidades por Zona                          | Población Ocupada |                 |                   |                  |
|---|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|   | Total             | Sector Primario | Sector Secundario | Sector Terciario |
| Tepeji de Ocampo                              | 31221             | 323             | 6629              | 4729             |
| Cañada de Madero                              | 1742              | 55              | 397               | 124              |
| Melchor Ocampo (El Salto)                     | 3509              | 236             | 610               | 355              |
| Ojo de Agua                                   | 1183              | 31              | 191               | 138              |
| Santa Ana Azcapotzaltongo                     | 1224              | 59              | 296               | 66               |
| Santa Maria Magdalena                         | 1830              | 86              | 449               | 105              |
| Santiago Tlautla                              | 1977              | 85              | 396               | 170              |
| Taxhido                                       | 473               | 22              | 89                | 27               |
| Tianguistengo (La Romera)                     | 3387              | 74              | 679               | 347              |
| Tinajas                                       | 1833              | 20              | 441               | 275              |
| Dos Peñas                                     | 70                | 7               | 13                | 3                |
| Benito Juárez                                 | 285               | 25              | 62                | 14               |
| Miraflores                                    | 201               | 6               | 24                | 18               |
| Zapote, El                                    | 70                | 1               | 14                | 4                |
| Crucero, El                                   | 112               | 1               | 31                | 2                |
| Presa Escondida                               | 85                | 2               | 4                 | 22               |
| Presa Escondida 2a. Secc.<br>Hda. La Nopalera | 43                | 2               | 12                | 1                |
| Unidad Obrera Habitacional<br>CTM             | 573               | 1               | 106               | 84               |
| Xaisnal                                       | 8                 | 1               | 3                 | 1                |

Cuadro No. 132. (continuación) Localidades y Población por sector

| Localidades por Zona          | Población Ocupada |                 |                   |                  |
|-------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|                               | Total             | Sector Primario | Sector Secundario | Sector Terciario |
| Lumbrera 18                   | 4                 | 3               | 0                 | 1                |
| Lumbrera 20                   | 33                | 2               | 7                 | 4                |
| Colonia Caracol               | 97                | 1               | 24                | 15               |
| Lomas Campestre de La Cantera | 11                | 0               | 1                 | 3                |
| Palo Grande                   | 11                | *               | *                 | *                |
| Rancho Las Isabeles           | 1                 | *               | *                 | *                |

Prácticamente las condiciones ecológicas de esta región están muy alteradas, ya que es notoria la contaminación del agua, la deforestación, la pérdida casi total de vegetación y fauna primaria, la cual ha sido sustituida por vegetación secundaria y fauna cimarrona, así mismo se da la erosión de los suelos, todo esto como resultado de la presión de las actividades productivas ya señaladas

Un aspecto importante que se debe resaltar, es que dada la gran heterogeneidad de condiciones socioeconómicas y ecológicas, en esta región se distinguen tres zonas donde se presentan procesos de deterioro muy importantes con ciertas particularidades para cada una de ellas. Cabe aclarar que en esta región es donde se concentran principales sistemas de transporte del municipio y las cuatro localidades de mayor atracción de concentración de población, debido al sistema carretero que por ella atraviesa y como aspecto particulares es importante señalar que las conurbaciones marginadas se encuentran al Noreste de esta región.

El área Noroeste (Ia) que incluye poblaciones como La Estancia, Miraflores, El Zapote, que son comunidades agrícolas y donde se localiza todavía una densa masa vegetal de matorral xerófito tiene una calidad ecológica de los recursos naturales alta, ya que se conserva la vegetación natural y sólo existen pequeñas áreas dispersas dedicadas a la agricultura de temporal los cuales son incompatibles con la vocación de uso del suelo, ya que esta zona tienen vocación ecológica y sustento para la vida silvestre. En cuanto al deterioro ecológico, se puede señalar que aún la erosión es leve, la calidad del agua superficial y subterránea es buena, ya que la presión que han ejercido las actividades productivas y los asentamientos humanos sobre los recursos naturales, aún no es tan grave como en otras zonas del municipio.

En el área Centro Oriente, que es la mas amplia en cobertura, se encuentra el mayor número de localidades importantes desde el punto de vista comercial e industrial de Tepeji del Río, como la propia cabecera municipal y colonias o localidades rurales y suburbanas como la Unidad Obrera CTM y otras como Cañada de Madero, Santiago Tlautla hasta Presa Escondida y hacia el Sur hasta Santiago Tlapanaloya, Santa Ma. Quelites y Las Golondrinas.

Prácticamente las condiciones ecológicas de esta región están muy alteradas. La presión por las actividades humanas como la agricultura, ganadería, industria, la deforestación y los asentamientos humanos no planificados es muy fuerte. Aunado a esto, se considera que es una zona de alta fragilidad ecosistémica, presentándose para la agricultura y ganadería, algunas limitaciones; esto ha determinando que el agua superficial sea de una calidad de media a mala, una erosión de suelo severa, contaminación creciente del suelo, lo que ocasiona que exista una seria limitación en la disponibilidad de suelo, agua y con respecto a los minerales y rocas, la explotación minera de los bancos existentes de materiales va en detrimento de los ecosistemas naturales de la región, debido a la extracción inadecuada, lo que provoca, entre otros la destrucción de cerro que son transformados en barrancas, cárcavas y agujeros que en la época de estiaje, debido a lo suelto de estos materiales, los vientos provocan tolvaneras y en época de lluvias da lugar a charcos y estanques de agua que además de no infiltrarse hacia los acuíferos por encontrar la porosidad y la permeabilidad obstruida; son focos favorables para las enfermedades gastrointestinales. Asimismo, esta explotación irracional da lugar a conflictos de intereses.

Además, esta zona Centro Norte se caracteriza por su alta deforestación, los asentamientos humanos mal planificados y la pérdida de vegetación y fauna primaria, que ha sido sustituida por vegetación secundaria y fauna cimarrona.

También a nivel zonal, se fomenta la agricultura de riego, la ganadería intensiva y es aquí en donde se establecen principalmente las grandes haciendas y rancherías de la zona central del municipio, pero así mismo existen localidades muy marginadas como la Colonia La Papa al Occidente de Tlapanaloya, con fuertes índices de marginación y falta de servicios.

Si bien esta zona es un área importante de almacenamiento de agua, en casi todo su territorio se han perforado pozos de extracción de agua, sin ninguna definición específica de la capacidad de extracción de los pozos utilizados, lo que puede afectar de manera negativa en la continuidad de actividades productivas en el futuro que requieran gran consumo de agua.

En el área localizada en la parte Centro Oriente del municipio, la fragilidad de los recursos naturales es alta y las actividades productivas como la agricultura y ganadería han ejercido una gran presión sobre los recursos naturales, además existe una fuerte incompatibilidad entre el uso del suelo y su potencial, lo que ha dado como resultado una erosión severa, contaminación de suelo, del agua y aire en la parte Norte de Melchor Ocampo.

En resumen se puede señalar que la región Cañada de Madero-Tepeji se caracteriza por lo siguiente:

El sector productivo primario, tiene una problemática socio ecológica compleja que limita en gran medida su desarrollo, algunas de estas condiciones limitativas son:

Disminución de la capacidad productiva de los suelos por condiciones climáticas alteradas e incertidumbre de las precipitaciones, que afectan de manera notoria a la agricultura de temporal.

Grave contaminación de suelos por plaguicidas y fertilizantes industriales en cultivos debido al uso no planeado del riego en parcelas con aguas residuales de origen urbano-industrial sin un tratamiento previo.

Erosión de suelos por efecto del sobre pastoreo en la actividad pecuaria y cambio de uso del suelo sin control.

Deforestación intensa en las escasas superficies forestales debido a extracción sin regulación.

Avance de la frontera agrícola en terrenos con vocación forestal o muy limitativa para la actividad agropecuaria, por la presión de sustitución de los terrenos agropecuarios para su uso urbano-industrial-comercial.

Indefinición territorial de la tenencia de la tierra.

Ausencia de integración y organización de grupos para la producción agropecuaria.

Problemas graves de abastecimiento de agua en la cabecera municipal.

Por lo todo lo anterior, la población en condiciones de trabajar, se ha visto orillada a buscar otras alternativas de empleo para enfrentar su situación económica ocupándose en trabajos ofertados en los sectores secundario y terciario, lo que queda de manifiesto en el progresivo abandono de las áreas agropecuarias o su sustitución para otro uso.

## II. TLAPANALOYA-QUELITES-NOPALA

La parte Sur de esta región se caracteriza porque se asientan principalmente poblaciones de tipo rural donde se fomenta la agricultura de riego en los valles y la agricultura de temporal en las laderas o en la planicie de las mesas; la ganadería intensiva se promueve en las grandes haciendas y rancherías de la zona Sur y la actividad pecuaria extensiva en lomeríos y laderas de las mesas. La fragilidad de los recursos naturales varía de media a muy alta y su potencial es de tipo agrícola o ganadero con algunas limitaciones existiendo una incompatibilidad sobre el uso del

suelo. La presión de estas actividades ha dado lugar a una baja calidad de los recursos naturales, manifestándose en una erosión de suelos severa y grave pérdida de vegetación

El Norte y Oriente de la región, son consideradas como zonas de alta fragilidad y presión debido a las actividades antrópicas como la agricultura y ganadería extensiva, lo cual ha reducido la calidad de los recursos naturales manifiesta en una erosión muy severa, pérdida de vegetación y fauna.

**Cuadro No. 133. Localidades y Población por sector**

| Localidades por Zona | Población Ocupada |                 |                   |                  |
|----------------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|                      | Total             | Sector Primario | Sector Secundario | Sector Terciario |
| Cantera de Villagrán | 1276              | 46              | 238               | 63               |
| Montecillo           | 277               | 33              | 36                | 6                |
| San Buenaventura     | 3483              | 287             | 506               | 166              |
| San Ignacio Nopala   | 1689              | 102             | 269               | 110              |
| San Mateo Buenavista | 371               | 37              | 59                | 13               |
| Santa María Quelites | 1679              | 75              | 292               | 140              |
| Santiago Tlapanaloya | 1524              | 148             | 224               | 153              |
| Golondrinas          | 64                | 1               | 10                | 5                |

Cabe mencionar que localidades como Santiago Tlapanaloya, San Buenaventura, Santa María Quelites presentan un alto índice de expulsión de población, ya que no son atractivos para los inmigrantes, debido principalmente a la carencia de empleos.

La actividad agropecuaria, representa todavía un factor de desarrollo económico importante, sin embargo, algunos aspectos dentro de este sector productivo han derivado en problemas de deterioro ambiental, como el que ocasiona la agroindustria asentada en la zona, la cual, como producto de sus procesos, genera desechos que resultan un riesgo de afectación al entorno debido a su vertimiento a escurrimientos superficiales que, son a final de cuentas la fuente de recarga de reservas subterráneas que después por medio de su extracción, se emplean para su uso agrícola.

En esta región existen graves conflictos de intereses, relacionados con la indefinición de la tenencia de la tierra y del acceso al uso de los recursos como lo es el agua destinada para la actividad agropecuaria. Otro elemento conflictivo, es la presión social para el establecimiento de servicios y comercios cercanos a las vías de acceso que junto con rancherías y haciendas generan una inadecuada planificación urbana.

La conservación ecológica de la vegetación es relativa, debido sobre todo a la presencia de agua en la zona, sin embargo en los sitios elevados de esta zona, la carencia del líquido es nótoria y hay pocos manantiales que puedan surtir la demanda de algunas poblaciones rurales marginadas.

Con excepción del los valles inter montanos, las áreas circundantes a éstos se encuentran en un grave proceso de deterioro ecológico por deforestación y erosión de los suelos, así como una creciente contaminación de los cuerpos de agua.

### III. ÑHAÑHU

Se localiza al Norte del municipio y es la principal zona indígena otomí del mismo. Como toda comunidad indígena en nuestro país, se encuentra limitada o marginada en algunos de los servicios básicos necesarios para su desarrollo, por lo que sus actividades principales se enfocan a las actividades productivas primarias de tipo agropecuario temporalera debido sobre todo a la falta de aportaciones suficientes de agua para riego.

Cuadro No. 134. Localidades y Población por sector

| Localidades por Zona | Población Ocupada |                 |                   |                  |
|----------------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|                      | Total             | Sector Primario | Sector Secundario | Sector Terciario |
| San Ildefonso        | 3875              | 120             | 856               | 168              |

Es una zona donde su vegetación ha sido muy alterada, quedando vestigios de matorral xerófito y pastizal que son utilizados principalmente para el pastoreo de tipo extensivo y el ramoneo de animales domésticos.

Las actividades socioeconómicas que realiza este grupo indígena han presionado los recursos naturales, además de que la incompatibilidad con el uso del suelo ha provocado una calidad media del mismo, que se manifiesta en procesos de erosión moderada a fuerte con la consecuente pérdida de vegetación y fauna.

La comunidad ñhañhu de Tepeji del Río, si bien se dedica a las actividades primarias, también participa en las estrategias del crecimiento de la industrialización y el comercio de la región, sobre todo entre Tepeji del Río y el municipio de Tula de Allende, ya que es frecuente su integración a las actividades de comercio, transporte e industria de estos dos municipios.

A consecuencia de todo lo anterior, la capacidad productiva de la tierra es baja, los rendimientos de los cultivos principales no son suficientes para cubrir las necesidades de la población; en cuanto a las áreas de pastizal, éstas se ven mermadas por el sobre pastoreo, lo que trae consigo procesos de deterioro ecológico, superficies con escasa vegetación expuestas a agentes erosivos como la lluvia y el viento. El aprovechamiento forestal, casi es nulo.

Otro de los conflictos que se dan, es con el sistema de usos y costumbres de la región que difiere con los aspectos de impartición de justicia establecidos por el municipio.

#### IV. TLALTEPOXCO

Se localiza al Oriente de Tepeji del Río, en ella se desarrollan actividades de tipo agropecuario. Su importancia radica en su colindancia con el municipio de Huehuetoca perteneciente al Estado de México, con el cuál tiene serios problemas de colindancia y definición de límites. Esto determina que exista un cierto flujo de actividades comerciales, tanto por su cercanía con el transporte ferroviario de Atotonilco de Tula que pasa cercano a la localidad, como al intercambio comercial con el municipio de Huehuetoca.

Cuadro 135. Localidades y Población por sector

| Localidades por Zona | Población Ocupada |                 |                   |                  |
|----------------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|                      | Total             | Sector Primario | Sector Secundario | Sector Terciario |
| Santiago Tlaltepoxco | 1827              | 86              | 412               | 121              |

La deforestación y la ganadería extensiva son actividades que han degradado los recursos naturales por esa incompatibilidad que existe con el uso del suelo, dando lugar a una erosión severa, pérdida de vegetación y fauna lo que hace que su fragilidad sea alta.

Sus condiciones ecológicas están marcadamente alteradas en cuanto a su vegetación y fauna debido a un cambio radical de uso del suelo de forestal a agrícola y de éste a pecuario. El único soporte ecológico que pudiera tener, es su colindancia con el Cerro del Epazote en donde todavía se puede dar la recarga de acuíferos en la zona oriental del municipio.

Con respecto a la actividad productiva primaria, ésta gradualmente se ha ido relegando, pues como se analizó en el diagnóstico temático, la población económicamente activa recurre a



otras opciones laborales debido a la escasa productividad agrícola y ecosistémica de la zona. Aunado a esto, la constante presión social sobre los recursos debido asentamientos humanos no planificados y productividad agropecuaria no regulada, agudiza esta condición restrictiva por lo que la expectativa de desarrollo de este sector productivo en la región, no es nada promisorio ante estas condiciones de falta de planificación. Uno de los fenómenos importantes observados en esta región fue, que parte de los ingresos obtenidos por la población ocupada en sectores secundarios y terciarios, es destinado para actividades dentro del sector productivo primario.

## V. SAN JOSE PIEDRA GORDA

Esta región localizada al Sur del municipio, se caracteriza por sus actividades productivas de tipo agropecuario, en donde prevalece la agricultura de temporal y la ganadería extensiva. Sólo en aquellos valles inter montanos o en donde llega a haber acumulación de agua, se da una agricultura de riego para cultivos forrajeros principalmente para la alimentación de ganado semiestabulado de bovinos y caprinos.

Cuadro No. 136. Localidades y Población por sector

| Localidades por Zona  | Población Ocupada |                 |                   |                  |
|-----------------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|                       | Total             | Sector Primario | Sector Secundario | Sector Terciario |
| Loma, La              | 440               | 47              | 58                | 27               |
| San José Piedra Gorda | 703               | 88              | 99                | 26               |
| Colonias, Las         | 27                | 4               | 4                 | 0                |

La zona se caracteriza por la existencia de caminos de terracería con asentamientos humanos semidispersos y un grado de marginación alto, debido a la lejanía con los centros de abasto como la cabecera municipal, lo que orilla a un intercambio comercial con el estado de México.

Sus condiciones ecológicas han sido muy alteradas y los pocos sitios con vegetación están representados por matorral xerófito y encinares aislados. El pastizal inducido es dominante en la parte occidental, la vegetación secundaria ha llegado a sustituir de manera intensa a la vegetación primaria, generando fuertes procesos erosivos en forma de cárcavas.

La situación del sector productivo primario en esta zona enfrenta serias dificultades para continuar representando una fuente ocupacional de la población, producto de las eventualidades de índole climático y productivo (irregularidad hidrológica, productividad baja, sobre pastoreo, riego sin planeación), aunándole la constante presión antrópica relacionada con el cambio de uso de suelo para asentamientos habitacionales y de servicios recreacionales como el Parque Ecológico de Los Arcos.

## VI. CANOAS

Su importancia radica en su localización relativamente cercana y colindante con el Estado de México con el que se establecen relativos flujos comerciales de tipo agropecuario y además por su cercanía a la autopista México Querétaro puede tener opciones de crecimiento económico.

Sus condiciones ecológicas son similares a la del Occidente de Cañada de Madero, en esta región la erosión es moderada, es decir, la presión de las actividades productivas es menor, aunque existe una incompatibilidad con el uso del suelo han sido muy alteradas y los pocos sitios con vegetación están representados por matorral xerófito y encinares aislados. El pastizal inducido es dominante, la vegetación secundaria ha llegado a sustituir de manera intensa a la vegetación primaria, generando fuertes procesos erosivos en forma de cárcavas.

Cuadro No. 137. Localidades y Población por Sector

| Localidades por Zona                          | Población Ocupada |                 |                   |                  |
|---|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|   | Total             | Sector Primario | Sector Secundario | Sector Terciario |
| Estancia, La (1a. Sección Sta. Ma. Magdalena) | 182               | 11              | 25                | 16               |
| Canoas  | 70                | 7               | 10                | 2                |

Prácticamente esta zona, que se ha dedicado a la agricultura y a la ganadería ha sido modificada en sus condiciones ecológicas de manera intensa, ya que la vegetación primaria ha sido totalmente afectada, eliminando de manera notoria a la fauna local. Si bien no hay indicios graves de fuerte contaminación de sus cuerpos de agua, el uso de agroquímicos industriales pueden estar afectando de manera importante los pocos cuerpos de agua y escurrimientos que hay en el lugar.

Es una región con un índice de marginación muy alto con vocación rural dedicada a actividades agrícola de tipo temporalero y circunstancialmente de riego.

El desarrollo de las actividades productivas mencionadas anteriormente han originado que en la parte centro y sur de la zona la erosión sea de moderada a ligera, desde luego también la incompatibilidad del uso del suelo ha contribuido a esta problemática

En cuanto a la situación del sector productivo primario, éste se ha visto afectado por las propias actividades de este sector económico, manifestándose en las diversas dificultades para la obtención de los productos requeridos para cubrir las necesidades alimentarias y económicas de la población: rendimientos insuficientes, recursos forrajeros escasos, productos cárnicos de baja calidad alimenticia y cantidad insuficiente; por otra parte, en las zonas donde se dispone de riego, las afectaciones se relacionan fundamentalmente con el uso no planeado de insumos agroquímicos.

Las actividades como agricultura y ganadería y su incompatibilidad con el uso del suelo, han degradado los recursos naturales, al presionar estos ha dado lugar a una calidad media y un deterioro en forma de una erosión moderada pérdida de vegetación primaria y fauna, eliminando de manera notoria a la fauna local, falta de recarga hidrológica y estabilidad climática. Si bien no hay indicios graves impactos por fuerte contaminación de sus cuerpos de agua, el uso de agroquímicos industriales, pueden estar afectando de manera notoria los pocos cuerpos de agua y escurrimientos que hay en el lugar.

En síntesis este sector en la región de Canoas, no difiere en gran medida de lo que está aconteciendo en el ámbito municipal para este sector económico: su gradual relegación al margen del contexto de desarrollo tendencial industrial-comercial-urbano.

## VII. EL BANCO-VEGA DE MADERO

El área forestal **VIIa** por excelencia, localizada al occidente del municipio y que en principio debe ser decretada como zona de reserva ecológica por su importancia en la recarga de acuíferos desde la parte de Ojo de Agua y de El Zapote y Miraflores. Está siendo afectada gradualmente por la ampliación de la frontera agrícola y la destrucción de la masa forestal.

En esta zona se ubica la mayor cobertura vegetal del municipio a base de encinos, que de no establecerse una estrategia de conservación ecológica, se corre el riesgo de que la recarga de acuíferos se afecte de manera irreversible.

Con respecto al área **VIIb**, se tienen sólo unas pocas localidades y rancherías marginadas que se dedican a actividades agropecuarias de tipo temporalero, sin embargo en la zona de escurrimiento y almacenamiento de la misma área se desarrolla una agricultura de riego y una ganadería intensiva a base de ganado bovino. También la erosión ha empezado a hacer estragos en algunos sitios y la pérdida de suelo es notoria debido a que ha habido modificaciones

sustanciales en el uso del suelo, sobre todo por la incidencia del establecimiento de unidades habitacionales no planificadas.

**Cuadro No. 138. Localidades y Población por sector**

| Localidades por Zona      | Población Ocupada |                 |                   |                  |
|---------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|                           | Total             | Sector Primario | Sector Secundario | Sector Terciario |
| Banco, El                 | 239               | 25              | 36                | 15               |
| Vega de Madero (El Panal) | 9                 | 4               | 0                 | 0                |
| Capulín, El               | 18                | 6               | 0                 | 1                |
| Tinajas 2ª. Sección       | 15                | 5               | 0                 | 1                |

La actividad silvícola es mínima, en este sitio existe una compatibilidad con el uso del suelo, la fragilidad es alta, la presión de las actividades del hombre es mínima, por esto también la problemática es reducida encontrándose una erosión ligera.

En esta zona si hay presión por parte de las actividades productivas como la agricultura, ganadería y la deforestación, originando una calidad de los recursos baja aunado a esto se tiene la incompatibilidad del uso, lo anterior ha dado lugar a la erosión severa de suelo, fracturamiento de la vegetación y emigración de la fauna, también se tiene un fracturamiento intenso, desde luego esto afecta negativamente a la recarga de acuíferos.

Es la única zona ecológica de importancia en cuanto a su superficie y cobertura vegetal de matorral xerófito en la parte oriental del municipio, por lo que es de gran interés en considerarla como zona de conservación ecológica para favorecer la recarga de acuíferos. Aún se mantienen condiciones favorables para promover su conservación, sin embargo, está siendo presionada por el incremento de actividades agropecuarias de tipo extensivo y temporal, así como por el establecimiento de unidades habitacionales y ampliaciones de la zona industrial.

Si bien hay pocas localidades ubicadas en esta zona, el crecimiento no planificado de actividades agrícolas y urbanísticas puede afectar seriamente esta región.

## VIII. EL EPAZOTE-LA ORGANERA

La subzona **VIII** es una de las áreas ecológicas de importancia en cuanto a su superficie y cobertura vegetal de matorral xerófito en la parte oriental del municipio, por lo que es de gran interés considerarla como zona de conservación ecológica para favorecer la recarga de acuíferos. Aún se mantienen condiciones favorables para promover su conservación, sin embargo de manera gradual, está siendo presionada por el incremento de actividades agropecuarias de tipo extensivo y temporal, así como por el establecimiento de unidades habitacionales y ampliaciones de la zona industrial.

**Cuadro No. 139. Localidades y Población por sector**

| Localidades por Zona | Población Ocupada |                 |                   |                  |
|----------------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|                      | Total             | Sector Primario | Sector Secundario | Sector Terciario |
| Pie de Casas         | 8                 | *               | *                 | *                |

La agricultura de temporal y la ganadería extensiva son impropias del lugar por existir una incompatibilidad con el uso del suelo y el crecimiento urbano, presionando los recursos naturales, dando lugar a una calidad baja de los mismos, así como un deterioro manifestándose en forma de erosión moderada o severa y pérdida de vegetación y fauna. Si bien hay pocas localidades ubicadas en esta zona, el crecimiento no planificado de actividades agrícolas y urbanísticas

pueden afectar seriamente esta región, su grado de marginación es alto y el sistema de vías de comunicación así como su infraestructura es escasa y en algunos casos nula.

## IX. CORREDOR INDUSTRIAL

El municipio de Tepeji del Río se caracteriza, por una rápida consolidación del sector productivo secundario de tipo industrial, su localización estratégica en las rutas de comercialización entre la ciudad de México y el Norte de la República, permite visualizar un crecimiento de este sector de manera inminente.

Sin embargo, debido a la carencia de agua en esta zona del municipio, la tendencia es la de establecer bodegas y almacenes industriales más no de plantas de proceso o transformación.

Su crecimiento ha provocado una fuerte afectación de índole ecológica, ya que la vegetación de tipo xerófito que ha caracterizado a esta zona, ha sido totalmente alterada a tal grado que se ha perdido la capacidad de resiliencia ambiental o estabilidad ecosistémica.

La presión de la industria ubicada en el valle sobre el recurso suelo (ver zona IXa), aunado a la incompatibilidad del uso del suelo en ese sitio, ha reducido la calidad de este recurso, así como la disponibilidad del mismo, lo cuál también reduce la infiltración del agua.

Las zonas IXb y IXc son similares en cuanto a la problemática y potencialidad, ya que al deforestar, se presenta una presión sobre el suelo, resultando una erosión severa, lo que afecta a la vegetación y fauna. Al cambiar la vegetación de matorral xerófito a pastizal inducido, ha propiciado que la calidad ecológica de los recursos naturales sea baja.

de acuerdo a lo anterior, se puede señalar en síntesis, como **DIAGNÓSTICO INTEGRADO**, que el municipio ha perdido en gran medida su potencial productivo eco sistémico y tiene una fuerte tendencia a disminuir su capacidad agropecuaria de tipo temporalero y extensivo, debido al drástico cambio uso de suelo de agrícola a urbano y de urbano a industrial.

El crecimiento urbano se está dando de manera acelerada en función de la enorme demanda de espacios habitacionales para los trabajadores de la creciente planta industrial que continuamente se vienen estableciendo en el municipio.

Bajo esta perspectiva de desarrollo de los sectores productivos de Tepeji del Río, las actividades del sector productivo terciario y secundario (siempre y cuando haya una política municipal para desarrollarlos) serán predominantes en el futuro, así como la exigencia creciente de dotación de servicios por lo que la conservación ecológica quedara al margen de las estrategias de desarrollo sustentable y sólo se dará atención a aquellas áreas en donde realmente existe el interés y la necesidad de revalorar a los recursos naturales en su papel de proporción de servicios ambientales así como su conservación ecológica.

### 4.9. TENDENCIAS DE LA SITUACIÓN SOCIOAMBIENTAL

La Fase Prospectiva o de Prognosis comprende la definición de condiciones y causas determinísticas de la situación en el contexto socioecológico y económico del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, ya sea por factores internos o externos.

Dado que Tepeji del Río está inserto en una dinámica socioproductiva en el escenario de desarrollo de la región Suroeste del estado de Hidalgo, se asumen diversas tendencias de tipo socio ambiental en el contexto de desarrollo a corto y mediano plazo (2010-2030):

#### 4.9.1. Escenarios Prospectivos. Medio natural

Los escenarios prospectivos pretenden definir las condiciones futuras de una determinada región y en este caso en particular del municipio de Tepeji del Río, a partir del análisis del panorama socioeconómico y de desarrollo de las condiciones actuales del mismo, toda vez que a este se le considera como un sistema abierto, en donde se da un flujo de interacciones, tanto hacia el interior como hacia el exterior del contexto regional, por lo que el hacer un planteamiento

prospectivo implica, no una descripción estática de lo que hay actualmente, sino de lo que puede acontecer en un futuro cercano.

#### 4.9.1.1. Escenario contextual

La perspectiva de crecimiento y desarrollo de tipo industrial y comercial del municipio de Tepeji del Río tiende a un incremento de la población inmigrante proveniente de diferentes lugares para establecerse en las plantas y desarrollos industriales, sin considerar los posibles riesgos y afectaciones que pueden ocasionar, en la ya de por sí intensa presión del recurso agua entre otras cosas.

Este incremento poblacional sin control, ni planificación demográfica, provocará a mediano plazo una presión creciente sobre los recursos naturales, principalmente el agua, lo que incidirá de manera sinérgica en las condiciones climáticas y ecológicas debido a la también creciente destrucción de áreas boscosas y la pérdida de suelo.

Actualmente el municipio de Tepeji del Río, presenta serias condiciones de deterioro socioecológico en donde los diferentes componentes de los ecosistemas naturales como el suelo, el agua, el aire y los elementos bióticos como la flora y la fauna han sido deteriorados en gran medida, tanto en su estructura como en su funcionalidad, motivo por el que se puede pensar que difícilmente podrían recuperarse en un plazo corto, si no se toman medidas concretas de prevención, protección y restauración ecológica.

Los principales ríos de Tepeji, se encuentran contaminados en diferentes grados, por las descargas de aguas residuales municipales e industriales, debido fundamentalmente a que no se cuenta con plantas de tratamiento a nivel doméstico o municipal, lo que ha provocado la pérdida de productividad primaria de los ríos y arroyos. La fauna acuática ha sido sustituida o desplazada en el mejor de los casos, sin embargo en la mayor parte de ellos, esta ha desaparecido, encontrándose únicamente especies de invertebrados de escasa importancia ecológica.

Esta tendencia se agudiza en la medida que el crecimiento de desarrollos urbanos e industriales se hace sin una planificación, como acontece con las nuevas unidades habitacionales como Tinajas o aquellas que se quieren establecer en la Localidad de El Túnel al oriente de la Romera, o al nor occidente de Tepeji en la localidad de Tlaxinacalpan, en donde no se observa una perspectiva de control de descargas y eficientes provocando el incremento del deterioro de cuerpos acuáticos.

Con respecto al recurso suelo, en el municipio se puede señalar que de manera general, ha sufrido un fuerte proceso de erosión en diferentes formas y niveles en casi todo su territorio, por lo que su estructura y funcionalidad se ha afectado, perdiendo su capacidad productiva para actividades agropecuarias y ecosistémicas. Al igual que los cuerpos acuáticos, el suelo se ha contaminado por la descarga de aguas residuales en las áreas productivas, perturbando las condiciones agrícolas reduciéndose su capacidad productiva, así mismo el suelo ha sido afectado por plaguicidas y agroquímicos industriales, pero también hay zonas cercanas a las áreas urbanas como es la parte centro y norte de la cabecera municipal, donde hay indicios de contaminación por hidrocarburos y detergentes.

En cuanto a la contaminación atmosférica esta se presenta en diferentes formas y niveles en el municipio de Tepeji del Río, ya sea por la producción de malos olores cerca de las descargas industriales, por la producción de partículas atmosféricas tanto polvo como humo o por el arrastre a distancia de elementos contaminantes.

La generación de basura, así como la putrefacción de materia orgánica a orilla de cuerpos de agua, causa una continua contaminación por olor y fauna nociva debido a que en ellos se acumula material de desecho que no es tratado ni confinado de manera adecuada. Los malos olores causados por esta descomposición también son causantes de malestar en salud y bienestar entre los pobladores locales.

A pesar de que existen corrientes de aire en dirección Nor occidente a Suroriente, la mayor parte de las emisiones atmosféricas de industrias localizadas en la cabecera municipal se dispersan y disipan a nivel local sobre todo hacia zonas conurbanas o con vocación ecológica, dañando las condiciones particulares del tipo de vegetación, ya sea asfixiando a las plantas y provocando clorosis intensa en vegetación terrestre.

Debido a que no existen estudios específicos de contaminación atmosférica en la zona, ni del tipo de contaminantes atmosféricos más frecuentes y dañinos en la cabecera municipal, no se pueden tener más que registros fotográficos de cómo, donde y en que forma estos contaminantes atmosféricos se están produciendo, dispersándose o asentándose, pero es evidente que las caleras y las industrias que emiten polvos y humos, afectan las condiciones ecológicas de Tepeji del Río, y sus alrededores.

#### 4.9.1.2. Escenario tendencial

Bajo las circunstancias contextuales descritas, en un futuro de mediano plazo 2010-2030, el escenario tendencial de Tepeji del Río, puede presentar un panorama comprometedor para su entorno natural y la calidad de vida de sus habitantes en caso en que no se tomaran medidas de control para evitar por una parte la deforestación, la contaminación y la pérdida de biodiversidad.

Considerando que la escasa superficie arbolada de Tepeji no llega actualmente a más del 35% del total de la superficie de Tepeji, incluyendo bosque de encino y matorral xerófito que son los tipos de vegetación más abundantes y dominantes de la región, en un tiempo relativamente corto (10-20 años), se habrá reducido a un 15% o menos de acuerdo a la tasa de deforestación actual y a las tendencias de crecimiento urbano industrial de la localidad y a los impactos ambientales inherentes a este crecimiento no planificado.

Es necesario tomar en cuenta que la rápida desaparición de las áreas boscosas y con vegetación a razón de 100 has por año aproximadamente en el municipio, repercutirá muy seriamente a futuro en la recarga de acuíferos y esto a su vez podría tener consecuencias negativas en cuanto a la explotación del manto freático local, que de manera sinérgica afectara las condiciones productivas agrícola y de tipo industrial, por lo que es de preverse que Tepeji del Río dependerá de la importación de agua desde el Valle del Mezquital.

En cuanto a la fauna local es probable que esta desaparezca en su totalidad por diversos factores como su utilización sin control alguno o caza de manera indiscriminada, sobre todo por la destrucción de hábitat y el cambio de uso del suelo, lo que deja sin posibilidad a la fauna local de encontrar condiciones propicias de subsistencia dando pauta para ser sustituida por fauna cimarrona de tipo oportunista característica de condiciones ecológicas alteradas.

#### 4.9.1.3. Escenario alternativo

Asumiendo y aplicando una política ecológica alternativa de conservación de los recursos naturales a partir del Ordenamiento Ecológico del Territorio de Tepeji del Río, se podrá considerar la posibilidad de una cierta recuperación de áreas verdes, que permitan lograr una estabilidad ecosistémica y de esta forma favorecer la recarga de acuíferos del municipio.

En primera instancia es importante considerar que debe consolidarse una conservación a ultranza de la zona de recarga de acuíferos al oeste del municipio y de aquellas áreas como el cerro de El Epazote, que aún cuentan con una vegetación dominante sin alteraciones notables tanto por su potencial ecosistémica como por su importancia para la recarga de acuíferos. Como escenarios alternativos es importante considerar a estas áreas y otras como la zona norte de Cañada de Madero como Áreas Naturales Protegidas, ya que su valor ecológico es muy importante para mantener el equilibrio ambiental de buena parte del municipio de Tepeji del Río. Las áreas con vegetación de galería como las del Río Tepeji y el Río Tlautla deberán conservarse toda vez que evitan el arrastre de partículas y el asolvamiento, por lo que deberá considerarse como un escenario alternativo que los poblados rurales por donde corren cuerpos de agua lóticos tengan el control adecuado de descargas de aguas residuales, control de la ganadería extensiva y disminución de la erosión por aplicación de técnicas agrícolas inadecuadas.

Aunado a esto deberán implementarse actividades permanentes de control de erosión en zonas con vocación forestal y agrícola para impedir el arrastre de partículas como es el caso de la parte occidental de Santa María Quelites y Santiago Tlapanaloya, las cuales presentan serios indicios de erosión de tipo hídrico por actividades pecuarias extensivas y sin control, además de la aplicación de malas técnicas de tipo agrícola, contaminación y pérdida de biodiversidad que podrá evitar un cambio microclimático local que pudiera presentarse a futuro afectando las condiciones de vida de los habitantes del lugar.

Es por esto importante considerar un escenario alternativo, en donde se asume de manera prioritaria el establecimiento de áreas verdes en todas y cada una de las localidades del municipio. Asimismo, es necesario definir una política de conservación de áreas verdes que aún no han sido afectadas por la urbanización y la degradación ambiental.

La perspectiva de establecer áreas para reserva ecológicas, así como parques ecológicos, es una propuesta que los propios pobladores de algunas comunidades como San Mateo Buenavista han iniciado para mantener un equilibrio ecológico a pesar del desarrollo urbano industrial que los circunda.

**Cuadro No.140. Descripción de Escenarios Ecológicos**

**Degradación de suelos**

| Escenario contextual  | Escenarios tendencial  | Alternativas   |
|---|--|--|
| Suelos ligeramente erosionados al este de Tepeji  | Suelos severamente erosionados, pérdida de capacidad productiva del ecosistema<br>Incremento del índice de erosión de suelos por deforestación   | En caso de aplicar de manera urgente estrategias de control de la erosión, para tener mayor capacidad productiva por medio de la mejora de suelos  |
| Suelos moderadamente erosionados en la parte noroeste de Tepeji   | Suelos severamente erosionados, sin vegetación y mayor velocidad de erosión del suelo al cultivarse en terrenos con pendiente fuerte fauna   | Considera el establecimiento mecanismos de control de escorrentía para evitar la erosión de suelo remontante.<br>Promover permanentemente acciones masivas de reforestación  |
| Suelos ligeramente contaminados al noreste de Tepeji  | Suelos altamente contaminados disminución de potencialidad del suelo   | Abrir nuevos tiraderos controlados para evitar dispersión de residuos en suelos productivos.   |
| Aumento de la contaminación del agua del río Tula.<br>Asolvamiento, contaminación y eutroficación de cuerpos y corrientes (Río Tula y presa Requena). | Ríos altamente contaminados, reducción de la productividad del ecosistema. Decremento de la calidad del agua mayor aporte de aguas residuales domesticas. Aumento de la contaminación del suelo por incrementarse el riego con aguas residuales. Disminución de la calidad de agua por azolvamiento. | En todo el municipio establecer sistemas de control de descarga de aguas residuales domiciliarias y municipales con el objeto de reducir contaminantes fecales en cuerpos de agua natural.<br>Usar nuevas alternativas de uso del agua para evitar el riego con aguas negras |
| Incremento de la contaminación del aire.  | Mayores problemas de dispersión de contaminantes atmosférico.  | Respeto estricto de las normas en materia de emisiones atmosféricas, para evitar ecosistemas alterados por el depósito de partículas.  |
| Almacenamiento de agua moderadamente contaminado presa el Banco   | Cuerpos de agua muy alterados, no se puede usar en agricultura, ganadería y abastecimiento público. Mayor acumulación de contaminantes y nutrientes por aportes de la erosión y aguas residuales   | Renovar la capacidad de recambio de aguas contaminadas por medio del incremento de la capacidad de recarga de aguas pluviales  |

**Cambios de la cobertura vegetal**

| Escenario contextual   | Escenario tendencial   | Alternativas   |
|--|--|--|
| La vegetación circundante a Tepeji ha sido alterada por drástico cambio de uso del suelo.  | Reducción de áreas verdes y áreas productivas<br>Degradación del suelo productivo y ecosistémico.                | Promoción de reforestación masiva en zonas de recarga y protección de áreas de escurrimiento |
| Sustitución de vegetación primaria por vegetación secundaria por alteraciones microclimáticas.<br>Introducción de especies cultivables y cimarronas que invaden áreas naturales. | Perdida de biodiversidad general<br>Afectación y Sustitución de flora y fauna autóctona por especies secundarias | Promoción intensiva de repoblación e introducción de flora y fauna silvestre nativa.         |

### Cambios de la cobertura vegetal

| Escenario contextual   | Escenario tendencial  | Alternativas   |
|--|---|--|
| Incremento de actividades urbanas e industriales afectando biotopos terrestres y acuáticos.<br>La ampliación de la mancha urbana y el tipo de obras que afectan las condiciones de flora y fauna silvestre | Incremento de la mancha urbana e industrial sin áreas de amortiguamiento<br>Reducción de espacios ecosistémicos y modificación climática                      | Definición de áreas de reserva de crecimiento urbano industrial sin afectar áreas de conservación ecológica                                  |
| Destrucción de habitat natural por crecimiento urbano industrial.<br>Erosión, contaminación y deforestación afectan ecosistemas circundantes   | Reducción de la calidad ambiental general.<br>Distroficación de cuerpos de agua y asolvamiento de manantiales   | Restaurar todas aquellas áreas que se destinaron para conservación ecológica y reestablecer cuerpos de agua con afectación por contaminantes |
| Falta de programas de conservación ecológica<br>Estrategias productivas carentes de reforestación y conservación de ecosistemas  | Disminución de obras tendientes a la conservación ecológica<br>Disminución de la resiliencia ambiental de los ecosistemas y calidad de vida de los habitantes | Incorporar de manera permanente la dimensión ambiental en el contexto de desarrollo y la participación continua de la sociedad               |

\* Este cuadro de escenarios se complementa con el Cuadro No. de escenarios a nivel municipal

## 4.9.2. Escenarios Prospectivos. Medio Social

### 4.9.2.1. Escenario contextual

El estado de Hidalgo mantiene relaciones interestatales, intermunicipales e internacionales socioeconómicas y comerciales, lo que refleja a su interior diferencias sustanciales en materia económica, social y ecológica.

Partiendo de este escenario, el gobierno estatal generó una estrategia de Planeación Regional encaminada a atender la necesidades socioeconómicas existentes.<sup>1</sup> Bajo esta premisa, Tepeji del Río encabeza la Región XIV, con el objetivo de impulsar, con un enfoque, el desarrollo integral regional.

El municipio de Tepeji al estar geográficamente ubicado entre la ZMCM y el corredor industrial del norte de nuestro país, y en particular el del estado de Querétaro, adquiere un estatus estratégico que es aprovechado por autoridades locales para su promoción, misma que adquiere importancia con la construcción de un parque industrial acompañada con la instalación y ampliación de algunas industrias importantes, que a su vez, tendrán un impacto económico y demográfico en un lapso de tiempo relativamente corto.

Si bien estos factores fueron de vital importancia en el desarrollo socioeconómico y demográfico del municipio, este ya observaba una dinámica de tiempo atrás, es decir, a su interior ya existían industrias e infraestructura que dieron las bases para que en la década de los ochenta adquiriera la categoría de ciudad (decreto oficial No. 82 del 24 de diciembre de 1982).

Fue tal el efecto de este decreto en conjunto con una atractiva bolsa de trabajo y una infraestructura carretera y de transporte, que entre las décadas del setenta y noventa el municipio registro tasas de crecimiento anual superiores al 4.5 por ciento.

Actualmente la tasa promedio es de alrededor del 3 por ciento, pero el impacto sobre el territorio ya estaba escrito: crecimiento no planeado en los asentamientos humanos, conurbaciones aceleradas, cinturones marginales al interior de localidades urbanas y rurales.

<sup>1</sup> La estrategia de planeación regional tiene en los Comités de Planeación para el Desarrollo Regional (COPLADER), una unidad operativa para impulsar el desarrollo de las regiones y subregiones en las que esta dividido el estado.



infraestructura deficiente, incremento en el número de poblados y un impacto ecológico negativo otros factores.

En nuestros días la crisis económica que vive el país ha desacelerado el crecimiento económico e industrial. Pese a ello, Tepeji representa un atractivo laboral gracias a su industria y por su cercanía a la zona metropolitana, factores que ha colocado al municipio en una dinámica de población flotante más o menos similar a la ZMCM. La población inmigrante proveniente del Distrito Federal y Estado de México principalmente, de igual forma adquiere un lugar preponderante, de ahí que la demanda de vivienda e infraestructura, en algunos casos, se ha visto superada. El fenómeno migratorio hacia los Estados Unidos de América, si bien existe en algunas localidades, no registra niveles significativos.

#### 4.9.2.2. Escenario tendencial

##### DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN 2000-2030

De acuerdo con las proyecciones poblacionales elaboradas en el Ordenamiento Ecológico Territorial de la región Tula-Tepeji, se calculó una población de 122,399 habitantes para el municipio de Tepeji del Río en el año 2030, actualizando este dato, su población probable será de 135,139 personas, circunstancia que pudiera interpretarse como error estadístico, la explicación estriba en la escala de trabajo. En efecto, para el presente capítulo se aplicaron métodos estadísticos para una proyección por localidad, por lo que los datos tienden a ser más específicos.

Para el ordenamiento de Tepeji se aplicaron dos métodos a saber: el método aritmético y el método geométrico simple. Los resultados se sumaron para obtener un promedio, dato que se incorporó como producto final para cada una de las localidades.

La fórmula empleada para el método aritmético es:

$$P_f = P_a + I_n$$

Donde:  $P_f$  = Población futura

$P_a$  = Población actual

$I$  = Incremento poblacional anual

$n$  = Número de años

La fórmula empleada para el método geométrico simple es:

$$P_f = P_a [1 + (I_n)]$$

Donde:  $P_f$  = Población futura

$P_a$  = Población actual

$I$  = Incremento poblacional anual

$n$  = Número de años

Con base a las proyecciones al 2030 en lo que a distribución de población por localidad se refiere, el cuadro 141 refleja diferentes tendencias. La primera es un paulatino decremento de habitantes en los poblados de El Crucero, Dos Peñas y El Capulín. Crecimiento poco significativo en Las Golondrinas, Lumbrera 20 y Las Colonias. Incrementos muy lentos en el número de habitantes en localidades de Lomas Campestre de la Cantera, Palo Grande, Vega de Madero, Xaisnal, Pie de Casas, Lumbrera 18, Rancho las Isabeles y Tinajas Segunda Sección. Otras como El Montecillo, El Banco, Miraflores, La Estancia, Colonia Caracol, La Placa, Canoas, Presa Escondida, El Zapote y Presa Escondida Segunda Sección, registrarán incrementos moderados en su población, con posible tendencia de mantener este ritmo.

Benito Juárez, San Mateo Buenavista, La Loma, Taxhido y la Unidad CTM, observarán crecimientos moderados en su población, con tendencias a la conurbación con localidades cercanas, exceptuando a la Unidad CTM por tener sus límites bien definidos y con pocas

probabilidades de expansión. Tomando como referencia su ubicación en el cuadro 147 y siguiendo las proyecciones, poblados como San José Piedra Gorda, Ojo de Agua, Santa Ana Azcapotzaltongo y Cantera de Villagrán, registrarán incrementos significativos en su población, y se perfilarán a partir del 2030 como zonas urbanas.

Santiago Tlapanaloya, Santa María Quelites, San Ignacio Nopala, Cañada de Madero, Santiago Tlaltepoxco, Santa María Magdalena, Tinajas y Santiago Tlautla de ser localidades en proceso de urbanización en el 2000, de acuerdo con las tendencias para el 2030, se incorporarán al grupo de localidades urbanas existentes actualmente –Tepeji del Río, San Ildefonso, Melchor Ocampo, San Buenaventura y Tianguistengo–, siendo estas últimas las que concentrarán al 67% de la población municipal.

**Cuadro No. 141. Tendencias de Crecimiento de la Población por Localidad 2000- 2030**

| Localidades                    | Población  |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                | Total 2000 | Total 2010 | Total 2020 | Total 2030 |
| Tepeji del Río                 | 31221      | 37829      | 45264      | 53714      |
| San Ildefonso                  | 3875       | 4828       | 5883       | 7064       |
| Melchor Ocampo (El Salto)      | 3509       | 4245       | 5074       | 6017       |
| San Buenaventura               | 3483       | 4597       | 5803       | 7123       |
| Tianguistengo (La Romera)      | 3387       | 4354       | 5410       | 6576       |
| Santiago Tlautla               | 1977       | 2433       | 2941       | 3513       |
| Tinajas                        | 1833       | 2898       | 4011       | 5184       |
| Santa María Magdalena          | 1830       | 2251       | 2721       | 3251       |
| Santiago Tlaltepoxco           | 1827       | 2375       | 2972       | 3627       |
| Cañada de Madero               | 1742       | 2079       | 2463       | 2903       |
| San Ignacio Nopala             | 1689       | 2044       | 2443       | 2898       |
| Santa María Quelites           | 1679       | 2130       | 2626       | 3176       |
| Santiago Tlapanaloya           | 1524       | 1887       | 2290       | 2742       |
| Cantera de Villagrán           | 1276       | 1572       | 1902       | 2274       |
| Santa Ana Azcapotzaltongo      | 1224       | 1472       | 1753       | 2073       |
| Ojo de Agua                    | 1183       | 1471       | 1789       | 2147       |
| San José Piedra Gorda          | 703        | 787        | 889        | 1015       |
| Unidad Obrera Habitacional CTM | 573        | 642        | 726        | 829        |
| Taxhido                        | 473        | 549        | 637        | 741        |
| Loma, La                       | 440        | 545        | 662        | 793        |
| San Mateo Buenavista           | 371        | 476        | 590        | 717        |
| Benito Juárez                  | 285        | 361        | 444        | 537        |
| Montecillo                     | 277        | 316        | 363        | 419        |
| Banco, El                      | 239        | 287        | 342        | 405        |
| Miraflores                     | 201        | 263        | 330        | 403        |
| Estancia, La                   | 182        | 246        | 315        | 389        |
| Crucero, El                    | 112        | 103        | 98         | 96         |
| Colonia Caracol                | 97         | 157        | 219        | 284        |
| Presa Escondida                | 85         | 112        | 142        | 174        |
| Placa, La                      | 85         | 137        | 192        | 249        |
| Dos Peñas                      | 70         | 67         | 65         | 66         |
| Canoas                         | 70         | 91         | 113        | 138        |
| Zapote, El                     | 70         | 87         | 105        | 126        |
| Golondrinas                    | 64         | 69         | 76         | 86         |

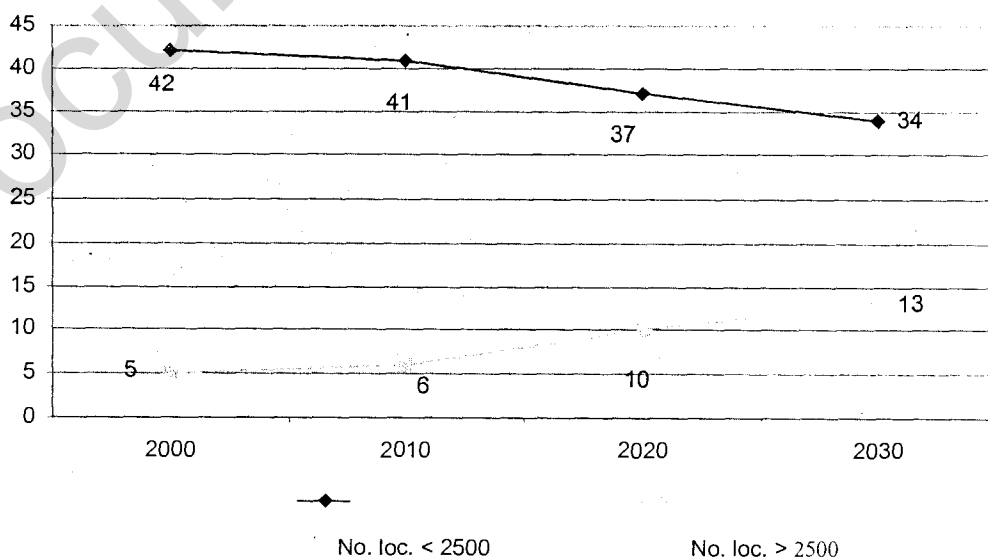
**Cuadro No. 141. (continuación) Tendencias de Crecimiento de la Población por Localidad 2000- 2030**

| Localidades                   | Población    |              |               |               |
|-------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
|                               | Total 2000   | Total 2010   | Total 2020    | Total 2030    |
| Presa Escondida 2a. Secc.     | 43           | 69           | 97            | 126           |
| Lumbrera 20                   | 33           | 53           | 74            | 97            |
| Colonias, Las                 | 27           | 44           | 61            | 79            |
| Capulín, El                   | 18           | 16           | 14            | 12            |
| Tinajas Segunda Sección       | 15           | 24           | 34            | 44            |
| Lumbrera 19                   | 14           | 23           | 32            | 41            |
| Lomas Campestre de la Cantera | 11           | 18           | 25            | 32            |
| Palo Grande                   | 11           | 18           | 25            | 32            |
| Vega de Madero (El Panal)     | 9            | 10           | 11            | 13            |
| Xaisnal                       | 8            | 10           | 12            | 14            |
| Pie de Casas                  | 8            | 13           | 18            | 23            |
| Lumbrera 18                   | 4            | 3            | 2             | 1             |
| Rancho las Isabeles           | 1            | 2            | 2             | 3             |
| <b>Total</b>                  | <b>67858</b> | <b>84061</b> | <b>102058</b> | <b>122263</b> |

Fuente: Cuadro elaborado por el CIEMAD con base en registros por localidad del INEGI, 2000.

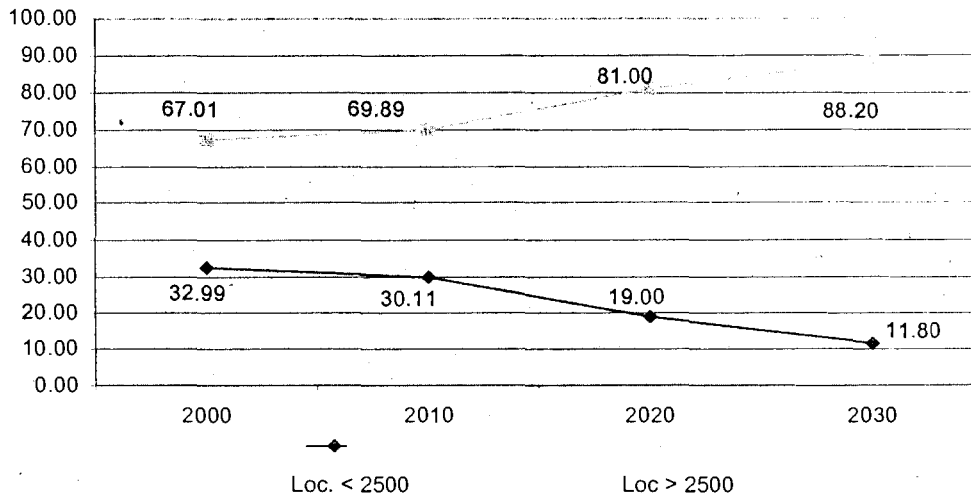
Por lo anterior, se infiere que de seguir con el ritmo de crecimiento y tendencias de concentración en poblados de 1000 a 2,499 habitantes y mayores a los 2,500, el municipio para el año 2030 observará un incremento de cinco a trece localidades urbanas (ver gráfica 34), mismas que albergarán a su interior a 88 de cada 100 personas (ver gráfica 35), lo que posiblemente derive en un cambio en la estructura urbano-rural y en una marcada polarización en la calidad de vida de sectores poblacionales por el crecimiento desordenado y falta de planeación a largo plazo.

Gráfica No 34. Incremento en el Número de Localidades Urbanas al 2030



FUENTE: Gráfica elaborada por el autor con base en registros por localidad del INEGI 2000

Gráfica No. 35. Porcentaje de la Población por Localidades Urbanas y Rurales al 2030

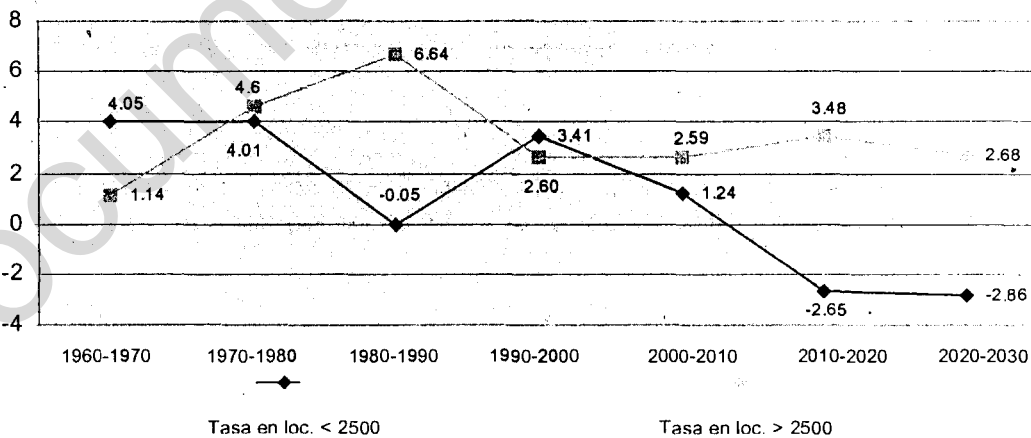


FUENTE: Gráfica elaborada por el CIIEMAD con base en registros por localidad del INEGI 2000

Estas tendencias se reafirman cuando al análisis se integran tasas de crecimiento anual, mismas que al ser agrupadas por localidades urbanas y rurales ofrecen una mejor perspectiva de manejo estadístico.

En la gráfica 36, se observa que las tasas de las zonas urbanas entre la década de 1960 a 1990 registran un crecimiento que llega a su punto más alto al finalizar dicho periodo (6.64), entre 1990 y el 2000 la tasa desciende 3.23 puntos, para mantenerse constante en los siguientes 30 años. Las tasas de las localidades rurales disminuye dramáticamente, de 4.05 a -0.05 entre 1960 y 1990, para el año 2000 tiene un repunte (3.41), pero se proyecta que para el año 2030 su tasa de crecimiento anual será de -2.86; dicha tendencia será gracias al nuevo estatus urbano que adquirirán ocho localidades, tal y como se señala párrafos arriba, es decir, las tasas confirman un probable cambio en la estructura urbano-rural.

Gráfica No. 36. Tasas de Crecimiento Anual en Localidades Urbanas y Rurales al 2030



FUENTE: Gráfica elaborada por el CIIEMAD con base a registros por localidad del INEGI 2000

Si se parte de las tendencias poblacionales descritas anteriormente, la tarea en materia educativa y de salud será ardua. Por ejemplo, de mantenerse la tasa del 11 % al 2030 de la población sin instrucción, se estaría hablando que el gobierno municipal tendría que atender a 13,449 personas, que en términos reales sería una cantidad cercana a cinco localidades urbanas para ese año –Santiago Tlapanaloya, Santa María Quelites, San Ignacio Nopala, Cañada de Madero y Santiago Tlaltepoxco.

Los servicios públicos de salud de seguir con el nivel de desatención existente actualmente, que es del 44%, representará a treinta años un problema fuerte de resolver. Tan solo el número de

personas que requerirán atención médica pública será muy similar a la población que tendrá Tepeji del Río cabecera, es decir, más de 53 mil habitantes.

#### VIVIENDA 2000-2030

Una de las consecuencias del incremento demográfico en el municipio será la demanda por casa habitación. Ante esto, en el presente análisis también se proyectaron al 2030 el posible número de viviendas que requerirán las poblaciones del futuro. Por lo anterior y gracias a la versatilidad que ofrece el manejo de los datos estadísticos, se aplicaron los mismos métodos para calcular la proyección en el número de hogares como su posible tasa de crecimiento.

Una de las tendencias posibles estima que en el 2030 las necesidades de vivienda en localidades de El Montecillo, Vega de Madero, Dos Peñas, Canoas, El Zapote, El Crucero, El Capulín, Presa Escondida Segunda Sección, Golondrinas, Presa Escondida, Tinajas Segunda Sección, Pié de Casas, Lumbrera 19, La Placa, Lumbrera 20, Las Colonias, Lomas Campestre de la Cantera, Palo Grande y Rancho las Isabelas, serán poco significativas, toda vez que concentrarán 1.5 hogares de cada cien existentes en el municipio. En números absolutos el promedio de viviendas por localidad sería de 32.5 (ver cuadro tendencias de crecimiento por vivienda)

Otra de las tendencias proyecta que El Banco, La Loma, San José Piedra Gorda, San Mateo Buenavista, Santa Ana Azcapotzalongo, Taxhido, Benito Juárez, Miraflores, La Estancia, Unidad Habitacional CTM, Colonia Caracol, Cantera de Villagrán y Ojo de Agua observarán un incremento muy significativo en el número de sus viviendas (4,053). de hecho, este conjunto de poblados sumados a los anteriores representan la totalidad de localidades rurales que se estima existirán para el 2030. Bajo esta óptica, estos últimos albergarán a su interior 87 de cada cien hogares, sobresaliendo Ojo de Agua y Cantera de Villagrán con casi el 50 % de los mismos (ver cuadro tendencias de crecimiento por vivienda)

Se estima que las necesidades de hogares nuevos que se requerirán entre el periodo 2000-2030 en el medio urbano como consecuencia del incremento de habitantes, serán mayor a las 25,000 viviendas, que en términos porcentuales representarán 45 de cada 100 existentes en el municipio. Las localidades que conforman el mencionado grupo son: Tepeji del Río cabecera, San Ildefonso, San Buenaventura, Tianguistengo, Tinajas, Melchor Ocampo, Santiago Tlautla, Santa María Magdalena, Santiago Tlaltepoxco, Cañada de Madero, San Ignacio Nopala, Santa María Quelites y Santiago Tlapanaloya, de las cuales las primeras cinco se caracterizarán por ser las que registrarán un crecimiento muy significativo. de este último universo, las proyecciones estiman que Tepeji del Río cabecera requerirá entre el periodo 2000-2030 poco más de 11,000 viviendas nuevas, que sumándolas a las registradas por INEGI en el 2000, representarán 51 de cada 100 viviendas de las zonas urbanas, y 45 % del total municipal.

Recapitulando, las localidades que registrarán el mayor número de hogares son aquellas consideradas por INEGI como urbanas, es decir, se consolidará la forma urbana como alternativa de organización espacial. Este crecimiento poblacional se traducirá a su vez en una fuerte demanda de tierra y vivienda, además de una especulación en sus precios.

El número de viviendas a futuro representará un fuerte reto para el gobierno municipal en materia de servicios. En efecto, si actualmente 3 de cada 10 hogares se caracterizan por no tener drenaje, se estaría hablando hipotéticamente que para el año 2030, 12,241 viviendas requerirán de este servicio, es decir, una cantidad cercana al total municipal que registró INEGI en el 2000. de igual forma podría suceder con la dotación de agua: tan sólo al año 2020, más de cinco mil viviendas no podrían tener dicho servicio, cantidad que se elevaría a 9,384 para el año 2030, esto sin contar la posibilidad en la falta de basto del vital líquido por sobreexplotación de los mantos acuíferos.

La generación de contaminantes y basura doméstica vía basureros clandestinos será otro factor a considerar de seguir con las tendencias actuales, ya que se corre el riesgo de contaminar mantos acuíferos al ser las barrancas las depositarias de los desechos.

de igual forma, las descargas de aguas residuales por falta de drenaje, es decir a cielo abierto, representarán un peligro latente de contaminación de suelos y ríos. Ambos casos constituirán un peligro inminente a la salud.

Cuadro No. 142. Tendencias de Crecimiento en Vivienda por Localidad al 2030

| Localidades                    | Vivienda   |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                | Total 2000 | Total 2010 | Total 2020 | Total 2030 |
| Tepeji del Río                 | 7223       | 9567       | 11687      | 18,234     |
| Banco, El                      | 53         | 69         | 86         | 127        |
| Cantera de Villagrán           | 273        | 370        | 442        | 749        |
| Cañada de Madero               | 399        | 524        | 646        | 974        |
| Loma, La                       | 79         | 103        | 128        | 191        |
| Melchor Ocampo (El Salto)      | 754        | 1003       | 1220       | 1,936      |
| Montecillo                     | 55         | 67         | 89         | 99         |
| Ojo de Agua                    | 274        | 382        | 443        | 827        |
| San Buenaventura               | 752        | 1065       | 1217       | 2,381      |
| San Ignacio Nopala             | 332        | 437        | 537        | 822        |
| San Ildefonso                  | 766        | 1036       | 1239       | 2,084      |
| San José Piedra Gorda          | 124        | 149        | 201        | 205        |
| San Mateo Buenavista           | 77         | 109        | 125        | 241        |
| Santa Ana Azcapotzaltongo      | 283        | 379        | 458        | 743        |
| Santa María Magdalena          | 371        | 502        | 600        | 1,008      |
| Santa María Quelites           | 348        | 474        | 563        | 973        |
| Santiago Tlapanaloya           | 307        | 406        | 497        | 773        |
| Santiago Tlautla               | 452        | 609        | 731        | 1,216      |
| <b>Taxhido</b>                 | <b>109</b> | <b>141</b> | <b>176</b> | <b>248</b> |
| Tianguistengo (La Romera)      | 731        | 1029       | 1183       | 2,268      |
| Tinajas                        | 477        | 790        | 772        | 2,312      |
| Vega de Madero (El Panal)      | 4          | 5          | 6          | 6          |
| Dos Peñas                      | 16         | 18         | 26         | 21         |
| Benito Juárez                  | 59         | 80         | 95         | 164        |
| Santiago Tlaltepoxco           | 368        | 519        | 595        | 1,150      |
| Canoas                         | 21         | 30         | 34         | 67         |
| Miraflores                     | 43         | 57         | 70         | 108        |
| Zapote, El                     | 15         | 20         | 24         | 37         |
| Crucero, El                    | 25         | 28         | 40         | 24         |
| Capulín, El                    | 4          | 4          | 6          | 3          |
| Presa Escondida 2da. Sección   | 7          | 12         | 11         | 35         |
| Estancia, La                   | 35         | 51         | 57         | 124        |
| Golondrinas                    | 11         | 14         | 18         | 24         |
| Presa Escondida                | 25         | 36         | 40         | 80         |
| Unidad Obrera Habitacional CTM | 123        | 147        | 199        | 200        |
| Xaisnal                        | 3          | 0          | 5          | 0          |
| Tinajas Segunda Sección        | 4          | 7          | 6          | 20         |
| Pie de Casas                   | 1          | 2          | 2          | 5          |
| Lumbrera 19                    | 6          | 10         | 10         | 30         |
| Lumbrera 18                    | 3          | 0          | 5          | 0          |
| Placa, La                      | 17         | 29         | 28         | 86         |
| Lumbrera 20                    | 6          | 10         | 10         | 30         |

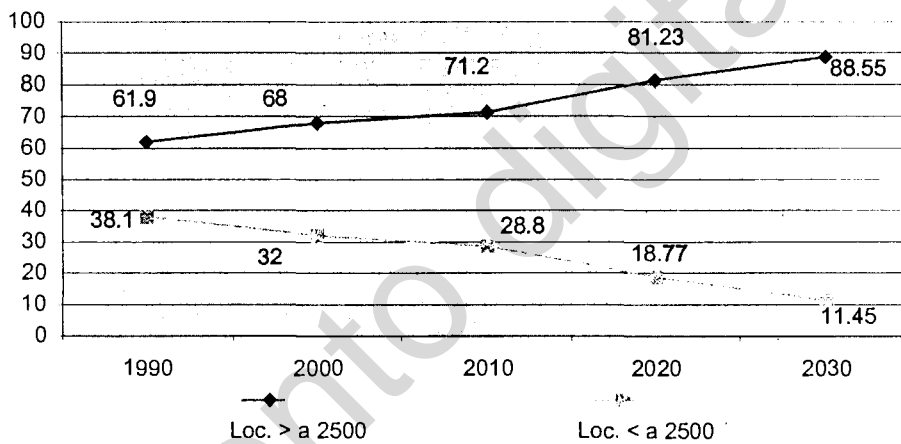
**Cuadro No. 142. (continuación) Tendencias de Crecimiento en Vivienda por Localidad al 2030**

| Localidades                   | Vivienda     |              |              |              |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                               | Total 2000   | Total 2010   | Total 2020   | Total 2030   |
| Colonias, Las                 | 4            | 7            | 6            | 20           |
| Colonia Caracol               | 25           | 42           | 40           | 126          |
| Lomas Campestre de la Cantera | 3            | 5            | 5            | 15           |
| Palo Grande                   | 2            | 3            | 3            | 10           |
| Rancho Las Isabeles           | 1            | 2            | 2            | 5            |
| <b>Total</b>                  | <b>15070</b> | <b>20349</b> | <b>24383</b> | <b>40803</b> |

Fuente: Cuadro elaborado por el CIIEMAD con base en registros por localidad del INEGI 2000.

Cabe destacar que se tendrán que tomar en cuenta otros factores como la orografía, ya que de acuerdo a las tendencias de crecimiento, muchos de los futuros hogares se asentarán sobre las escasas áreas planas, pero especialmente sobre cañadas y lomas de mediana altura, aunque no se descartan asentamientos sobre zonas abruptas, donde la dotación de servicios como los señalados anteriormente, representarán serias dificultades.

**Gráfica No. 37. Porcentaje de Viviendas por Localidades Urbanas y Rurales al 2030**



FUENTE: Elaborada por el CIIEMAD con base en registros por localidad del INEGI 2000.

Los comentarios anteriores se sustentan en la proyección espacial de asentamientos humanos al 2030, donde:

**Cuadro No. 143. Tendencias de Crecimiento Espacial**

| Localidades   | Tendencias  |
|---|---|
| Lumbrera, 20, Lumbrera 19, Lumbrera 18, Pié de Casas, Las Colonias, Tinajas Segunda Sección, El Capulín y Vega de Madero. | Localidades que observarán un incremento lento en su población. Por su ubicación geográfica su tendencia será al aislamiento.   |
| Montecillo, San José Piedra Gorda y La Loma.  | Localidades que observarán una tendencia incipiente de conurbación por factores orográficos. Por su ubicación geográfica los futuros asentamientos serán sobre cañadas de mediana y pronunciada altura, partes altas y bajas de cerros y pequeñas lomas.  |
| Santiago Tlaltepoxco  | A pesar de la tendencia a ser una futura zona urbana, por su ubicación geográfica difícilmente se conurbará con alguna localidad de Tepeji del Río.<br><br>Su expansión al Norte será sobre pequeñas lomas y cerros, frontera con el municipio Atotonilco de Tula; al Sur sobre pequeñas pendientes; al Este observará una incipiente conurbación con Praderas del Potrero, municipio de Atotonilco de Tula y al oeste sobre pequeñas lomas.<br><br>Por su problemática relacionada con lindancias, es de esperarse al interior del poblado futuros conflictos. |

Cuadro No. 143. (continuación) Tendencias de Crecimiento Espacial

| Localidades  | Tendencias  |
|--|---|
| Canoas   | Por su ubicación geográfica este poblado tiende a crecer rumbo al estado de México, principalmente sobre áreas planas y pequeñas pendientes.  |
| Golondrinas  | Por su ubicación geográfica principalmente se conurbará al Oeste con San Luis Taximay, estado de México. Al este observará una incipiente conurbación con San Mateo Buenavista y Santiago Tlapanaloya.<br><br>Su crecimiento será sobre zonas planas y pequeñas lomas.  |
| San Buenaventura, Cantera de Villagrán, San Ignacio Nopala, San Mateo Buenavista.  | Tendencia a la conurbación entre estas localidades, misma que se verá frenada por la autopista México-Querétaro.<br><br>Los futuros asentamientos se darán principalmente sobre zonas planas y pequeñas lomas, aunque no se descartan establecimientos sobre áreas más abruptas, sobre todo en San Buenaventura y San Mateo Buenavista.<br><br>Una de las fronteras naturales serán los márgenes de los ríos importantes.   |
| San Ildefonso  | Este poblado se ubica sobre cerros de mediana altura, por lo que su tendencia de crecimiento será sobre zonas bajas, y pequeñas lomas.<br><br>Es posible una incipiente conurbación con el municipio de Tula de Allende.  |
| Santiago Tlapanaloya, La Placa, Taxhido, Tepeji del Río cabecera, Tinajas, Tianguistengo, Lomas de la Cantera, Unidad Habitacional CTM, Presa Escondida, Dos Peñas, Presa Escondida Segunda Sección, Benito Juárez, Melchor Ocampo, Colonia el Caracol y El Crucero. | Conformará el mayor conglomerado de asentamientos humanos conurbados del municipio.<br><br>Localidades como La Placa, El Crucero, colonia El Caracol, Lomas Campestre de la Cantera, Presa Escondida, Dos Peñas, Presa Escondida Segunda Sección y Benito Juárez serán absorbidas por el crecimiento acelerado de Tepeji del Río cabecera, Tianguistengo, Tinajas, Melchor Ocampo y Santiago Tlapanaloya.<br><br>Por su tendencia al incremento importante de asentamientos humanos, su crecimiento se dará sobre las escasas áreas planas, pero principalmente sobre cerros y cañadas con pequeñas pendientes. No se descartan asentamientos sobre zonas más abruptas por la demanda de suelo que se requerirá.<br><br>Las fronteras naturales serán pendientes y cañadas pronunciadas, así como los márgenes de ríos importantes. |
| Santa María Magdalena, Santiago Tlautla, Santa Ana Azcapotzaltongo y Cañada de Madero  | Conformará una zona conurbada muy cercana a la cabecera municipal. Las minas cercanas evitarán una continuidad entre estas y los anteriores poblados.<br><br>Su crecimiento se dará principalmente sobre cerros cercanos de mediana y pronunciada altura, aunque no se descartan asentamientos sobre zonas abruptas.<br><br>Santa María Magdalena observará una tendencia a la conurbación con el poblado de Ilucan, municipio de Tula de Allende.<br><br>Una frontera natural serán las pendientes y cañadas pronunciadas y márgenes de ríos importantes.  |
| Rancho las Isabeles, Miraflores, El Zapote y La Estancia   | Localidades que observarán una tendencia incipiente de conurbación por su incremento lento en su población. Por su ubicación geográfica los futuros asentamientos serán sobre cañadas de mediana y pronunciada altura, partes altas y bajas de cerros y pequeñas lomas.   |
| El Banco   | Por su ubicación geográfica observará una tendencia a la conurbación al Oeste con poblados del estado de México.<br><br>Su crecimiento será lento y sobre zonas planas.   |
| Ojo de Agua  | Su orografía plana favorecerá futuros asentamientos humanos.<br><br>La conurbación con Ojo de Agua del estado de México será inevitable.  |

Fuente: Elaborado por el CIIEMAD con base en el mapa proyección espacial de asentamientos humanos al 2030.

#### 4.9.2.3. Escenario alternativo

Si el escenario tendencial al 2030 proyecta una consolidación de 13 localidades urbanas en el municipio de Tepeji, con diferentes grados de conurbación con otros poblados, los posibles problemas relacionados con la infraestructura, producto de un crecimiento demográfico, paralelo a



un incremento de la marginación y desertización de algunos poblados rurales serán igualmente proporcionales a las condiciones que se presenten.

Hay que considerar que si un núcleo poblacional es donde las obras físicas construidas y desarrolladas con propósitos específicos buscan la satisfacción de las distintas necesidades de la sociedad, tales como casa habitación, servicio de luz, sistemas de agua y alcantarillado, calles, transporte y servicio de recolección de basura entre otras, estas no se podrán dar de no planearse el uso y distribución del suelo de una forma adecuada, es decir, al ser este recurso uno de los elementos indispensables para los asentamientos humanos, tenderá a ser más escaso en localidades urbanas o conurbadas a estas últimas, por lo que será necesario por una parte, fortalecer y mejorar la calidad de vida de aquellas localidades rurales marginales, y por otra, seleccionar áreas que permitan utilizarse como zonas de reserva territoriales como una forma de reorientar a corto plazo los futuros asentamientos.

En este último caso, las reservas cumplirán el objetivo de captar por lo menos 4 de cada 10 personas, garantizando con estas acciones una distribución poblacional más homogénea. Dichas reservas permitirán la construcción de una vivienda por cada 500 m<sup>2</sup> de terreno destinado para esta causa, mismas que no podrán exceder los tres niveles o 9 metros sin incluir tinacos. Cada vivienda podrá ocupar el 70 % del predio útil, debiendo dejar libre el 30 % y se autorizarán subdivisiones en lotes resultantes no menores a los 300m<sup>2</sup>. Podrán construirse hasta 40m<sup>2</sup> de comercio, o en su caso, ocupar las zonas comerciales que se destinarán para tal fin y que se ubicarán sobre las principales vialidades. Serán obligatorios predios con superficies mínimas a los 3000 m<sup>2</sup> para zonas recreativas ecológicas por cada 20 viviendas.

Cada reserva de suelo tendrá que estar plenamente lotificado y equipado (carreteras, luz eléctrica, agua, drenaje, escuelas, clínicas, áreas verdes y plantas tratadoras de aguas residuales entre otras), debiendo tener programas de uso racional y ahorro de agua, educación ambiental, manejo y reciclamiento de basura y protección civil en plena concordancia con los programas municipales. Las áreas de reserva son:

1. Territorios desocupados en zonas planas o con poca pendiente de Dos Peñas, Benito Juárez y norte de Melchor Ocampo.
2. Territorios aledaños a Lumbrera 18, 19 y 20 con pendientes suaves.
3. Zonas de minas en Tlautla.

La primera de ellas, que es la más recomendable para ser considerada en primera instancia como reserva por su ubicación geográfica y por la cercanía a la cabecera municipal y zonas industriales, además de contar con una carretera que comunica a los sitios mencionados, habrá que ampliarla e introducir el servicio de transporte público ecológico. Para el abastecimiento de agua se deberá considerar la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales en las cercanías de los cuerpos de agua que se disponen. Dicha planta podrá proveer del vital líquido a los asentamientos humanos tanto de esta como de la segunda reserva, así como áreas de cultivo de riego bien definidas y acotadas.

El caso de la segunda reserva es a largo plazo. Una de las características de este lugar será que del total de la reserva, se podrá emplear un máximo del 70 por ciento de la superficie para asentamientos humanos, el resto serán áreas verdes o de cultivo, de tal forma que se garantice una interrelación más homogénea entre ambos sectores.

La tercera reserva ubicada en zonas de minas de Tlautla también es a largo plazo, pero con la característica que en ésta tendrá que hacerse un estudio de impacto ambiental que garantice su buen manejo, y además, habrá que considerar medidas de mitigación equiparables a las de afectación, de tal suerte que a futuro podrán ser útiles.

Para lograr la organización territorial en localidades urbanas será necesario la aplicación de programas, políticas y acciones orientados a una reestructuración del uso del suelo y asentamientos humanos, por ejemplo, en Tepeji del Río, Tianguistengo, San Buenaventura, San Ildefonso y localidades conurbadas, se aplicarán políticas para la regulación del suelo y tenencia de la tierra, paralelo a un programa que desaliente la demanda y oferta del suelo urbano, tales como incrementar el precio por metro cuadrado y predio, reglamentos estrictos en licencias de construcción, evitar en lo posible la eliminación de áreas verdes y zonas de cultivo, evitar la construcción de unidades habitacionales y prohibir asentamientos humanos en barrancos o zonas

de riesgo por invasión de derecho de vía. Para lograrlo, será necesario reestructurar los organismos municipales responsables en esta materia

Aquellas localidades que se ubiquen entre las reservas ó núcleos urbanos mencionados, tales como Cantera de Villagrán, San Ignacio Nopala, Santa María Quelites, San Mateo Buenavista, Santiago Tlapanaloya, La Placa, Taxhido, Palo Grande, Xaisnal, Colonia Caracol, El Crucero, Santiago Tlautla, Cañada de Madero, Unidad Habitacional CTM y Santa María Magdalena, servirán como zonas de amortiguamiento que evitarán el crecimiento de la mancha urbana, es decir, no se permitirán nuevos asentamientos fuera del área ya ocupada o de las reservas asignadas por los propios habitantes y autoridades municipales. Cualquier solicitud de construcción fuera de los parámetros establecidos, se tendrá que ubicarse en áreas de reserva mediante programas de estímulo.

En ambos casos, se tendrán que fortalecer los programas para el mejoramiento de servicios, infraestructura y vivienda, así como la rehabilitación de conjuntos habitacionales. A la par, la detección de los asentamientos humanos irregulares irán acompañados de programas de regulación del suelo, autoconstrucción, introducción de servicios e infraestructura, participación ciudadana y reubicación en los casos de estar en zonas de alto riesgo o de reservas ecológicas, es decir, el objetivo central es que estas localidades concentren un máximo de 4 de cada 10 personas, esto, en concordancia con lo descrito anteriormente.

Las localidades rurales restantes, si bien pueden servir como zonas de amortiguamiento, su fin central será conservar zonas de cultivo y áreas boscosas que permitan mejorar las condiciones ecológicas y calidad ambiental, por lo que se evitará un crecimiento desmedido en su población, al lo mucho se recomienda una captación máxima de 2 de cada 10 individuos, por lo que el control de los asentamientos humanos tendrá que estar estrictamente regulado bajo los criterios ya descritos en localidades conurbadas. de igual forma los programas de mejoramiento en la calidad de vida acompañados de estímulos para habitar zonas de reserva serán prioritarios como las anteriores.

Con el objeto de organizar el trabajo, las políticas y acciones de la administración pública municipal, se promoverá y fortalecerá la capacidad de respuesta del municipio en plena concordancia con la participación ciudadana en la definición de las estrategias que estén orientadas al desarrollo comunitario.

Análogamente, la implementación de programas de planificación familiar de calidad en la totalidad de las localidades dentro de los servicios de salud pública y privada urbano-rural, encaminados a una cultura demográfica que propicie tasas de crecimiento anual no superiores al 1.5 %, serán necesarios como un complemento para evitar una sobrepoblación y posibles daños al medio ambiente.

Finalmente, hay que considerar que si la vivienda tiene un impacto físico directo sobre el suelo y sus recursos, pero también representa uno de los satisfactores básicos del hombre, donde la familia resuelve la necesidad de protegerse, además de relacionarse y reafirmar los lazos afectivos, también es reflejo de un estatus o bien puede ser una generadora de empleos.

Sobre este último punto, es importante señalar que la construcción de vivienda de interés social (INFONAVIT, FOVISTE) en áreas de reserva podrá generar empleos y activar la planta industrial relacionada con la rama, también puede ser un apoyo rector en el mejoramiento en la calidad de vida de sectores poblacionales cuyos recursos son escasos.

### **4.9.3. Escenarios Prospectivos. Medio Económico**

#### **A. SECTOR PRIMARIO**

##### **4.9.3.1. Escenario Contextual**

El actual modelo de desarrollo económico, en el cual está inserto el país e influye en los contextos regional, estatal y municipal, es la tendencia político-económica actual que rige el destino de las actividades productivas; este modo de producción tiene como objetivo fundamental la promoción del libre mercado como estrategia para la agilización del flujo de bienes y servicios en función de las potencialidades de cada espacio territorial regional, en la proporción de productos "prioridad" para cubrir las necesidades de una población mundial en continua expansión.

Las estrategias productivas que impulsa este modelo se basan en la utilización intensiva de los recursos naturales, financieros, humanos y de información y esto se manifiesta en el espacio territorial a través de una creciente presión sobre el mismo y los elementos que lo integran, sobrepasando la capacidad regenerativa de los ecosistemas y teniendo grandes costos socio ecológicos. de esta manera, no se ha tenido la visión de considerar que cada territorio tiene sus aspectos particulares tanto ecológicos como socio-económicos y que debido a ello, no corresponde a la homogeneidad a la que han sido confinados. Esta falta de visión, se refleja en el impacto negativo sobre el territorio y sus recursos a nivel mundial pues, bajo el término de deterioro ambiental es como se identifica a este proceso adverso de magnitud considerable.

A nivel nacional, el modelo económico señalado se ha reproducido de la misma manera, bajo la presión político-económica mundial y en consecuencia, se generan procesos negativos sobre la ocupación territorial y los componentes físicos, biológicos y socio-económicos, ya que no considera la aún gran heterogeneidad de condiciones socio ecológicas. Por lo anterior, el escenario resultante a nivel nacional es poco favorable dada la falta de planeación en la ocupación social del espacio y sus secuelas de deterioro de los recursos utilizados, por la falta de regulación para su aprovechamiento sustentable.

Con respecto al municipio de Tepeji del Río, éste no es ajeno al contexto prevaleciente, sino que forma parte del mecanismo político-económico que cada vez se complica por su desarrollo asincrónico con las características ecológicas y socio-económicas del propio municipio; parte de esta incompatibilidad es la situación poco favorable del sector productivo primario, el cual se ha visto subordinado al proceso de industrialización creciente y de manera gradual se le relega mediante la sustitución de sus espacios para darle paso a los asentamientos urbano-industriales, así como del desplazamiento de su población para su incorporación al trabajo de otros sectores como el secundario y el terciario (cuadro 144).

**Cuadro No.144. Población Económicamente Activa por Sector Productivo en el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo (porcentaje)**

| Municipio                | Población ocupada |                 |                   |                  |
|--------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|                          | Total             | Sector Primario | Sector Secundario | Sector Terciario |
| Tepeji del Río de Ocampo | 23787             | 2204            | 13620             | 7552             |
| Porcentaje               | 100%              | 9.26%           | 57.25%            | 31.74%           |

Fuente: CIEMAD-IPN 2003 con base al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo de Población. 2000

Otro aspecto que va en contra del sector agropecuario a nivel municipal, es el poco apoyo financiero que se le ha otorgado, no obstante de que se han implementado algunos programas para su desarrollo, esta situación es producto de la incertidumbre que existe sobre la rentabilidad de la producción, por lo que el impacto de estos programas no ha sido el suficiente para reactivar al sector en general, esto viene a agudizar la marginación de las actividades agropecuarias, por considerar las actuales prácticas agropecuarias como "ineficientes" y que requieren un esquema de eficiencia mediante la práctica intensiva de la productividad de la tierra, para hacer posible la obtención de bienes y servicios de manera inmediata para la satisfacción de una población que crece rápidamente.

Desde la perspectiva de este modelo económico, la poca "eficiencia" productiva de las prácticas agrícolas que se han desarrollado en el municipio por muchos años, son consideradas un obstáculo para el impulso del sector, lo que ha dado pauta a la difusión de alternativas en áreas con agricultura de riego que incrementen la productividad de la tierra mediante la aplicación de tecnologías que incorporan insumos industriales como el uso de máquinas, infraestructura hidro agrícola, semillas manipuladas genéticamente y productos químicos, que son necesarios para hacer posible la obtención de cosechas elevadas.

A este sistema agro productivo se le ha atribuido grandes logros en la obtención de grandes rendimientos en espacio y tiempo relativamente cortos, pero tiene el gran inconveniente de que su implementación no ha considerado las particularidades naturales y socio-económicas de

los ámbitos del país en que se desarrolla, ocasionando afectaciones ambientales importantes, sin embargo se le considera una alternativa productiva que responde de manera inmediata a las exigencias económicas del modelo imperante.

Si se considera que las condiciones ecológicas del municipio en términos agronómicos, es limitativa para la producción agropecuaria y si este esquema productivo no contempla las limitantes topográficas, edafológicas e hídricas, se tiene el riesgo de que los ecosistemas se sujeten a procesos de degradación, lo que vendría a complicar aún más la expectativa de desarrollo para este sector. Hasta el momento hay algunas evidencias sobre las afectaciones en cuanto a la productividad de la tierra por la aplicación de este esquema productivo.

La búsqueda de otras alternativas para fomentar el desarrollo agropecuario del municipio, responde a las dificultades que presentan las condiciones climáticas del área para la obtención de buenas cosechas, caso concreto la escasez de agua para riego, por lo que se optó por el uso de aguas residuales; esta opción de uso tiene su antecedente desde el siglo XIX (1896) en la región del Valle del Mezquital, en donde se ha aprovechado las características topográficas y edafológicas de la región para el encauce natural de las aguas servidas provenientes desde el Valle de México y su zona metropolitana.

A partir del siglo siguiente (XX), el uso de aguas servidas para el riego agrícola se extiende en toda la región en donde se establece la infraestructura hidro agrícola necesaria como la creación de la presa Endhó y la conformación del Distrito de Riego número 003 de Tula y al cual el municipio queda incorporado adoptando este esquema de aprovechamiento hídrico dadas las características fisiográficas y climáticas similares con la región del Mezquital.

Está opción aunque ha traído beneficios en cuanto a la incorporación de superficies para la agricultura y ganadería así como para elevar los niveles de productividad por los nutrientes contenidos en esta clase de agua, sincrónicamente trae consigo afectaciones relacionadas con los aspectos sanitarios y su incidencia en procesos de contaminación de suelos y vegetación puesto que el recurso hídrico utilizado no se somete a un tratamiento de depuración; aparentemente no hay afectaciones evidentes del uso no regulado de este recurso, pero si se continua su aplicación, se esperaría que las afectaciones en un tiempo corto incrementen los procesos de contaminación de los recursos suelo y vegetación, restringiendo su aprovechamiento como ya está sucediendo, por ejemplo, con las recomendaciones de los tipos de cultivo que deben sembrarse regados con esta calidad de agua.

La presión social de la ocupación del espacio generada a su vez, por el establecimiento de asentamientos industriales, se ha llevado a cabo de manera incontrolada, ya que el asentamiento de infraestructura para viviendas y locales comerciales se realiza en predios que anteriormente se dedicaban a las actividades primarias, de esta manera, la superficie agropecuaria se ve sustituida por está presión espacio-demográfica, lo que viene en un momento dado a reducir las áreas agrícolas por una parte, mientras que por el otro, induce a la apertura de otras superficies en espacios forestales para compensar la reducción e incrementar la superficie cultivable.

Sin embargo, este procedimiento se suma al deterioro ambiental, puesto que al desmontar los terrenos, las superficies abiertas quedan expuestas a los agentes de deterioro como la acción de los vientos, del escurrimiento de las lluvias y de cierta manera a las prácticas agrícolas inapropiadas, esto último da pauta a la impresión de "ineficiencia" productiva que se les atribuye.

Otro elemento desfavorable, es la explotación sin control de las escasas áreas forestales en donde no se consideran estrategias de conservación lo que provoca extensas superficies abiertas con escasa vegetación y con suelos expuestos a las eventualidades climáticas que agudizan los procesos de deterioro del entorno: áreas erosionadas, deslaves de lomeríos, formación de cañadas y barrancos, inundaciones de las áreas bajas y variaciones climáticas, además de representar un riesgo de contingencias para las áreas cercanas en donde existan asentamientos o núcleos de población.

Aunque existe un vivero a nivel municipal federal, no es suficiente para el desarrollo de campañas de reforestación ya que la programación de proyectos encaminados a esta actividad, tienen mucha dificultad para llevarse a efecto, por lo que se espera el incremento de las áreas con problemas de deforestación.

Por otra parte, el desarrollo de la prosperidad del subsector pecuario en predios de propiedad privada, es evidencia de la bonanza que les ha traído la ocupación agropecuaria, en localidades como Santiago Tlapanaloya, Santa María Quelites, Cañada de Madero, El Salto

(Melchor Ocampo) y algunas colonias de la cabecera municipal como Noxtongo y Tlaxinacalpan en donde la producción se lleva a cabo con la aplicación de insumos y disposición de infraestructura; aparentemente la situación de este subsector puede ser favorable, sin embargo, los beneficios no son generalizados para todos los productores, dado que la mayoría no cuenta con el equipamiento necesario para una producción comercial y además la actividad la tienen para autoconsumo y/o para la obtención de un ingreso económico complementario.

Esta situación contrastante, indica que existen fuertes intereses económicos en este sector donde los grandes productores muestran una condición de prosperidad al hacer evidente los recursos financieros y de infraestructura con los que cuentan y que les asegura la atención por parte de los programas agropecuarios oficiales, garantizando las concesiones otorgadas en la producción de bienes y servicios de calidad, es decir, la producción de buenos forrajes, de hatos ganaderos de alta productividad e infraestructura para una escala comercial importante, mientras que, para los productores pequeños que no cuentan con los insumos, ni las cabezas, ni la infraestructura necesarios para asegurar los apoyos de los programas, se les relega para resolver su situación.

En otro orden de ideas, los procesos productivos de las unidades de producción de mayor escala comercial, tienen el inconveniente de que sus desechos ocasionan afectaciones al entorno, como el caso de las granjas avícolas ubicadas en localidades como Santiago Tlapanaloya, donde sus desechos resultantes, se vierten directamente en un escurrimiento superficial y este es utilizado para actividades de recreación, acuícolas y agrícolas. Esta situación, da evidencia de la falta de aplicación de la normatividad correspondiente para la regulación de algunos procesos productivos, que por su naturaleza, generan una serie de desechos que representan un riesgo latente de contaminación tanto de los recursos como de los sitios donde se confinan y que ocasionan afectaciones a otras actividades.

Con respecto a la actividad acuícola, esta se desarrolla con dificultades locales debido a que, está sujeta a la incidencia de otras acciones antrópicas que interfieren de manera considerable en el desarrollo de ésta actividad productiva, ejemplo de esto es la constante contaminación de los cuerpos de agua por el vertido continuo de aguas residuales de origen urbano-industrial, sin que estos efluentes se sometan a algún proceso de depuración, por lo que los productos obtenidos bajo estas circunstancias pueden contener sustancias y microorganismos que son un riesgo latente para la salud humana si se consumen.

Si bien la actividad piscícola se efectúa en embalses artificiales como una forma de diversificar las actividades agropecuarias y en donde se implementan programas para el apoyo de esta opción ocupacional, el seguimiento de estos programas, presenta dificultades puesto que existe una dispersión entre los grupos interesados para la integración de las unidades de producción, lo que hace que los apoyos proporcionados no tengan el impacto de convocación necesario para impulsar a este subsector productivo.

Este es el escenario general en el que se encuentra el sector primario, en donde tiene que enfrentar la racionalidad de un modelo político-económico que lo somete a una presión constante para responder a la dinámica tendencial de desarrollo, por lo que, las actividades primarias se han visto en franca desventaja ante el embate de la ocupación urbano-industrial del territorio.

Por todo lo anterior es evidente la falta de implementación de normatividad para regular el avance no regulado de la tendencia de las actividades económicas, su consecuente fenómeno de ocupación espacial sin control y su influencia poco favorable para el medio natural en que se están desarrollando.

En síntesis, la perspectiva del sector productivo primario no es favorable dadas las circunstancias adversas por las que atraviesa y que va cediendo el paso a un proceso socio-económico que no es compatible con las características sociales, económicas y ecológicas dentro del espacio territorial en que se incluye. Las afectaciones resultantes de la falta de planeación territorial, hacen que esta tendencia se convierta en un factor de rezago socioeconómico y de deterioro ambiental importante, no obstante los beneficios que se le atribuyen para el desarrollo urbano-industrial del municipio y de la importancia estratégica territorial regional en que se ubica bajo este contexto.

### 4.9.3.2. Escenario Tendencial

La tendencia de desarrollo que seguirá dominando el contexto municipal, es evidentemente de tipo urbano-industrial. La expansión y distribución territorial de la población será identificada por los siguientes elementos: la tasa de crecimiento poblacional, porcentaje de la población económicamente por sector y el cambio de uso de suelo.

En lo referente al sector primario, se verá sujeto a un gradual desplazamiento ante esta tendencia, no obstante, todavía tiene una participación importante en la economía del municipio; la agricultura y la ganadería, aún tendrán una influencia en el desarrollo económico de algunas localidades, como por ejemplo Santiago Tlapanaloya, en donde existen predios de propiedad privada dedicados a la producción agropecuaria y Santa María Quelites, que además de la actividad pecuaria, mantiene una buena superficie para la producción agrícola.

Fotografía No. 205



Fotografía No.206



Actividad agrícola en Santa María Quelites, Tepeji del Río

Sin embargo, si continua el cambio de uso de suelo de agrícola a urbano, los espacios dedicados a las actividades agropecuarias, se reducirán progresivamente, lo que implicará que la frontera agrícola se extienda sobre áreas de vegetación natural, lo que a su vez, generará procesos de erosión y alteración de la recarga hídrica. de no revertirse este patrón de ocupación, los espacios que aún se utilizan para las actividades agropecuarias, en un futuro no muy lejano (10 a 20 años), serán áreas que difícilmente podrán reutilizarse y darán evidencia de la falta de regulación sobre la ocupación territorial y de las estrategias de conservación del recurso suelo, como se contempla en el plan de desarrollo estatal.

Otro escenario que será poco favorable, son las áreas de agostadero, las cuales debido a su manejo poco planificado, presentarán espacios de mayor extensión con escasa vegetación y con suelos en diferentes niveles de erosión, más si estas áreas se ubican en lomeríos irregulares, como por ejemplo en Taxhido y Cañada de Madero (fotografías 207 y 208).

Fotografía No.207



Áreas de cultivo en laderas y lomeríos en Taxhido

Fotografía No. 208



Terrenos de agostadero en Cañada de Madero

Además, las prácticas productivas tendientes a reducir los efectos de erosión, como por ejemplo el surcado en contra-pendiente (fotografía 209), al no ser generalizadas en las áreas agropecuarias del municipio, representarán un riesgo de erosión hídrica y a semejanza de lo que se describió anteriormente, habrá superficies con diferentes niveles de erosión, con marcadas

oquedades (especie de surcos pero muy profundos) que derivarán en la formación de cárcavas (cañadas o barrancas), lo que inutilizará el recurso suelo para seguirlo aprovechando en la actividad agrícola.

Si en un momento dado, no llegara a revertirse de manera oportuna lo antes señalado, se esperará que la situación futura de la actividad agropecuaria sea más difícil de resolver, puesto que ésta dinámica de actividad, progresivamente estará ocasionando el deterioro del medio con repercusiones socioeconómicas de magnitud importante como lo será la desertización rural o abandono de los espacios agropecuarios.

Fotografía No.209



Práctica de surcado apropiada (en contra de la de la pendiente) en Taxhido, Tepeji del Río

Con respecto a la aplicación del riego en donde se recurre a la utilización de agua residual, en la mayoría de los casos sin un tratamiento previo, generará procesos de degradación del suelo por salinización, acumulación de sedimentos así como por la incorporación de compuestos y sustancias contaminantes y agentes infecciosos, que representarán un riesgo de salud humana y animal si se consumen los productos obtenidos bajo este régimen hídrico.

de continuar este uso no regulado del recurso hídrico, las afectaciones que se han descrito anteriormente se agudizarán con la consecuente inhabilitación de superficies para su uso agropecuario posterior y los productos que se obtengan bajo este régimen hídrico de dudosa calidad sanitaria, tendrán muchas restricciones para su comercialización, como ya lo establece la normatividad correspondiente (ver criterios ecológicos, fase Propositiva).

Por otra parte, las prácticas pecuarias inadecuadas, como la carga animal excesiva en las áreas de agostadero, al no considerar las condiciones del ecosistema para el aprovechamiento de los recursos forrajeros, incrementará las extensas superficies escasas de vegetación o en manchones localizados, con suelos que presentarán diferentes niveles de erosión y si estos se encuentran ubicados en superficies con topografía muy irregular, entonces se agudizarán los procesos de deterioro mencionados.

Aunado a lo anterior, al no implementarse programas para el manejo apropiado de los agostaderos, dará origen a problemas ambientales de consideración importante, como ya se ha referido con anterioridad. Mientras tanto, la producción pecuaria con cierto nivel de tecnificación en donde se dispone de los recursos e infraestructura necesarios para una producción comercial, seguirá teniendo el inconveniente de que sus procesos generarán desechos que pudieran llegar a representar un riesgo de contaminación, si estos residuos resultantes se depositan sin un tratamiento previo, como sucederá con las aguas residuales que se vierten directamente a escurrimientos superficiales en Santiago Tlapanaloya, donde una granja avícola importante vierte sus desechos directamente al río Tepeji.

Las descargas provenientes de algunas industrias así como de origen doméstico, contribuirán también a la contaminación del Río Tepeji, considerando que éste último seguirá siendo utilizado para actividades acuícolas, agrícolas y también para la recreación, esto incrementará la contaminación de este cuerpo de agua, representando un alto riesgo sanitario para su aprovechamiento como lo refiere la Comisión Nacional del Agua (CNA, 2001). Este problema de contaminación hídrica, también implicará un riesgo para los acuíferos subterráneos puesto que muchos de ellos se recargan del flujo hidráulico de los escurrimientos superficiales y que seguirán empleándose para el riego agrícola. Otro caso similar estará sucediendo con el río Tlautla en el

cual algunas industrias del giro textil, vierten sus aguas residuales sin tratamiento previo, por lo que la recarga con esta calidad de agua restringirá el aprovechamiento de estas reservas para su futuro uso agrícola entre otros.

Si continúa prevaleciendo esta falta de aplicación de la normatividad sobre el uso del agua y manejo apropiado de sus descargas, dentro de un plazo de 10 a 20 años, las condiciones del recurso hídrico del municipio serán tan inaceptables que imposibilitará cualquier uso.

En otro contexto, existen algunos cuerpos de agua creados como bordos y jagüeyes que son utilizados para el riego agrícola y también se aprovechan para la acuacultura, como una alternativa de diversificación productiva. El agua contenida en estos embalses proviene de las lluvias, por lo que hasta el momento no habrá riesgos de deterioro del recurso, sin embargo, algunos embalses contienen un nivel de agua muy bajo derivado de la falta de lluvias, esta eventualidad climática seguirá siendo limitativa para esta alternativa de aprovechamiento. Otro factor limitante que contribuirá al desarrollo incierto de esta actividad, es que los programas implementados no han tenido el alcance de convocación requerido para impulsar a este subsector.

Con relación a la actividad forestal, ésta seguirá concretándose a la recolección de leña sin una regulación de repoblación en las escasas áreas de bosque, lo que derivará en seguir deteriorando el relicto de bosque de encino que aún existe y que está ubicado en la parte noroeste del municipio, asimismo, incrementará las superficies abiertas con escasa vegetación arbórea que quedarán expuestas a procesos de deterioro eco sistémico como pérdida de recarga hídrica, de vegetación y suelos por erosión, deslaves, inundaciones, asolvamiento y eutrofización de cuerpos de agua, escasez del recurso hídrico y sobre-explotación de las reservas subterráneas por la falta de recarga.

Dada esta situación, en poco tiempo las condiciones ecológicas del municipio serán poco favorables para mantener el equilibrio de los ecosistemas y entonces las afectaciones serán limitativas para el desarrollo de las actividades económicas, no sólo de este subsector ni del propio sector productivo primario, sino para los demás sectores económicos del municipio.

En lo que se refiere al aspecto socio-económico, el desplazamiento de la población económicamente activa de este sector productivo será producto de la poca rentabilidad de las actividades agropecuarias, particularmente en aquellas áreas donde las eventualidades climáticas dificultan la productividad de la tierra, lo que derivará en el abandono de las áreas rurales (desertización rural). Aunado a lo anterior, las políticas agropecuarias seguirán sin tener el alcance necesario para reactivar al sector en general, aunque la evidencia de bonanza en ranchos de propiedad privada sugiera lo contrario como se observó en la localidad de El Salto.

Con respecto a la población que tiene como actividad la agricultura, la ganadería y en algunos casos la piscicultura, los programas implementados sólo seguirán proporcionando algunas alternativas complementarias como el de repoblación y cría de carpa en bordos y presas así como la cría de aves de traspatio (fotografía 210) para diversificar las actividades y mantener ocupada a la población en sus localidades, sin embargo, el impacto esperado de estos programas, continuará siendo insuficiente, contribuyendo al gradual desplazamiento de la población económicamente activa de este sector.

Es de esperarse que esta insuficiencia de apoyo sea derivado de la subordinación al que seguirá sujeto este sector, puesto que los planes de desarrollo municipal continuarán atendiendo de manera prioritaria el impulso del desarrollo industrial, respondiendo a una dinámica socioeconómica de influencia mundial y a un contexto de desarrollo nacional y regional debido a la ubicación geográfica estratégica de este municipio como parte de un corredor mercantil entre las zonas norte y centro-sur del país.

En conclusión, la perspectiva de este sector productivo es poco favorable por lo antes descrito, por lo que en un plazo de 10 a 20 años, si esta tendencia prosigue, este sector económico sólo se confinará como una actividad campirana de ranchos y áreas de reserva ecológica.



Fotografía No. 210



Implementación del programa de cría de aves de traspatio en la cabecera Tepeji de Ocampo, Tepeji del Río

#### 4.9.3.3. Escenario Alternativo

Dentro de los objetivos planteados en el presente Estudio de Ordenamiento Territorial (OET) Municipal, son precisamente las acciones que tenderán a regular las actividades económicas en su ocupación y uso del territorio y sus recursos dentro de un espacio determinado, es por ello que este instrumento de gestión, es el que dará elementos de planeación, en la medida de lo posible, para que los programas que involucren el desarrollo económico municipal puedan reforzarse y readecuarse, cuando así sea conveniente, en el propósito de que la dinámica económica sea compatible con el uso y ocupación del territorio municipal.

Con respecto al sector productivo primario, las acciones y obras dentro de los planes estatal y municipal, deberán llevar un seguimiento lo más constante posible, dadas las condiciones de gran incertidumbre sobre el desarrollo y permanencia de esta actividad, aún importante como fuente de desarrollo económico para el municipio; las propuestas que se señalan en el programa estatal de desarrollo, en el rubro agropecuario, manifiestan el interés de que éstas actividades continúen siendo una fuente de empleo e ingresos bajo criterios de sustentabilidad, es decir, que exista un aprovechamiento de los recursos pero regulando su disposición para reducir impactos socio ambientales.

Aunado a la anterior, las propuestas sugeridas en el presente estudio, acusan semejanzas en cuanto a las obras y acciones a realizarse en el ámbito agropecuario, silvícola y piscícola, de esta manera, la ejecución conjunta o complementaria de estas propuestas daría lugar a que este sector productivo vuelva a tener la relevancia como fuente de empleo, con el suficiente valor agregado que incentive la incorporación de inversión necesaria para impulsar los proyectos y programas encaminados a diversificar e integrar las actividades de este sector productivo bajo criterios de sustentabilidad.

Dentro de las propuestas a considerar, se encuentran aquellas que promuevan la incorporación de tecnologías apropiadas para eficientar la productividad del recurso suelo y los cultivos, la aplicación de paquetes tecnológicos compatibles a las modalidades productivas así como su correspondiente atención técnica, la rehabilitación de la infraestructura hidro-agrícola existente como presas, bordos y jagüeyes, implementación de programas fitosanitarios y zoo sanitarios, los procesos de organización y capacitación de unidades de producción, los procesos de comercialización que involucren directamente al productor con el consumidor, entre otras, todo esto bajo un programa de desarrollo agropecuario sustentable.

En el municipio, existen algunas áreas en donde las actividades productivas primarias, todavía representan ser una fuente de empleo e ingresos complementarios, e incluso, en algunas localidades es la actividad económica predominante, como por ejemplo, Melchor Ocampo (El Salto), San Buenaventura, San Ignacio Nopala, por mencionar algunas. Existen otras áreas susceptibles a reactivar actividades primarias salvo las acciones de reacondicionamiento y rehabilitación que tendrán que aplicarse y que se incluyen tanto en los planes estatal, municipal y en el OET.

A manera de ejemplos, se mencionan algunas obras y acciones que pudieran aplicarse para revertir las afectaciones hacia los recursos suelo, agua y vegetación (natural y cultivada),

como es el caso del empleo de aguas residuales en el riego de parcelas, en donde se tendrá proyectos dirigidos para el establecimiento de infraestructura necesaria en el tratamiento de descargas domésticas, de tal forma que el recurso hídrico tenga la calidad requerida y conforme a cumplir con las especificaciones de la normatividad correspondiente, se disponga su reuso en el riego agrícola, reduciendo los riesgos de contaminación de suelos, de cuerpos de agua superficiales y subterráneos por efecto del drenaje (desagüe del remanente) y de las condiciones sanitarias dudosas de los cultivos producidos. El propósito será para diversificar la producción de cultivos como hortalizas, frutales (manzano, pera, durazno, ciruela) y mantener la producción de cultivos básicos y forrajes, que tengan el suficiente valor agregado (calidad y productividad) que incentive o capte las inversiones necesarias para fomentar su mejor comercialización y la ocupación de mano de obra del municipio.

Por otra parte, con la acción anterior, se reduce la tendencia de sobreexplotación de los aprovechamientos subterráneos destinados al riego agropecuario y que estos sean canalizados para su reserva o se destinen para otros usos, como agua para abrevaderos o en la producción piscícola. En cuanto a la aplicación de láminas de riego, estas serán aplicadas mediante la implementación de sistemas de riego que optimicen el aprovechamiento del recurso hídrico, como lo son el goteo y la micro aspersión, manejando usos consuntivos de acuerdo a las necesidades del tipo de cultivos, con esta acción, se pretende reducir las láminas de riego excesivas, más aún si se dispone de aguas residuales.

Por lo concerniente a la agricultura de temporal, se implementarán las obras y acciones destinadas a reducir el gradual deterioro del recurso suelo y rehabilitarlo para restaurar su productividad, dentro de las alternativas contempladas, se incluyen técnicas agro ecológicas como son el poli cultivo (maíz, frijol, calabaza, chilacayote), la rotación de cultivos, fragmentación e incorporación de residuos de cosecha, asociación de cultivos forrajeros gramínea-leguminosa (avena-ebo), delimitación perimetral de parcelas con cercos vivos y muertos como barreras rompevientos y estabilización de pendientes, construcción de bordos y jagüeyes y su estabilización con barreras tipo empalizada o empedrado, elaboración de compostas con los desechos orgánicos animales (estiércoles y purines), residuos de cosecha y podas de los cercos vivos, todo esto bajo un sistema productivo integral agroforestal.

Mediante esta tecnología apropiada, se busca la obtención de productos diversos tanto alimenticios de consumo humano directo así como pecuario y que represente un sustento económico seguro a la población que aún tiene como actividad principal la agricultura bajo este régimen climático, incentivando una conciencia de conservación de los recursos empleados para su sustentabilidad ecológica y socioeconómica a largo plazo.

En cuanto a la producción pecuaria, las acciones estarán dirigidas a planificar e integrar las actividades productivas en el propósito de rehabilitar y mejorar las áreas de agostadero mediante la implementación de prácticas agro ecológicas apropiadas o compatibles con las condiciones ecológicas, como lo pueden ser los sistemas agroforestales agro silvo pastoriles que en conjunción con la adecuada capacidad de carga animal o el coeficiente de agostadero, reduzcan las afectaciones de deterioro del medio natural y su repercusión socioeconómica, como lo es la desertización de los espacios rurales, manifestada en el abandono de parcelas y el desplazamiento y concentración de la población hacia las áreas urbanas del municipio y/o aledaños o relativamente distantes del mismo.

La implementación de estas prácticas contempla el establecimiento de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que estabilicen, rehabiliten y mejoren la productividad del recurso suelo y que generen el suficiente material forrajero para cubrir los requerimientos alimenticios de los diferentes hatos ganaderos, que junto con una rotación planificada de los agostaderos, reduzca el sobre pastoreo y sincrónicamente disminuya las afectaciones ambientales referidas con anterioridad. Las especies vegetales que se consideran para estas prácticas, son aquellas que proporcionan el recurso forrajero (biomasa) en cantidad y calidad para satisfacer las necesidades de alimentación pecuaria, económicas y ecológicas de la actividad, como lo son las leguminosas y algunas otras como el aile (*Alnus spp.*), y complementándolas con especies nativas de matorral xerófito (nopaleras, huizachales) y pastizales (*Hilaria spp.*).

Con respecto a la producción pecuaria intensiva, se deberá fomentar el aprovechamiento de los residuos resultantes de los procesos productivos, como los estiércoles, purines y otros desechos animales como sangre, plumas, astillas de huesos para su reuso como abonos en la misma actividad para la producción de forraje o en la producción de cultivos de consumo humano directo (granos básicos, hortalizas, frutales). Por otra parte, tendrá que incentivarse la

incorporación de procesos de depuración de las aguas residuales de las agroindustrias, que conforme cumplan con las especificaciones normativas correspondientes, puedan confinarse en cuerpos de agua artificiales, para su reuso en el riego agrícola, como abrevaderos o en la producción piscícola.

En lo concerniente a la comercialización de los productos cárnicos, éstos deben cumplir con las especificaciones sanitarias a manera de valor agregado en el propósito de que los productos ofertados representen una importante rentabilidad que incentive las inversiones tanto públicas como privadas, esta canalización puede llevarse a cabo mediante el establecimiento de instalaciones con la certificación TIF (Tipo Inspección Federal).

En el rubro de aprovechamiento forestal, se deberá fomentar e impulsar, aquellas obras y acciones dirigidas a la restauración, rehabilitación y mejoramiento de las escasas áreas forestales del municipio con la aplicación de paquetes tecnológicos apropiados para la obtención de productos maderables y no maderables, que permita a su vez, restaurar los servicios ambientales de los ecosistemas como la captación de lluvias y recarga de acuíferos subterráneos, la captura de carbono, la estabilización de suelos, el establecimiento de flora y fauna y la regulación climática, todo esto bajo el seguimiento de la reglamentación jurídica al respecto. Es de importancia mencionar que se contemplan la proporción de incentivos para aquellas unidades de producción que se apeguen al seguimiento de estas estrategias.

Dentro del aprovechamiento silvícola, la obtención de madera se destinará para aquellas microempresas creadas dentro de las unidades de producción o de otras que se dediquen a la elaboración de muebles, artesanías, para la construcción, herramientas de trabajo agrícola (azadones, palas, picos, rastrillos, machetes), etc.; de los productos derivados de la madera, como los taninos, pueden utilizarse como materias primas para actividades de curtiduría, por otra parte, algunos productos no maderables como fibras textiles obtenidas de pastizales (zacatón) y de agaves (maguey) así como la recolección de hongos (San Mateo Buenavista, ver memoria gráfica) entre otras, sería una manera de diversificar el aprovechamiento forestal, siempre y cuando cumplan con las especificaciones que dictamina la normatividad correspondiente. Con esto, se pretende contribuir a que la población rural tenga una ocupación permanente y/o complementaria dentro de esta actividad productiva.

En cuanto a la producción piscícola, se tendrá que reactivar los programas implementados para que esta actividad productiva, represente ser una alternativa ocupacional lo suficientemente viable, en donde se contribuya al objetivo de complementariedad con respecto de las demás actividades propias de este sector, es decir, que incorpore y suministre los bienes y servicios para cubrir las necesidades alimentarias, económicas y de razón social (organización y cohesión para la producción) de la población municipal, en el propósito de diversificar las opciones de producción y contribuir a la retroalimentación de las otras actividades como el reuso de los desechos como el desagüe de agua de los embalses para el riego agropecuario, los sólidos acumulados (lodos) como abono orgánico (por ejemplo: previo acondicionamiento por composteo con residuos de cosecha y estiércoles).

Como parte de este objetivo, se toma en consideración el aprovechamiento de obras hidroagrícolas como bordos, jagüeyes y canales de riego para producir especies piscícolas que se adapten a condiciones limitativas como la carpa y la tilapia, la construcción de estanques en rosario en áreas con pendiente, la captación y almacenamiento de aguas residuales domésticas y agroindustriales previamente tratadas para la producción piscícola, y la producción de especies de mayor importancia económica y su canalización comercial apropiada, en donde el productor pueda ofertar sus productos de manera directa al consumidor.

Otro aspecto considerado, es la implementación de créditos a microempresas rurales con el afán de que éstas conformen grupos de organización para la producción y a su vez genere empleos en aquellas actividades agropecuarias de tipo complementario como lo son la producción mielera, de recolección forestal maderable y no maderable, de cría de aves de traspatio, obtención de leche y productos derivados, de bebidas fermentadas (aguamiel y pulque) y confitería (dulces cristalizados y frutas secas) y algunas otras que puedan incorporarse como las del tipo artesanal (jarciaría, carpintería, curtiduría).

de esta manera, las alternativas antes referidas, pretenderán reducir o revertir a lo más posible, los impactos socio ambientales negativos derivados de las tendencias de desarrollo económico de este sector productivo, que actualmente ejercen una presión constante sobre los recursos y su gradual deterioro en el municipio; es de suma importancia que las propuestas plasmadas en los planes estatales y municipales, se empaten con lo sugerido en el presente

estudio, como una forma de dar seguimiento a este propósito de integración para que en una inmediatez posible, su ejecución favorezca la gestión con eficiencia, de las formas y usos del territorio de Tepeji del Río.

## B. SECTOR SECUNDARIO

### 4.9.3.4. Escenario Contextual

La política económica del país se caracteriza principalmente por el papel del Estado que pasa de ser intervencionista a promotor y articulador de las actividades económicas dirigidas a la exportación, siendo a partir de este hecho cuando el mercado externo y no el interno se convierte en el parámetro de la eficiencia empresarial.

La economía nacional se mide por la capacidad de insertarse en los mercados mundiales y no por la capacidad de atender las demandas internas del país, las empresas dependen de las demandas y necesidades del exterior. La inversión privada, nacional o extranjera, retoma el papel de la inversión pública y se le ve como el detonante del crecimiento económico, para ello se establecen una serie de programas de desregulación económica y una laxa reglamentación a la inversión extranjera, lo que facilita la inversión en cualquier sector de la economía y la seguridad de poderse establecer donde mejor le convenga. De esta manera la economía del país se basa en la búsqueda de mercados, socios e inversionistas exteriores para poder mantener el crecimiento.

Las manufacturas se convierten en eje del sector exportación con lo cual se fomentan los corredores económicos regionales con base en la infraestructura instalada en los parques industriales y en el fortalecimiento de medios de comunicación y servicios que faciliten la integración de los mercados regionales.

De esta forma los estados y municipios entran en la dinámica de captar inversiones privadas, que permitan el desarrollo local, ofreciendo estímulos fiscales y la infraestructura necesaria para el desarrollo de empresas. El incremento de las industrias trae como consecuencia el aumento de población y por consiguiente la ocupación espacios naturales, así como los dedicados a la agricultura. Este proceso se está desarrollando en el municipio de Tepeji del Río y se espera su incremento en los próximos años, los apartados sobre el sector primario y el social explican de manera concreta el efecto de la industria sobre el desarrollo municipal.

Hidalgo es uno de los estados que trata de impulsar su industrialización y comercio, que de alguna forma se han incrementado por la cercanía con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y por su ubicación en el centro del país que hace de esta entidad paso obligado de mercancías del Golfo de México hasta el Pacífico y viceversa, así como entre Norte y Centro. Hidalgo depende en gran parte de la inversión federal por tener una industria en proceso de desarrollo.

**Cuadro No. 145. PIB y PIB per cápita de Hidalgo**

| Año     | Producto interno bruto total |                  |                | Producto interno bruto per cápita |                |
|---------|------------------------------|------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|
|         | Miles de pesos               | % total nacional | Lugar Nacional | Pesos a precios de 1993           | Lugar Nacional |
| 1993    | 17,425,246                   | 1.5              | 19             | ND                                | NA             |
| 1994    | 17,915,419                   | 1.5              | 19             | ND                                | NA             |
| 1995    | 15,863,965                   | 1.4              | 20             | 7,510                             | 26             |
| 1996    | 17,315,799                   | 1.5              | 20             | ND                                | NA             |
| 1997    | 18,249,599                   | 1.4              | 20             | ND                                | NA             |
| 1998    | 19,715,068                   | 1.5              | 20             | ND                                | NA             |
| 1999    | 20,059,867                   | 1.5              | 20             | ND                                | NA             |
| 2000    | 20,876,038                   | 1.4              | 20             | 9,338                             | 24             |
| 2001 P/ | 20,425,784                   | 1.4              | 22             | ND                                | NA             |

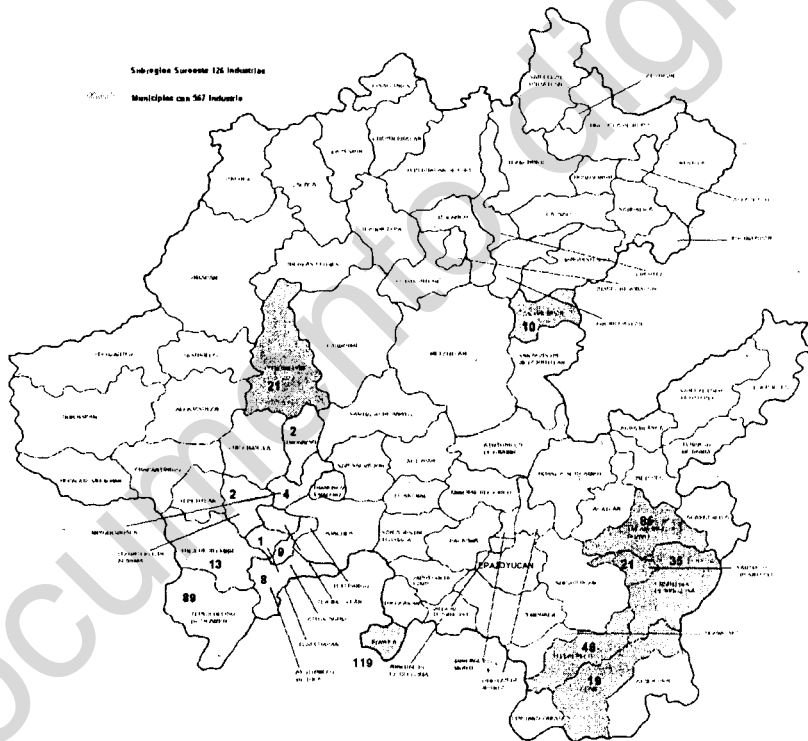
Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1996-2001.

En general el estado contribuye con el 1.4 % al PIB, cifra que lo coloca en el 22° lugar a escala nacional, tres lugares menos que en 1993, como se refirió en la caracterización, cuando ocupaba el 19° con una aportación del 1.5 % al PIB, sin embargo el PIB *per cápita* de la entidad paso del lugar 26° al 24° con un valor de 9 338 pesos, el siguiente cuadro muestra este descenso en la aportación del PIB de la entidad<sup>2</sup>.

Los municipios con mayor desarrollo se encuentran en la zona sur de Hidalgo, este desarrollo se ha incrementado por la influencia de la ZMCM, en el comercio y la industria; con el asentamiento de empresas textiles, mineras y de lácteos.

Tepeji del Río de Ocampo cuenta con una considerable industria que según datos del gobierno de Hidalgo tiene 49 grandes empresas con fuerte inversión y capital nacional y extranjero, cabe mencionar que dependiendo de la fuente de información el número de empresas puede variar. En este estudio se identificaron 99 industrias de las cuales alrededor de 10 están en proceso de cierre o han cerrado sus operaciones en esta entidad. Es importante resaltar que las fuentes coinciden en que Tepeji del Río concentra el mayor número de empresas, lo cual coloca al municipio como un polo de desarrollo y por lo tanto, como un lugar atractivo para la inversión privada. La subregión Suroeste cuenta con 128 empresas de un total de 783 a escala estatal, es decir, tiene el 16.37 % de las empresas establecidas en la entidad, de las cuales el 69.5 % pertenece a Tepeji del Río, los otros 8 municipios con empresas suman 567 industrias lo que equivale al 72.4 %, la **distribución por número de empresas** (municipios con más de 10 empresas) se aprecia en la siguiente imagen.

Imagen No.14. Distribución por número de empresas



Fuente: Realizado con datos proporcionados por el Gobierno de Hidalgo y los recolectados por el CIIEMAD en Tepeji del Río de Ocampo.

Estos 17 municipios no son los únicos con actividad industrial pero sí los más importantes por el número de empresas establecidas en el estado.

El desarrollo industrial al Sur del estado se ve incrementado por el desarrollo de la infraestructura carretera que conecta al Golfo de México con el Pacífico. Hidalgo, y en especial el municipio de Tepeji se beneficia directamente por encontrarse en la parte media de este corredor y por tanto en un lugar estratégico para las empresas que buscan estar cerca de los grandes centros de consumo como lo es la ZMCM y además tener medios de comunicación para mover sus productos hacia el exterior.

2 INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1996-2001. Aguascalientes, Ags., México, 2003.

La captación de inversiones y su canalización al municipio de Tepeji se hace a través de la Corporación Internacional de Hidalgo que tiene un programa de promoción de inversiones bien diseñado. El programa es parte fundamental para la captación de capitales y ofrece desde un análisis de mercado hasta asesoría para la exportación, así como la gestión del estado para la compra de bienes raíces y de la búsqueda de incentivos por parte de las autoridades locales.

Otro de los factores que intervienen en el crecimiento industrial de Tepeji del Río es la campaña de promoción que lleva a cabo la Asociación Mexicana de Parques Industriales (AMPIP), que es la responsable de acercar a los posibles inversionistas nacionales o extranjeros con las autoridades locales. En el municipio se encuentra instalado un parque industrial que abarca 582.26 has de las cuales 463.75 ha están urbanizadas y cuenta con la siguiente infraestructura:

**Cuadro No.146. Infraestructura del Parque Industrial**

| EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL       |     |                                   |     |
|-------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| Energía eléctrica (KVA/ha)    | 500 | Drenaje Pluvial (l/seg/ha)        | 1   |
| Subestación eléctrica         | Si  | Drenaje sanitario (l/seg/ha)      | 0.5 |
| Red de gas                    | Si  | Descargas industriales (l/seg/ha) | 0   |
| Planta de tratamiento de agua | Si  | Espuela de ferrocarril Si         |     |

Fuente: Secretaría de Economía.

La capacidad del parque es de 307 lotes y 6200 m<sup>2</sup> de terreno para naves industriales. Si se toma en cuenta que se han vendido 52 lotes y que se encuentran establecidas 18 empresas podemos inferir que este parque está ocupado al 5% de su capacidad proyectada (Cuadro 147).

**Cuadro No. 147. Capacidad del Parque Industrial de Tepeji**

| Parque Industrial | Capacidad | Vendidos | Ocupados | Potencial |
|-------------------|-----------|----------|----------|-----------|
| Lotes             | 307       | 52       | 18       | 237       |

Fuente: Elaborado por el CIEMAD con base a datos proporcionados por la AMPIP(2002)

El establecimiento de empresas manufactureras es importante dado que este sector aporta al PIB municipal \$17,504,854 mientras que la minería el \$494,332; sin embargo, la actividad que se empieza a desarrollar en Hidalgo en general y en particular en el municipio de Tepeji del Río es la minería, sobre todo la explotación de minerales no metálicos abundante en esta entidad y que por presión de las grandes industrias cementeras y del sector de la construcción se prevé su desarrollo a corto plazo. En los últimos dos años se ha empleado en la industria minera a 7598 personas a escala estatal y se han expedido, a partir del año 2000, 114 títulos de explotación en el estado (Cuadro 148), de estos títulos sólo uno fue expedido en Tepeji a Cooperativa Cruz Azul en la localidad de San Ildefonso<sup>3</sup>.

En el municipio existen grandes yacimientos por explotar, de acuerdo a datos del Consejo de Recursos Minerales, por lo que se han hecho estudios de aprovechamiento minero en algunas localidades de este municipio, como lo muestran los realizados en la cabecera municipal<sup>4</sup> y el Salto<sup>5</sup>; los dos reportan la existencia de arena, grava, caliza, etc.

<sup>3</sup> Coordinación General de Minería, Mapa interactivo de los Archivos Técnicos de la República Mexicana. Portal de la Secretaría de Economía.

<sup>4</sup> Batáz Manrique Gabriel, Informe final de exploración del yacimiento de arena silica y agregados pétreos en el ejido Tepeji del Río. Municipio de Tepeji del Río Estado de Hidalgo. 1994.

<sup>5</sup> Crozco Sánchez Manuel Diego, Reconocimiento geológico-minero del área El Salto. Municipio de Tepeji del Río Estado de Hidalgo. 1985.

**Cuadro No. 148. Títulos Expedidos a Nivel Estado del 2000 al 2003**

| Año          | Títulos    | Superficie (Ha)    |
|--------------|------------|--------------------|
| 2000         | 36         | 84266.5927         |
| 2001         | 21         | 19337.0439         |
| 2002         | 27         | 4223.3662          |
| 2003         | 30         | 4380.5562          |
| <b>Total</b> | <b>114</b> | <b>107827.0028</b> |

Fuente. Elaborada con base en datos de la Secretaría de Economía del estado de Hidalgo

La minería se empieza a perfilar como la segunda actividad más importante del Municipio, lo que debería traer beneficios a toda la comunidad y a pequeños grupos que se benefician de la explotación de los recursos como ocurre hasta este momento. Además de no prever el deterioro ecológico que implica la explotación irracional de los minerales puede tener efectos nocivos de tipo ecosocial a mediano plazo.

#### 4.9.3.5. Escenario Tendencial

El desarrollo industrial de Tepeji de Tepeji del Río se encuentra dirigido hacia el sector de las manufacturas, un sector muy heterogéneo tanto por el destino de la producción como por la variedad de industrias, económica y técnicamente diferentes, que abarca tanto la elaboración de alimentos como las actividades metalúrgicas.

Sin embargo, las principales ramas que se desarrollan en el municipio son la textil, y la minera como actividades con un alto potencial. La primera es sin duda la principal en Tepeji y en el estado, pero no la única.

El 46 % de los giros industriales son industrias textiles en la demarcación y sólo el 14 % se dedica a la minería, estos porcentajes anteriores establecen que la rama de mayor actividad es la textil y la minería es la última, sin embargo un análisis de la situación de Tepeji muestra que si bien la industria textil es la sobresaliente no será la única en el mediano plazo ya que la explotación de materiales minerales no metálicos (arena, graba, puzolana) se incrementará por el alto potencial minero de la zona.

De seguir el establecimiento de la industria en los centros urbanos y en las orillas de las principales vías de comunicación la ocupación del espacio ocasionara la polarización del municipio y por tanto el desarrollo humano y económico desigual.

Tepeji del Río cuenta con un parque industrial con la infraestructura necesaria para el establecimiento de empresas, esto deja claro que todos los capitales se establecerán en este parque, el crecimiento de las manufacturas no se puede predecir de manera exacta por depender tanto de las decisiones políticas para promover la inversión privada como de los mercados mundiales donde los capitales buscan la mayor ganancia.

Lo que sí se puede prever es una mayor polarización del municipio y una mayor necesidad de inversión en infraestructura y equipamiento urbano básica para poder responder a las necesidades de los habitantes y de las industrias.

Las emisiones de contaminantes por insumos en la producción se reducirán de manera gradual al establecerse centros de alta tecnología y zonas de almacenaje dentro del municipio.

En cuanto a la actividad minera, en crecimiento, se espera un desarrollo considerable por ser Tepeji un gran banco de materiales y una gran fuente de ingresos para los habitantes que se encuentran fuera del proceso de industrialización del centro del municipio y que no ven en la agricultura la salida a sus problemas económicos.

La explotación irracional de los bancos existentes de materiales va en detrimento de los ecosistemas naturales municipales, por basarse sólo en extraer la mayor cantidad de material y no considerar un programa de reforestación y conservación ecológica de estas zonas. Las consecuencias serán evidentes al transformarse los cerros en barrancas que en época de viento crean tolvaneras y durante las lluvias se convierten en estanques de agua con riesgo a la salud pública. Muchos de estos lugares son zonas de escurrimiento pluvial que dejan de cumplir su

función de recarga de los mantos acuíferos de la región, aunado a la alteración del hábitat de la fauna y flora de Tepeji.

Otro riesgo que presenta son los conflictos sociales que se ocasionan por la explotación de minerales, ya que se debe considerar si los ejidatarios están dispuestos a ceder sus tierras para explotación minera y tomar en cuenta la forma en que se organizarán para este cambio de actividad y definir la administración y cómo se repartirán las ganancias.

#### **4.9.3.6. Escenario Alternativo**

El crecimiento o expansión de la industria en Tepeji se debe orientar principalmente hacia el parque industrial como el único lugar con la infraestructura necesaria para un crecimiento adecuado y controlado.

Bajo este escenario, no se localiza otra área constituida que ofrezca las condiciones para el desarrollo industrial, por lo que cualquier instalación contigua al parque tendría que evaluarse con un nivel de detalle que permita tomar en cuenta los impactos ambientales sobre el suministro de servicios básicos y la formación de áreas urbanas.

En forma general, el escenario alternativo se enfoca a consolidar la ocupación del parque industrial con un esquema de reciprocidad de responsabilidades entre las autoridades municipales y el industrial y/o promovente.

Por lo tanto, el eje del escenario, estriba en otorgar incentivos para la instalación de la industria, basados en los esquemas y proyecciones de producción, presentados previamente al municipio.

Lo que privilegie la operación de las industrias con sistemas certificados de administración como empresas ambientalmente responsables hacia el interior de la misma, observando las posibles repercusiones al exterior, en el uso adecuado de los recursos naturales que son utilizados como insumos en sus procesos productivos; la reuso de los residuos como materias primas, el tratamiento regulado de los residuos industriales, así como la comunicación de riesgos hacia la población civil, entre otras.

#### **C. SECTOR TERCIARIO (Servicios, Comercio, Transporte y Comunicaciones)**

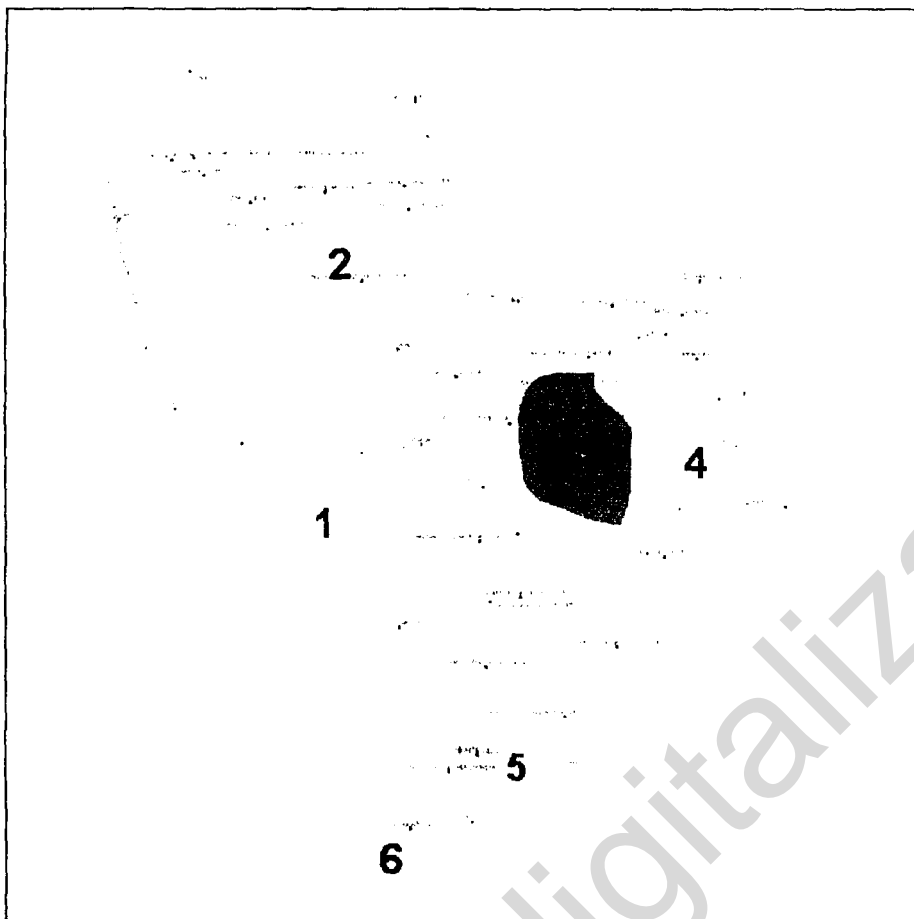
Por medio de una estadística lineal, se analizó el escenario prospectivo y los aspectos que interactúan en el sector terciario. Este ejercicio estadístico, consistió en el cálculo gráfico que correlaciona a las variables de población ocupada en número de habitantes y porcentaje de distribución por sector económico. de manera reservada, la interpretación de la base estadística queda abierta para un estudio más específico.

Una vez obtenido el ejercicio por localidad, y en función de la frecuencia de las variables analizadas, se obtuvo la regionalización del municipio (Imagen No. 15).

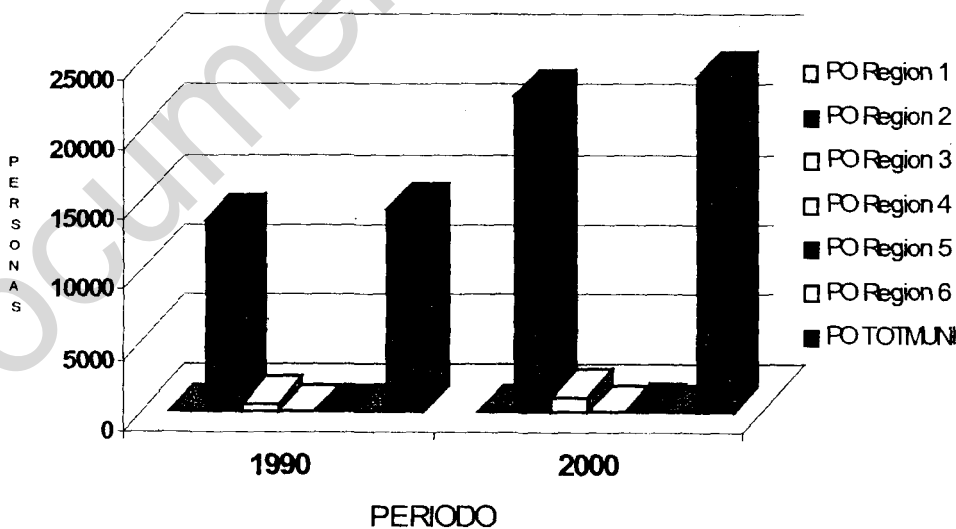
En las regiones 1 y 4, predomina la población en actividades de sector Primario, a diferencia de la Región 2, donde población ocupada predominante es del sector Secundario y en la región 3 del sector terciario. Mientras las regiones 5 y 6, comparten como actividades las referidas al sector Primario y Secundario. de acuerdo a la regionalización, se interpreta que la ocupación de la población es mayor en el sector secundario, a nivel localidad.



Imagen No. 15 Regionalización por sectores de actividad del Municipio



Gráfica No. 38. Población ocupada base (proyecciones)



Fuente: Censos Económicos (Comerciales y de Servicios) 1989-1994-1999 del Estado de Hidalgo

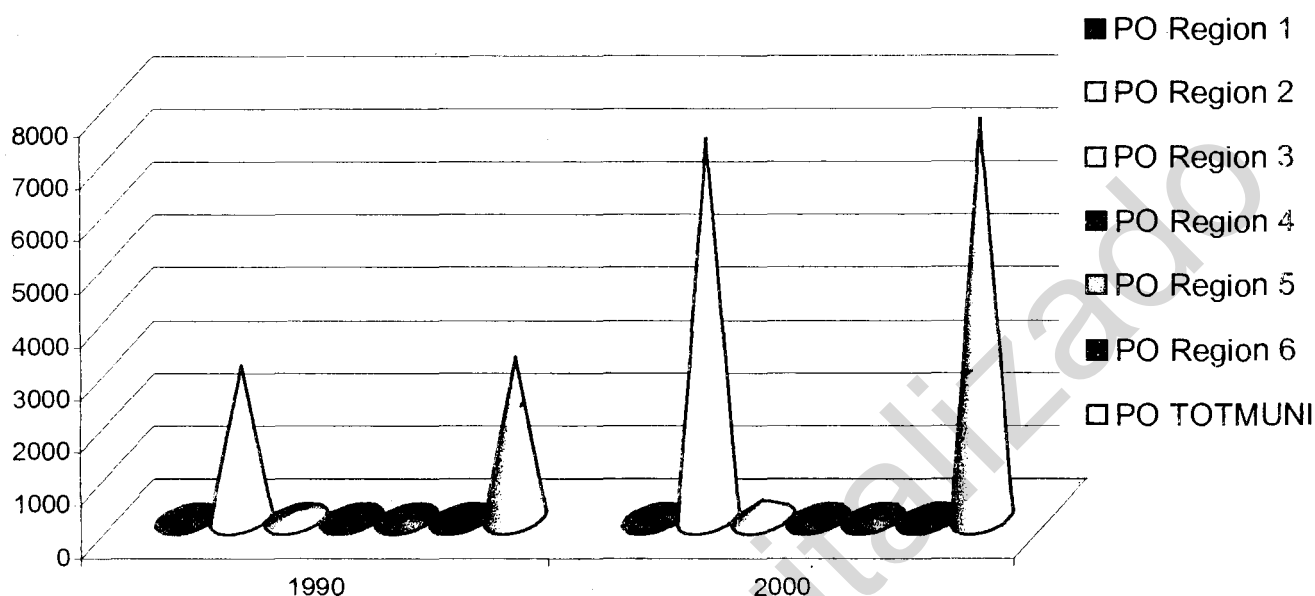
### 4.9.3.7. Escenario Contextual

Por lo que respecta al sector terciario, el comercio y los servicios se han incrementado en forma directamente proporcional a la población, su demanda y cobertura de necesidades. Es importante, señalar que a diferencia del sector secundario no se ha formulado una política que promueva una especialización y capacitación del personal ocupado. En contraste, puede apreciarse, que la población ocupada en el sector terciario en un periodo de 10 años, se duplicó aun sin tener un soporte de iniciativa.

Sin duda, el incremento de la actividad económica terciaria, es un efecto colateral de la dinámica del sector secundario. Sin embargo, el detonante más importante es el incremento en las actividades comerciales a pequeña escala y por servicios.

Gráfica No. 39

**POBLACION OCUPADA EN EL SECTOR TERCIARIO EN EL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO EN LOS PERIODOS 1990-2000**



Fuente: Censos Económicos (Comerciales y de Servicios) 1989-1994-1999 del Estado de Hidalgo

**Cuadro No. 149. Población Ocupada del sector terciario por Región Económica, 1990-2000**

| Año  | POBLACIÓN OCUPADA POR REGIÓN |          |          |          |          |          | Población municipal |
|------|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|
|      | Región 1                     | Región 2 | Región 3 | Región 4 | Región 5 | Región 6 |                     |
| 1990 | 0                            | 2908     | 125      | 9        | 2        | 0        | 3054                |
| 2000 | 2                            | 7186     | 350      | 6        | 6        | 0        | 7552                |

Fuente: Censos Económicos (Comerciales y de Servicios) 1989-1994-1999 del Estado de Hidalgo

Tal es el caso de la región 3 con un incremento equivalente al 280%, seguido de la región 2 con un porcentaje menor de 250%. Las regiones de mención especial son la 6 que no registra actividad terciaria y la región 1 que comparado con 1990, en diez años después se registra actividad de este tipo.

En el caso del comercio al por mayor, según las unidades económicas (Cuadro No. 150) observa un incremento directamente proporcional al personal ocupado. Este comportamiento, aplica para el comercio al por mayor y, de servicios.

**Cuadro No. 150. Desarrollo de las Actividades Comerciales y de Servicios del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo.**

| Año  | Comercio al por Mayor |                  | Comercio al por Menor |                  | Servicios           |                  |
|------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|---------------------|------------------|
|      | Unidades Económicas   | Personal Ocupado | Unidades Económicas   | Personal Ocupado | Unidades Económicas | Personal Ocupado |
| 1989 | 3                     | 11               | 372                   | 608              | 141                 | 407              |
| 1994 | 18                    | 63               | 695                   | 1447             | 339                 | 1630             |
| 1999 | 51                    | 343              | 924                   | 1570             | 454                 | 2735             |

Fuente: Censos Económicos (Comerciales y de Servicios) 1989-1994-1999 del Estado de Hidalgo

#### 4.9.3.8. Escenario Tendencial

El municipio de Tepeji del Río de Ocampo, ha sufrido un contraste en la cobertura de sus servicios, pues se ha transformado en poco tiempo, la estructura de sus localidades mas pobladas, al establecerse un gran número de comercios aún no regularizados y por no contar con un registro que represente para todo el municipio, la captación de impuestos que permitan impulsar la generación de obra social para lograr la cobertura de necesidades de servicios básicos como agua potable, alcantarillado y saneamiento; así como la promoción y generación de una mano de obra calificada y especializada.

De manera concreta, las actividades que se realizan en el sector terciario, no impactan al municipio, debido a que no se tiene una especialización de servicios turísticos, financieros o de transportación a gran escala y comerciales de alto nivel. Es necesario hacer mención que en el orden social, económico y publico, pudieran modificarse algunas estrategias de inversión a partir de la regulación de las actividades productivas y de servicios acordes a los necesarios en el municipio.

Con relación a lo anterior, se presentan diversas proyecciones lineales del crecimiento de las unidades comerciales y de servicios financieros, así como el posible incremento de población ocupada en el sector terciario en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

Las regiones mencionadas son las obtenidas del mapa de regionalización de la población por sector productivo.

**Cuadro No. 151. Población Ocupada Proyectada en el Sector Terciario por Región Económica**

| Año  | POBLACIÓN OCUPADA POR REGIÓN |          |          |          |          |          | Población municipal |
|------|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|
|      | Región 1                     | Región 2 | Región 3 | Región 4 | Región 5 | Región 6 |                     |
| 1990 | 0                            | 2908     | 125      | 9        | 2        | 0        | 3054                |
| 2000 | 2                            | 7186     | 350      | 6        | 6        | 0        | 7552                |
| 2010 | 4                            | 11464    | 575      | 3        | 10       | 0        | 12050               |
| 2020 | 6                            | 15742    | 800      | 0        | 14       | 0        | 16548               |
| 2030 | 8                            | 20020    | 1025     | 0        | 18       | 0        | 21046               |

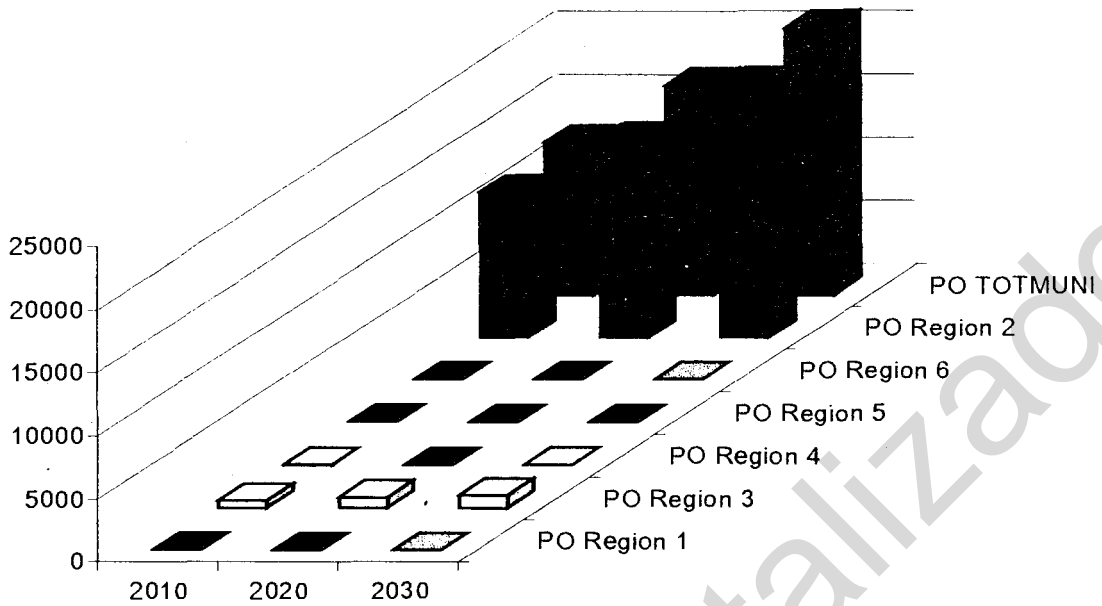
Fuente: Censos Económicos (Comerciales y de Servicios) 1989-1994-1999 del Estado de Hidalgo. Elaboración CIIEMAD 2004

El cuadro anterior y la gráfica 40 es una distribución de la población ocupada en el sector terciario por región, en relación con el total municipal y en donde podemos ver que las regiones 2 y 3 es donde se tendrá el aumento más significativo.

La población ocupada, proyectada hasta es 2030, por unidad económica de comercio al por mayor, al por menor y servicios indica un crecimiento de los tres sectores de manera relativa, como se puede ver en el cuadro 152.

Gráfica No. 40

PROYECCIONES LINEALES DE LA POBLACION OCUPADA EN EL SECTOR TERCARIO EN EL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO PARA LOS PERIODOS 2010-2020-2030



Fuente: Censos Económicos (Comerciales y de Servicios) 1989-1994-1999 del Estado de Hidalgo. Elaboración CIIEMAD 2004.

Cuadro No. 152. Población Ocupada Proyectada en el Sector Terciario por Actividad Económica

| Año  | Comercio al por Mayor |                  | Comercio al por Menor |                  | Servicios           |                  |
|------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|---------------------|------------------|
|      | Unidades Económicas   | Personal Ocupado | Unidades Económicas   | Personal Ocupado | Unidades Económicas | Personal Ocupado |
| 1994 | 18                    | 63               | 695                   | 1447             | 339                 | 1630             |
| 1999 | 51                    | 343              | 924                   | 1570             | 454                 | 2735             |
| 2005 | 91                    | 679              | 1199                  | 1718             | 592                 | 4061             |
| 2010 | 124                   | 959              | 1428                  | 1841             | 707                 | 5166             |
| 2015 | 157                   | 1239             | 1657                  | 1964             | 822                 | 6271             |
| 2020 | 190                   | 1519             | 1886                  | 2087             | 937                 | 7376             |
| 2025 | 223                   | 1799             | 2115                  | 2210             | 1052                | 8481             |
| 2030 | 256                   | 2079             | 2344                  | 2333             | 1167                | 9586             |

Fuente: Elaborado por el autor CIIEMAD, 2004. Censos Económicos (Comerciales y de Servicios) 1989-1994-1999 del Estado de Hidalgo.

4.9.3.9. Escenario Alternativo

El aumento de las actividades terciarias del municipio debe estar dirigido a la especialización de la mano de obra ocupada en los servicios y comercio así como la calidad de los servicios prestados tanto a empresas como a los habitantes.

La creación de infraestructura, representada, por centros de capacitación técnica demandada para la cobertura de servicios y comercios, deberá tener inmersa la aportación del capital privado y la facilitación del estado para su apertura y establecimiento en el territorio del municipio.

El equipamiento de fuentes de abasto y terminales de transportación generaran una demanda de mano de obra que se distribuirá de manera homogénea, inversamente proporcional con relación a su distribución en el territorio del municipio.

El concentrar el recurso financiero en el desarrollo de urbano del municipio, evitara la fuga de capitales que busquen condiciones adecuadas para su crecimiento. Ofertando un trabajo de calidad y oportunidad, promoviendo la integración de las localidades excluidas en la dinámica económica en la actualidad.

El evaluar la situación educativa del municipio permitirá sacar un porcentaje de las actividades del sector terciario que acorto plazo se pueden crear, cubrir y promocionar para la creación del empleo emergente en el municipio.

#### 4.9.4. Escenario Prospectivo Municipal

Considerando tanto la Caracterización como el Diagnostico Integrado realizado en el presente estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, así como los correspondientes escenarios sociales, económicos y ecológicos descritos en el apartado anterior, se procedió a integrar in **ESCENARIO ÚNICO del MUNICIPIO**, el cual con el objeto de simplificar su revisión y análisis, se integró en forma de cuadro sinóptico en donde se integran tres columnas que relativas al **Escenario Contextual**, el **Escenario Tendencial** y el **Escenario Alternativo** integrando y sintetizando a al subsistema social, al económico y ecológico en un todo, al cual se le denominó **ESCENARIO MUNICIPAL**.

Cabe resaltar que, para integrar el cuadro sinóptico aludido se tomaron en cuenta las diferentes **POLÍTICAS PÚBLICAS** y el **PLAN ESTATAL DE DESARROLLO** de Hidalgo, en donde se tienen considerados los diferentes programas y políticas públicas prioritarias que se aplican o pretenden aplicar en el período de la presente administración pública (2001-2006).

Un aspecto importante de señalar es que si bien, algunos programas y proyectos han sido o están considerados de manera prioritaria en dichos programas, no todos se han llevado a cabo por diferentes razones, fundamentalmente debido a falta de presupuesto para llevarlos a la práctica.

El escenario contextual elaborado para el Municipio de Tepeji del Río, consideró básicamente las condiciones actuales que prevalecen en el municipio y en donde se consideraron diferentes políticas públicas prioritarias y los ejes rectores del Plan Estatal de Desarrollo para el Municipio.

Con lo que respecta al Escenario Tendencial para el municipio, esto implicó considerar que a partir del amplio espectro de condiciones actuales del contexto socio económico y ecológico, cuales pudieran ser las condiciones a futuro, en un mediano plazo (2010-2020) y aquellas situaciones que se pudieran prever a través de diferentes acciones y contextos particulares en cuanto al desarrollo socioeconómico y a la grave problemática ecológica actual que prevalece en el municipio de Tepeji del Río.

Finalmente el escenario alternativo consistió en plantear de manera objetiva cuales pudieran ser aquellas condiciones o escenarios que podrían definir los patrones de ocupación del territorio y la definición de aquellas condiciones que pudieran ayudar a resolver la problemática en el contexto de medio ambiente y desarrollo, si se definieran y aplicarán con precisión las estrategias propositivas de solución en un mediano plazo (2010-2020).

Algunas de las principales políticas públicas consideradas a aplicar en el municipio para el período 2001-2006 son:

- \* Fortalecimiento del Agro.
- \* Programa de Saneamiento 2001-2005, donde se incluye una planta de tratamiento de agua para Tepeji del Río.
- \* Programa Hídrico en donde se consideran 75 sistemas de abastecimiento, alcantarillado y drenaje pluvial, de los cuales se desconoce cuantos se desarrollaran para este municipio. Así mismo se considera como prioritaria la conservación y preservación y cuidado del recurso agua.
- \* Las políticas públicas de desarrollo social y económico, incluyen el impulso de las actividades agrícolas, pecuarias y turísticas.

En el contexto de las políticas públicas esta la de preservar y proteger las áreas boscosas por medio de la reforestación masiva en zonas con suelos de vocación forestal, lo cual traería consigo de manera sinérgica múltiples beneficios de tipo ecológico como la consecuente recarga de acuíferos, el repoblamiento con fauna autóctona y un mejor condicionamiento climático.

- \* Protección de la biodiversidad y los Recursos Naturales.
- \* Atención a la Denuncia Popular.
- \* Fomento de la Educación Ambiental.
- \* Manejo Integral de Residuos Sólidos.
- \* Regularización de Micro industrias y Servicios.
- \* Conservación de Áreas Verdes Urbanas.
- \* Prevención y control de la Contaminación Atmosféricas por fuentes fijas y móviles.
- \* Impulsar el desarrollo de infraestructura productiva.
- \* Impulsar la modernización y rehabilitación de la agricultura
- \* Fomento de la actividad pecuaria a base de ganado bovino, caballar y aviar.
- \* Fomento de la Actividad Piscícola por medio de la difusión y propagación de bordería con fines de acuacultura extensiva.
- \* Fomento de la silvicultura orientada fundamentalmente a la recarga de acuíferos, la repoblación de fauna autóctona y conservación de la biodiversidad.
- \* Fomento y decreto de nuevas áreas de conservación ecológicas decretadas como Áreas Naturales Protegidas, como la Reserva de la Biosfera de Cañada de Madero.
- \* Programas de Mejoramiento Urbano para atención de vivienda de la ciudadanía.
- \* Facilitación de los servicios urbanos para la integración de economías locales...
- \* Fomento de una política demográfica y equilibrada.
- \* Fomento y desarrollo de una cultura ecológica.
- \* Definición de prioridades económicas del sector comercio e industrial.
- \* Regulación de procesos que inciden en la estructura, dinámica y distribución territorial de la población.
- \* Consolidar las ciudades intermedias y pequeñas como destinos alternos.
- \* Ampliar y Mejorar los servicios básicos a la población.
- \* Promover la planeación para el crecimiento ordenado de las ciudades y comunidades rurales del estado.
- \* Planear y Ordenar el crecimiento de los centros de población para proporcionar mejores servicios básicos.
- \* Establecer programas integrales de construcción y mejoramiento de viviendas populares que beneficien preferentemente a los grupos mas necesitados
- \* Instrumentar una reforma estructural del organismo promotor de la vivienda a nivel municipal para transformarlo en una entidad financiera que mantenga su vocación social.

Todas estas políticas públicas y muchas más consideradas en el plan estatal de desarrollo, son metas y retos ha alcanzar en un periodo relativamente corto, por lo que una de las grandes limitantes es la falta de disponibilidad de recursos financieros, lo cual en la mayor parte de las veces es uno de los factores limitantes para que las políticas públicas aterricen en una realidad concreta.

A continuación se hace la descripción de los escenarios indicados partiendo del análisis de las políticas públicas, el diagnóstico integrado y la ocupación social del espacio en la actualidad.

**Cuadro 153. Escenarios del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo**

| ESCENARIO CONTEXTUAL   | ESCENARIO TENDENCIAL  | ESCENARIO ALTERNATIVO   |
|--|---|---|
| <b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>   |   |   |
| De acuerdo con los programas estatales y municipales de desarrollo y las políticas públicas a escala municipal sobre agua, ecología, desarrollo social y económico que actualmente prevalece en el municipio.  | Independientemente de la aplicación de las políticas públicas consideradas o sus limitantes para llevarlas a cabo, se prevé que para el año 2010 y 2020 se tendrán los siguientes escenarios.   | La aplicación de políticas públicas deberán ser congruentes con el Modelo de Ordenamiento Ecológico que se elabore y se deberán hacer continuas revisiones de este para ser congruentes con el desarrollo y crecimiento económico y social de Tepeji.                 |
| <b>ASPECTOS ECONOMICOS E IMPACTOS</b>  |   |   |
| La agricultura, ganadería e industria realizadas sin una adecuada planificación, han ocasionado un crecimiento poblacional, socioeconómico y urbano anárquico, que generan problemas como contaminación de agua, suelo, aire, tala inmoderada de árboles, erosión del suelo, reducción de la superficie de suelo y la cobertura vegetal.                           | El crecimiento industrial se incrementará o quedará estable, dependiendo de las políticas federales, y tenderá a la diversificación de subsectores y ramas productivas. El sector manufacturero será la actividad más importante junto a la de servicios, generando empleos para la población de los municipios cercanos.   | Para contra restar la pérdida del sector agroproductivo será necesario fomentar sistemas agroproductivos integrales a nivel familiar o comunal para satisfacer la demanda interna, conservando suelos agrícolas en parcelas comunales                                 |
| La agricultura y ganadería disminuyen de manera continua su potencial productivo por cambio de uso del suelo   | Se reducirán en gran medida las actividades agrícolas y pecuarias debido a que continuará el drástico cambio de uso del suelo, hacia la industria, limitando la capacidad productiva de los suelos.   | Los sistemas integrales de producción agropecuaria deberán mantenerse de manera primordial para evitar que el campesino pierda su vocación productiva en el medio rural.  |
| <b>ASPECTOS INDUSTRIALES, DEMOGRAFICOS E IMPACTOS</b>  |   |   |
| El fuerte desarrollo económico del municipio y el crecimiento del corredor industrial ha generado un incremento poblacional más allá de las expectativas consideradas en el desarrollo del municipio. La promoción de espacios industriales indica un crecimiento demográfico, natural y social no planificado, que provoca fuerte presión sobre el uso del suelo. | Se intensificará el crecimiento poblacional en una gran zona conurbada de tipo industrial y comercial. Se intensificarán los cinturones de miseria en zonas conurbadas y se tendrán fuertes limitaciones para la conservación del suelo y la cobertura vegetal.   | El crecimiento poblacional deberá sujetarse a una política adecuada de distribución equitativa demográfica a lo largo del municipio en función de la regulación armónica de nuevos asentamientos industriales, ya que esto será el motor de desarrollo del municipio. |
| El establecimiento de industrias crea una expansión de nuevos asentamientos humanos y zonas de comercio y servicios sobre áreas de cultivo y zonas de difícil acceso para la introducción de servicios públicos, lo que genera problemas ambientales consecuentes.   | El crecimiento poblacional alcanzará una tasa promedio del 2%, que en números totales será de 84,061 personas, de las cuales 7 de cada 10 se ubicarán en localidades urbanas y conurbaciones, lo que inducirá a la ocupación de territorio sobre ecosistemas naturales y dedicados a las actividades agropecuarias, estimándose una pérdida de suelo productivo de 100 ha/año. La población externa continuará incrementando la densidad poblacional, sin opción de mejora de la calidad de vida. | La población deberá distribuirse de manera equitativa en diferentes polos de desarrollo industrial en el municipio, para evitar la alta densidad demográfica y disminuir los impactos ambientales consecuentes.   |
| Las actuales condiciones de vida de los habitantes se ve gradualmente afectada por la carencia de servicios debido al establecimiento no planificado de nuevos asentamientos.  |   | La cabecera municipal no debe permitir el establecimiento de nuevos asentamientos habitacionales en sus linderos.   |

**Cuadro 153. (continuación) Escenarios del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo**

| ESCENARIO CONTEXTUAL   | ESCENARIO TENDENCIAL  | ESCENARIO ALTERNATIVO  |
|--|---|--|
| <b>ASPECTOS COMERCIALES Y TRANSPORTE</b>   |   |  |
| El desarrollo comercial se da sin ningún patrón de control regulatorio en cuanto a su ubicación y distribución afectando la vialidad urbana y el transporte pues la mayor parte del comercio está centralizado en la cabecera municipal, esto incide en la distribución anárquica de comercios y servicios de transporte, lo que provoca que la población se establezca sitios de mayor potencial de compra y venta. Esto acentúa la marginación comercial de localidades alejadas de la Zona mercantil. | Se intensificará el comercio y el tránsito vehicular hacia el norte y centro de la república por el incremento de las actividades industriales, lo que determinará el aumento de comercios y transporte local con generación de problemas de tránsito y congestión afectando con esto áreas. Se afectará el tránsito peatonal y el incremento de transporte interurbano generará congestión y concentración de emisiones.   | El comercio y el transporte deberán apegarse a la normatividad y control relativo al uso del suelo para no afectar áreas verdes. Se deberá mejorar la cobertura de los servicios de transporte sin que se invada terrenos con vocación agrícola o ecológica. Se deberá contar con accesos específicos para el tránsito intenso de tipo comercial e industrial, fuera de las áreas urbanas. Deberán establecerse un mayor número de estacionamientos para reducir concentración vehicular en zonas céntricas.   |
| <b>ASENTAMIENTOS HUMANOS E INDUSTRIA</b>   |   |  |
| La localización de la industria fomenta el desarrollo de nuevos centros urbanos en donde el precio del suelo se incrementa. La vivienda de tipo social se desarrolla sin una planificación adecuada. Esta situación se da principalmente en zonas marginales carentes de servicios y de programas de desarrollo urbano a corto plazo. Las localidades urbanas han crecido sin planeación y con rezago de infraestructura básica dándose prioridad a los requerimientos de la industria.                  | De continuar con la tasa de crecimiento poblacional y asentamientos, se estima que en promedio, 27 de cada 100 viviendas, requerirá el incremento de servicios básicos, de no atenderse la ampliación de asentamientos se podrán generar problemas de salud y carencia de servicios ya que la población creciente intensificará los requerimientos de servicios básicos y se incrementará la afectación de ecosistemas. El incremento de costo de suelo industrial. Incrementará el costo de vivienda social. | Regular los asentamientos humanos en función de la capacidad de atención a la población de servicios básicos fuera de la incidencia de zonas industriales y desarrollar programas dirigidos a mejorar y ampliar la cobertura de la infraestructura básica y equipamiento urbano de acuerdo al programa de Obras Públicas del Plan de Desarrollo Municipal 2003-2006.   |
| <b>PLANIFICACION URBANA, INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS</b>   |   |  |
| Los centros urbanos e industriales consolidados han crecido sin planeación física y con un rezago en cuanto a infraestructura y servicios públicos, esto ocasiona un detrimento en la calidad de vida de la población ya que se carece de sistemas adecuados de recolección de aguas negras residenciales e industriales, por lo cual muchas de estas descargas la realizan en canales a cielo abierto que desembocan a la presa Requena y otros directamente al medio colindante inmediato.             | El crecimiento industrial y comercial se intensificará en la zona centro del municipio, afectando de manera notoria la capacidad de suficiencia de atención de servicios. Esta perspectiva de crecimiento industrial incrementará el costo del suelo. Como consecuencia de la demanda de suelo industrial se incrementará a su vez el costo del suelo destinado a vivienda social o particular. Solo se podrá dotar de servicios básicos a algunas comunidades.   | Los terrenos con vocación urbana deberán sujetarse a los lineamientos del plan de desarrollo urbano municipal para que se puedan asignar o dotar de manera adecuado los servicios básicos en nuevas colonias o fraccionamientos. Respecto a las necesidades de vivienda, deben asignarse reservas territoriales para la construcción de unidades habitacionales de interés social. Se debe fomentar el desarrollo de programas integrales compatibles con el medio ambiente encaminados a la construcción y mejoras de la vivienda popular urbana y rural, como lo contempla el Programa de Desarrollo Humano y Social del Plan de Desarrollo Municipal 2003-2006 y el Plan Estatal de Desarrollo. |
| <b>ZONIFICACIÓN URBANA</b>   |   |  |
| La falta de una adecuada zonificación hace inoperantes programas de atención de contingencias ambientales y dotación de servicios ya que dentro del municipio hay áreas donde no se ha respetado el derecho de vía, los ductos de hidrocarburos y las líneas de alta tensión, etc.   | De no contar con una regulación de las actividades productivas y respetar la vocación de uso del suelo tendrá una distribución anárquica de tipo urbano y comercial que afectará inclusive las actividades agropecuarias y de tipo ecosistémico   | El sector productivo rural deberá revalorar el costo y la productividad de sus tierras antes de cambiar de actividad productiva a zonas urbanas para el desarrollo de unidades habitacionales.   |



**Cuadro 153. (continuación) Escenarios del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo**

| ESCENARIO CONTEXTUAL   | ESCENARIO TENDENCIAL   | ESCENARIO ALTERNATIVO   |
|--|--|---|
| <b>IMPÓRTANCIA ECONOMICA Y CRECIMIENTO DEL SECTOR SECUNDARIO Y TERCIARIO</b>   |  |   |
| La industria es la principal fuente de empleo en el municipio lo que origina el desplazamiento de la PEA del sector primario al secundario y terciario, este último al por menor. La agricultura por su baja productividad y poca rentabilidad está generando una desertización del medio rural.   | Se dará prioridad a la creación de empleos en los aspectos comerciales e industriales, lo cual traerá un fuerte proceso de inmigración del medio rural municipal y de otros municipios cercanos, ya que este sector productivo es prioritario para el desarrollo del municipio   | Se deben impulsar las actividades agropecuarias, los sectores secundario y terciario, serán complemento para la transformación y distribución de los productos del sector primario. Al impulsar dicho sector e involucrar a los sectores secundario y terciario en su dinámica de producción se fortalece la economía del municipio.  |
| <b>IMPACTO ECOLOGICO Y ECONOMICO DE LAS ACTIVIDADES MINERAS</b>  |  |   |
| La actividad minera tiene un carácter incipiente en el contexto económico y se desarrolla sin ningún control en cuanto al deterioro del medio natural.   | La rentabilidad económica de las actividades mineras sigue sin considerar la deforestación, el asolvamiento y las contingencias ambientales que ocasiona la extracción no regulada.  | La extracción minera deberá hacerse de acuerdo a normatividad con el objeto de minimizar riesgos de deterioro a los ecosistemas, aplicando medidas de preventivas y correctivas sobre todo en aquellas áreas boscosas cercanas a sitios de extracción.  |
| <b>AFECTACION DEL RECURSO HIDRICO Y CONTAMINACIÓN ACUÁTICA</b>   |  |   |
| Existe una fuerte demanda y extracción de agua sin control para uso industrial, agrícola y uso público urbano que ha ocasionado una sobre explotación de los acuíferos y se ha ocasionado una fuerte contaminación de los ríos El Salto, Tepeji y Cuautitlán y la presa Requena que presentan un índice de calidad (ICA), entre 52.  | Si se continua con el deterioro del agua, suelo y aire, para el año 2010, se tendrá un efecto sinérgico de afectación del recursos hídrico por contaminación, asolvamiento y perdida de la capacidad productiva sobre todo en los principales ríos como El Salto, Tepeji y Cuautitlán. Otras corrientes como el río Tlautla, Oro, Arcos y la presa Peña Alta, donde la contaminación es ligera (ICA entre 70-90), este proceso se incrementara dando lugar a ICAs entre 50-70  | La calidad del agua deberá controlarse por medio de un programa permanente de construcción de plantas de tratamiento para regular las descargas de aguas negras por lo que se deberá prohibir todo desagüe de aguas residuales industriales en ríos y arroyos. La regulación y control del uso del agua deberá sustentarse en estudios técnicos de tipo iso piezométrico para establecer límites de extracción de uso para actividades productivas como lo contempla el Programa Hídrico Estatal 1999-2005 y el Programa de Saneamiento Urbano 2001-2005. |
| <b>RIESGOS Y CONTINGENCIAS AMBIENTALES</b>   |  |   |
| Actualmente existe un riesgo potencial de contaminación de agua subterránea y de suelos productivos por descargas y riego de aguas negras residuales de tipo domestico e industrial.<br><br>Si bien los incendios y explosiones de tipo industrial en áreas urbano industriales son esporádicas, estos son un peligro latente ya que la falta de una adecuada vialidad y de accesos específicos para carros que transportan material peligroso puede ocasionar serios problemas de contaminación y daño a inmuebles y hábitat urbano | La falta de infraestructura básica para el control de descargas de aguas residuales generara serios problemas de anegamiento e inundación con aguas negras, afectando de manera intensa, terrenos dedicados a la actividad agropecuaria y a la salud de los habitantes.<br><br>Los riesgos ambientales se incrementarán en la medida en que no se establecen zonas de amortiguamiento ni para industrias ni para zonas habitacionales por lo que las posibilidades de incendio, inundación y explosión estarán latentes. | Cada localidad deberá instalar plantas de tratamiento y control de descargas de aguas residuales de tipo domiciliario y toda industria tratar sus aguas antes de su descarga a cuerpos de agua natural.<br><br>Todo comercio e industria grande estará obligado a establecer zonas de amortiguamiento para reducir el impacto de accidentes en las zonas urbanas. No se autorizarán construcciones sin señalamientos preventivos  |
| <b>EROSIÓN Y CONTAMINACION DEL SUELO</b>   |  |   |
| El suelo del municipio en general presenta una erosión de tipo hídrico que abarca una superficie cercana a 261 km <sup>2</sup> que equivale al 72% de la superficie total del municipio donde se han perdido todos los horizontes, este fenómeno se localiza principalmente al sur de Santa Maria Quelites y norte   | Al intensificar las actividades productivas como la agricultura, ganadería y el crecimiento urbano, el proceso de erosión de suelos será mayor incrementándose en un 10% a 20 % y en los sitios donde la erosión era leve como en la zona de bosque al oeste de Tepeji, norte de El Zapote   | El control de actividades productivas deberá considerar de manera prioritaria evitar la perdida de suelo productivo y con vocación forestal por medio de la aplicación de ecotécnicas específicas que reduzcan la velocidad de erosión de tipo hídrico y eólico   |

**Cuadro 153. (continuación) Escenarios del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo**

| ESCENARIO CONTEXTUAL  | ESCENARIO TENDENCIAL   | ESCENARIO ALTERNATIVO  |
|---|--|--|
| <p>de Tepeji y su velocidad varia de ligera a moderada (10-50 ton/ha/año)</p> <p>Se tiene una marcada contaminación de suelos por metales pesados como plomo (119 ppm), cadmio 2.4 ppm) y cromo 5.3 ppm, coliformes fecales (2100000 colonias) y otros microorganismos patógenos como bacterias y hongos.</p>   | <p>y en los cerros como el Epazote y la Organera se incrementará la contaminación de suelo por agroquímicos y contaminación a distancia lo cual afectará de manera notoria el área de interés.</p>   | <p>El uso de agroquímicos en zonas agrícolas deberá aplicarse bajo supervisión específica para evitar la contaminación de los suelos. Así mismo el control de epizootias en fauna doméstica deberá regular el uso de medicamentos contaminantes del suelo.</p>   |
| <b>CONTAMINACIÓN DEL AIRE</b>   |  |  |
| <p>En la zona industrial de Tepeji y al este de Melchor Ocampo se tiene una contaminación con partículas suspendidas orgánicas y minerales, así como con O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, el índice Metropolitano de la Calidad del aire (IMECA) en gran parte del municipio es bueno (ICA 1 a 100), en algunos sitios como son las zonas industriales de Tepeji y Cañada de Madero, este índice no es satisfactorio (101 a 200).</p>  | <p>Con el incremento de la actividad industrial, la explotación de los bancos de material y el establecimiento de plantas de tratamiento aguas negras en Noroeste y Sureste del municipio, se tendrá una mayor contaminación atmosférica (IMECA 101 A 200 no satisfactorio), ya que se incrementaran las partículas suspendidas totales como O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>.</p>  | <p>Se debe controlar el parque vehicular y las emisiones atmosféricas industriales, así como los basureros y la generación de malos olores de la planta de tratamiento de agua.</p>  |
| <b>RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES E IMPACTO AMBIENTAL</b>   |  |  |
| <p>Los desechos sólidos que se colectan no tienen un Plan de Manejo Integral ya que no se hace una previa separación que permita la identificación y caracterización de los residuos, la determinación de su volumen o cantidad así como su naturaleza ya sea tóxica, peligrosa, biológico infecciosa o sin peligro alguno, además existe un inadecuado manejo de estos en el tiradero municipal que es un basurero a cielo abierto en zonas ecológicas con suelos permeables lo que contribuye a contaminar los mantos freáticos del municipio. El material de desecho se recubre con piedras y suelo de la zona forestal no maderable de matorral xerófito y esto incide de manera múltiple en otros aspectos tales como la erosión, el cambio climático local y la pérdida de biodiversidad.</p> | <p>La generación de residuos sólidos rebasará la capacidad del municipio para controlar su colecta, manejo y disposición por lo que el sitio actual destinado a la disposición de desechos sólidos será insuficiente, y será necesario construir nuevos rellenos sanitarios distribuidos a lo largo del municipio. La producción de residuos será mayoritariamente proveniente de la industria y el comercio. El incremento de los desechos sólidos domésticos e industriales, estará en proporción al crecimiento de la población, por lo que la vida útil de los actuales tiraderos, será insuficiente.</p> <p>De no mejorar la cobertura de los servicios de recolección de basura se corre el riesgo de que los tiraderos clandestinos y la práctica de la quema de basura se incrementen.</p> | <p>Deberán establecerse varios rellenos sanitarios en sitios estratégicos del municipio de tal forma que cubran la zona norte, sur, este y oeste, cada una con su respectivo relleno sanitario con el objeto de que se evite el traslado innecesario desde poblaciones lejanas hasta la cabecera municipal. Todos los sitios de depósito final deberán cumplir con las normas técnicas oficiales en materia de residuos sólidos municipales, para evitar la destrucción de áreas verdes y la infiltración continua de lixiviados, para esto deberán tener un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Municipales supervisado y revisado de manera periódica para evaluar la capacidad de vida útil del mismo.</p> |

Cabe señalar, que el cuadro anterior conlleva el análisis de escenarios donde se consideran algunos de los aspectos más relevantes en el contexto de desarrollo socio ecológico del municipio; sin embargo, se considera que se deberá revisar de manera continua y periódica la forma de evolución de las condiciones socio económicas con el objetivo de realizar los ajustes necesarios tanto al Escenario Tendencial como al Alternativo de acuerdo a los Planes y Programas de Desarrollo Municipal, ya que si bien se pretende incorporar la dimensión ambiental en el contexto de desarrollo se puede dar el caso de que las prioridades económico sociales sean la pauta para la definición de estrategias de desarrollo y crecimiento de Tepeji del Río por lo que la protección al medio ambiente deberá asumirse como estrategia complementaria para dicho desarrollo.

De acuerdo a lo anterior, se considera que los Escenarios Contextuales del 2020 serán los escenarios tendenciales del 2010 mientras que los escenarios alternativos del 2020 estarán en función de los planes estatales de desarrollo 2018-2024.

## **CAPÍTULO 5. GESTIÓN AMBIENTAL Y PROPUESTA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL**

### **5.1 GESTIÓN AMBIENTAL. ASPECTOS CONCEPTUALES**

La gestión del Ordenamiento Ecológico se define como un proceso complementario paralelo a la elaboración del propio estudio dirigido hacia los diferentes grupos sociales de un territorio determinado, para que se transforme en un compromiso consensado y aceptado tanto a nivel institucional, como social y privado. Es pues, el conjunto de actividades jurídicas administrativas, políticas y de participación que deben realizarse para que el Ordenamiento Ecológico sea conocido, discutido y consensado con los diferentes sectores de la sociedad.

La gestión ambiental se nutre de una interacción continua entre los constructores del Ordenamiento Ecológico y los actores regionales para hacer compatibles la satisfacción de las necesidades y las aspiraciones sociales con el mantenimiento de equilibrios biofísicos indispensables para el propio proceso de desarrollo.

Este proceso de gestión comprende mecanismos de participación por medio de los cuales los grupos organizados se informan, hacen propuestas y plantean demandas hasta lograr la construcción consensada del Ordenamiento Ecológico.

La gestión del Ordenamiento Ecológico implica la realización de actividades coordinadas y complementarias de investigación y administración de recursos humanos, financieros y materiales que permitan describir y diagnosticar la situación de un territorio para generar una propuesta objetiva de la forma más adecuada del uso del suelo, considerando de manera equilibrada tanto las opciones de crecimiento económico, las necesidades sociales y la conservación del entorno ecológico como alternativas prioritarias.

Es necesario tener siempre en mente que la gestión es un proceso dinámico, ya que pone en contacto al instrumento de planeación con la sociedad, elementos en constante movimiento, dentro de la concepción del desarrollo sustentable, que sitúa al hombre en el centro del desarrollo. Por lo tanto, sus promotores tienen un papel mediador entre un instrumento establecido con fines concretos, medios y etapas para conseguirlos, y una sociedad con intereses propios y contradictorios.

En este marco, la gestión ambiental no representa un fin sino un medio al servicio de una política general. Integra acciones que permiten lograr un compromiso permanente de los sectores público, social y privado para la conservación, protección, restauración y uso adecuado del entorno natural y sus recursos para alcanzar un desarrollo integral y equilibrado.

Gestionar implica por tanto, conocer las expectativas de desarrollo y crecimiento de una determinada región o territorio, en donde se pretende involucrar la Dimensión Ambiental en el contexto de Desarrollo, desde la misma planeación del uso del territorio hasta la aplicación de proyectos específicos tendientes a la conservación, restauración y protección del ambiental. Al tener implícitas estas fases o etapas estructuradas, la gestión ambiental debe tomar en cuenta, que ningún proceso de deterioro o de conservación ambiental, está al margen del contexto de desarrollo socioeconómico de una región en particular.

Por lo que al pretender llevar a cabo dicha gestión, es necesario conocer las condiciones de desarrollo del territorio estudiado y sus expectativas de crecimiento económico con la finalidad de establecer criterios que permitan la regulación de las actividades productivas, así como del uso y manejo de los recursos naturales de manera sustentable.

La gestión ambiental asimismo, toma en cuenta que, dada la complejidad del medio ambiente y los actores y sectores sociales que con él interactúan, es necesario asumir un trabajo coordinado a nivel intersectorial e interinstitucional y de manera interdisciplinaria, ya que la opción de un crecimiento y desarrollo sustentable parte de la premisa de la optimización de recursos integrales de todo tipo, ya sean naturales, económicos y humanos. Por lo tanto, el Ordenamiento Ecológico de Tepeji del Río de Ocampo no se puede concebir, ni aplicar de manera concreta sin la participación de las diferentes instancias públicas y privadas, así como de los habitantes del propio municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

## 5.2 OBJETIVOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL MUNICIPIO

Dada la cercanía del Estado de Hidalgo con el centro y la frontera norte del país, es importante la generación de instrumentos de planeación territorial, considerando las necesidades que tienen los municipios, en este caso Tepeji del Río de Ocampo de Ocampo, por lo que la formulación de un estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial le permitirá definir de manera regulada, la ubicación, distribución y la dimensión de las diferentes actividades productivas consideradas como prioritarias para el desarrollo socioeconómico de este importante municipio.

Siendo Tepeji del Río de Ocampo un municipio con ubicación estratégica en el ámbito regional, es importante considerar por lo tanto, su enorme importancia de tipo económico para el Estado, es por eso que dentro de un contexto de desarrollo sustentable, el municipio, acorde a las políticas de desarrollo estatal, contempla el ordenamiento como una alternativa viable para fomentar un crecimiento económico, sin afectar la calidad ecológica de los recursos y la calidad de vida de los habitantes del municipio.

Para Tepeji del Río de Ocampo de Ocampo, el Ordenamiento Ecológico del Territorio, representa un importante instrumento de las Políticas Públicas en materia ambiental y de regulación ecológica, dado que la región Suroeste del Estado de Hidalgo, es un importante polo de desarrollo que requiere de una política de control y administración ambiental para la ocupación social del espacio por las actividades productivas de manera adecuada y el uso racional de sus recursos naturales.

El no considerar los planteamientos operativos propositivos en el contexto de desarrollo de la Gestión Ambiental, podría implicar la afectación drástica de la resiliencia ambiental de los ecosistemas naturales de Tepeji del Río de Ocampo, con la consecuente afectación de la calidad de vida de sus habitantes en un plazo relativamente corto.

### 5.2.1. Estrategias de Instrumentación Administrativa

Para poder llevar a cabo este estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, se llevaron a cabo diversas acciones de difusión, concertación, encuestas y consulta pública con el objeto de hacer un consenso entre la ciudadanía para conocer su opinión sobre lo que para la sociedad tepejana representa que las autoridades municipales y estatales con apoyo de las organizaciones no gubernamentales, realicen un estudio de planeación ambiental para el territorio de Tepeji del Río de Ocampo.

Dentro de las acciones más significativas para promover la participación comprometida de la ciudadanía de Tepeji del Río de Ocampo de Ocampo en este estudio, se encuentra la realización de tres talleres de participación social con los habitantes de las diferentes localidades del municipio, en los cuales hubo una participación diversificada en cuanto a los sectores sociales, asistiendo diferentes representantes ejidales, administradores, profesores, industriales, empresarios y autoridades, entre otros, que plantearon sus puntos de vista con respecto a la aplicación de este tipo de estrategias de planeación. Dichos talleres fueron impartidos de manera conjunta con técnicos del Consejo Estatal de Ecología, de la Presidencia Municipal de Tepeji del Río de Ocampo y de los investigadores del CIIEMAD-IPN. A continuación se describen las principales características del desarrollo de cada taller.

### Primer Taller de Ordenamiento Ecológico Territorial

| FECHA                | LUGAR                | ASISTENTES  | TEMÁTICAS TRATADAS  | OBJETIVOS  | RESULTADOS  |
|----------------------|----------------------|-------------|---|--|---|
| 6 de Septiembre 2002 | Biblioteca Municipal | 80 personas | <p>Qué es el ordenamiento ecológico</p> <p>Importancia del ordenamiento ecológico</p> <p>La planificación del territorio</p> <p>La participación ciudadana en el ordenamiento ecológico</p> | <p>Dar a conocer a la ciudadanía lo que es un ordenamiento ecológico territorial.</p> <p>Promover la participación ciudadana para conocer su opinión sobre la problemática ecológica que se vive en sus localidades</p> <p>Establecer estrategias de comunicación con las autoridades locales y ejidales</p> | <p>Se integró un total de 10 croquis de diferentes localidades con problemas ecológicos, mismos que fueron elaborados por los propios asistentes al taller y que se pueden consultar en el apartado de Anexos</p> |

### Segundo Taller de Ordenamiento Ecológico Territorial

| FECHA              | LUGAR                                      | ASISTENTES  | TEMÁTICAS TRATADAS   | OBJETIVOS   | RESULTADOS  |
|--------------------|--|-------------|--|---|---|
| 8 y 9 de mayo 2003 | Sala de juntas de la Presidencia Municipal | 45 personas | <p>Descripción de las áreas de diagnóstico prioritarias</p> <p>Definición específica de problemas ambientales en las unidades de gestión ambiental</p> <p>La importancia de los sistemas de información geográfica en la planificación del territorio</p> <p>Consolidación de la participación ciudadana en el ordenamiento ecológico.</p> | <p>Fomentar la evaluación participativa de los avances del estudio</p> <p>Crear un espacio de diálogo entre los diferentes actores sociales de cada región del municipio, con el fin de analizar los problemas prioritarios que en los ámbitos natural, productivo y social</p> <p>Consolidar la responsabilidad social en la solución de problemas ambientales</p> | <p>Se hizo una presentación a los participantes sobre los avances logrados por el equipo del CIEMAD respecto al ordenamiento ecológico del territorio de Tepeji del Río de Ocampo.</p> <p>Se realizaron actividades interactivas en donde a través de esquemas y mapas, los ciudadanos de Tepeji puntualizaron los sitios problemáticos de su comunidad y propusieron alternativas de solución.</p> |

Fotografía No. 211



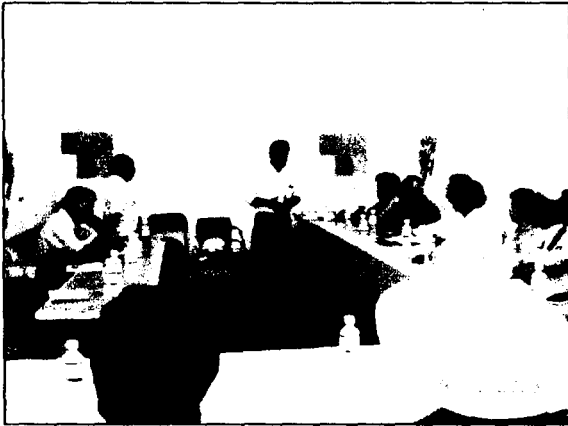
Participación de la Dirección de Ecología del Municipio de Tepeji

Fotografía No. 212



Participación del personal técnico del Consejo Estatal de Ecología

Fotografía No. 213



Presentación de los avances del estudio de ordenamiento por el equipo técnico del CIEMAD

Fotografía No. 214



Formación de grupos de trabajo para discutir la problemática de su localidad

### Tercer Taller de Ordenamiento Ecológico Territorial

| FECHA             | LUGAR                   | ASISTENTES   | TEMÁTICAS TRATADAS  | OBJETIVOS   | RESULTADOS  |
|-------------------|-------------------------|--------------|---|---|---|
| 30 de agosto 2003 | Ex-Hacienda de Caltengo | 200 personas | <p>Resultados del estudio realizado</p> <p>Presentación de las regiones ecológicas del estudio</p> <p>Presentación de las unidades de gestión ambiental como parte de la estrategia propositiva.</p> <p>Presentación de la propuesta de modelo de ordenamiento ecológico territorial para el municipio de Tepeji del Río de Ocampo</p> <p>Consolidación de la participación ciudadana en el ordenamiento ecológico.</p> | <p>Hacer una presentación sintética de los resultados del estudio.</p> <p>Establecer un intercambio de puntos de vista sobre los resultados de este estudio y los alcances del mismo.</p> <p>Hacer entrega de manera formal el estudio realizado para realizar los comentarios y observaciones pertinentes.</p> | <p>Se informó sobre las visitas de campo al área de estudio para hacer el levantamiento de datos, la realización de encuestas y consultas entre los pobladores del municipio. Con esta información se hizo posible la caracterización y diagnóstico del municipio, logrando proponer los usos de suelo más adecuados para el territorio.</p> <p>Se explicaron de manera concreta los resultados logrados, destacando la propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial para el municipio.</p> |

### 5.3. CONFLICTO DE INTERESES

El verdadero conflicto ambiental no es entre la sociedad y la naturaleza, sino entre los diferentes actores y sectores de la sociedad tepejana que se confrontan en cuanto a sus intereses de manera permanente, en la medida de que existe una polaridad en desequilibrio en el procesos de desarrollo municipal. Los conflictos de intereses se acentúan de manera específica en cuanto se trata de definir de manera equitativa la ocupación del espacio y la generación de la problemática ambiental que existe en Tepeji del Río de Ocampo.

Los intereses de productores agrícolas, no son los mismos que los de industriales y comerciantes del municipio, por lo que se establece una diferencia de objetivos y de intereses para alcanzar un desarrollo que les permita incrementar sus ganancias pero sin que se tomen en cuenta los daños ecológicos y la afectación de la calidad de vida de sectores sociales que apenas logran satisfacer un adecuado nivel de vida y que buscan satisfacer sus necesidades básicas.

En todos los sectores sociales y productivos del municipio de Tepeji del Río de Ocampo hay conflicto de intereses debido a las grandes desigualdades sociales, el tipo de tenencia de la tierra y la forma y acceso a los recursos naturales con que cuenta el municipio. Esto se debe en gran medida a la insuficiente coordinación de los diferentes sectores involucrados en el desarrollo socio económico, así como por la presencia de grupos económicos con diferentes metas y objetivos.

Con respecto a la tenencia de la tierra, se presenta una indefinición sobre límites en algunas propiedades o predios, lo que ocasiona grandes problemas entre los propietarios, de tal forma que no permiten la aplicación de programas gubernamentales relativos a la regulación de tenencia de la tierra, como en los casos de localidades colindantes de San José Piedra Gorda, Santiago Tlaltepoxco, San Ildefonso, Santiago Tlapanaloya -Santa María Quelites y Santiago Tlautla -San Ildefonso.

También se presentan indefiniciones territoriales en espacios urbanos, como es el caso de la cabecera municipal Tepeji de Ocampo, en donde en su parte sur, existen conflictos limítrofes entre la colonia o barrio San Juan Tlaxpa (Otlaxpa) con la localidad de Taxhido.

Por otra parte, existen problemas relacionados con el acceso al uso de recursos hídricos. Un caso específico es el de la utilización del agua para el riego agrícola, que sucede en la localidad de Santiago Tlapanaloya, en donde los predios de ranchos ganaderos aprovechan el agua para el riego de sus terrenos, así como para los abrevaderos de los animales que poseen y no se permite que el flujo hidráulico llegue hasta las parcelas de los productores que se ubican fuera del área de los ranchos y que también necesitan el recurso hídrico para el riego de sus cultivos.

Otro aspecto considerado como conflicto de intereses, es la existencia de talamontes clandestinos en la localidad de El Banco, donde los ejidatarios y particulares se han visto obligados a actuar por su propia cuenta sin ninguna accesoria en contra de la organización y fuerza intimidatoria que poseen aquellos, todo esto aunado a la falta de un control e inspección de la acción de los talamontes.

El uso y demanda de agua bajo las condiciones actuales del municipio, genera con frecuencia conflictos entre personas o comunidades, como sucede en la localidad de Ojo de Agua, donde el uso indiscriminado de ésta para el lavado de carros y trailers de transportistas, sin la autorización de los ejidatarios, genera confrontaciones entre ambas partes. Se han hecho las denuncias correspondientes, considerando que las autoridades puedan actuar mediante la aplicación de la normativa correspondiente.

Otro caso que se relaciona con esta temática, lo constituyen los ejidatarios de Miraflores y Cañada de Madero. Sobre la primera se extiende un canal que transporta agua para el riego de parcelas de Cañada, situación que ha derivado en demandas por parte de los habitantes de Miraflores por no tener derecho de uso, agudizándose la confrontación en temporada de estiaje.

Paralelo al problema anterior, los ejidatarios de Cañada de Madero enfrentan una desorganización y división al interior de las juntas ejidales por intereses relacionados con el uso del agua y un creciente disgusto con los dueños de ranchos por las marcadas diferencias de infraestructura y lo que ellos denominan, contrastes en los niveles de atención por parte de las autoridades entre unos y otros.

En Santiago Tlautla existe una confrontación directa entre ejidatarios de esta localidad y el representante del banco de material pétreo, Lote 8 Las Lechuzas, que legalmente se ubica en territorio ejidal por derechos de posesión.

El territorio de Tepeji del Río de Ocampo no está al margen de conflicto de intereses, por lo que resulta difícil congeniar los de los industriales con aquellos que tienen los campesinos de las zonas más alejadas del municipio ya que cada sector social busca sobrevivir por sus propios medios, sin tomar en cuenta lo que les pasa a los otros sectores ni el daño que pudieran causar al ambiente, con la generación de fuertes impactos ecológicos que afectan directamente la calidad de vida de algunos sectores sociales menos favorecidos.

Así, las grandes haciendas y rancherías del municipio de Cañada de Madero, Santiago Tlautla y Santiago Tlapanaloya coexisten con la grave situación de marginación de comunidades que carecen de servicios básicos, como sucede en localidades y colonias hacia el occidente de Las Golondrinas. Los diferentes núcleos agrarios y ejidos del municipio se enfrentan a la creciente

urbanización e industrialización no planificada de Tepeji y las propias empresas nacionales y locales, se tienen que adaptar a las exigencias de las empresas transnacionales, mismas que hacen grandes inversiones, sin considerar los mecanismos de regulación para la ocupación social del territorio de Tepeji del Río de Ocampo.

Las anteriores y otras circunstancias de tipo socioeconómico, han implicado el uso diferencial del territorio, sin tomar en cuenta su vocación particular y así, las inmobiliarias venden terrenos para la construcción de unidades habitacionales y nuevos parques industriales sin que cuenten con una evaluación de impacto ambiental. En consecuencia la planificación del uso del suelo en Tepeji del Río de Ocampo, ha estado determinado no por su propia vocación de uso, sino por las prioridades de tipo económico empeñadas en usar de una forma u otra, el espacio territorial del municipio para su beneficio.

La reducida superficie de bosque de encino que queda en Vega de Madero, esta considerada como importante zona de recarga de acuíferos del municipio, pero los campesinos tepejanos continúan ampliando la frontera agrícola hacia esta zona ya sea para ampliar potreros extensivos o para venta de ganado bovino y ovino, sin considerar la creciente pérdida de vegetación primaria de matorral xerófilo y encinares. Por otra parte los urbanistas o inmobiliarias no consideran la importancia de áreas productivas de tipo agrícola y ganadero y establecen enormes unidades habitacionales, sin tomar en cuenta la vocación forestal o agrícola del suelo y los impactos intangibles que se observan mucho después de que las unidades fueron construidas (tiraderos clandestinos, descargas de aguas residuales, contaminación de mantos freáticos, incendios forestales); por otra parte la mancha urbana se amplía hacia zonas ganaderas y de protección ecológica, al igual que lo hacen las industrias del municipio, observándose un grave conflicto de vialidad y de reducida fluidez en el transporte urbano de la cabecera municipal, que además tiene que asimilar el riesgo de posibles accidentes por el transporte de materiales combustibles, residuos industriales en sus recorridos por áreas habitacionales y comerciales de la cabecera municipal.

La perspectiva de desarrollo turístico y recreativo al norte de la Presa Requena, no ha considerado las limitantes de desarrollo y proceso de contaminación, que se dan hacia el oriente y sur de la misma presa, lo que refleja que cada sector busca su propio beneficio, sin tomar en cuenta lo que pueda ocurrir algunos kilómetros aguas abajo de esta presa.

Se puede concluir de esta forma que el espacio territorial del municipio de Tepeji, es ocupado sin una planificación armónica entre las actividades productivas y la capacidad del entorno natural para asimilarlas, debido fundamentalmente al grave conflicto de intereses entre los diferentes grupos sociales y productivos, así como por las diferencias socioeconómicas y el régimen de propiedad de la tierra.

Todo lo anterior aunado a una falta de compromiso ambiental y falta de conciencia ecológica entre la ciudadanía tepejana y el desinterés de algunos industriales de Tepeji del Río de Ocampo por cuidar el entorno, no permite una visión a futuro de lo que puede ser el desarrollo sustentable para este municipio.

Así mismo la Intensificación de la agricultura e inversión en fertilizantes para la recuperación de suelo, por la pérdida de nutrientes en el Valle de Tepeji y Cañada de Madero puede traer falta de productividad agropecuaria a nivel regional.

Crecimiento de zonas urbanas y asentamientos humanos con reducción de la cobertura de suelos con potencial agropecuario, provocando menores ingresos al perder una superficie de suelo y con la dificultad para contar con inversión para adquirir nuevos espacios como en valle de Tepeji y Cañada de Madero

Tala inmoderada en laderas pronunciadas con pérdida de la cubierta vegetal y fauna, erosión de suelos y cambio en el paisaje ocasionará menor valor de las tierras y poca disponibilidad de espacios para el turismo hacia el Oeste del poblado de Tepeji y Sur de Santa María Quelites.

Descarga de aguas residuales en corrientes y cuerpos de agua con reducción de la productividad del sistema acuático con la consecuente disminución de la pesca, turismo acuático y la disponibilidad para uso público en los Ríos El Salto, Tlautla, Tepeji, Cuautitlán, presas Taxhimay y Requena



El sobrepastoreo con ganadería caprina extensiva ha generado pérdida de la cubierta vegetal, de la fauna, contribución a la erosión de suelos y los cambios microclimáticos y pérdida del suelo por erosión y disminución del valor del terreno, con la consecuente emigración de los habitantes del sitio sobre todo al suroeste de Tepeji

Deforestación y la caza ilegal con la consecuente disminución de la biodiversidad y reducción del valor ecológico, paisajístico, turístico y económico al Oeste de Tepeji

## 5.4 ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Tepeji del Río de Ocampo, tiene enormes posibilidades de crecimiento económico para algunos sectores productivos locales, sin embargo para otros es y será limitativo e inclusive prohibitivo el poder desarrollarse de manera rentable.

Las cementeras, las industrias textiles y el comercio, han logrado asentarse como el eje rector económico del municipio, por lo que serán estos sectores productivos los que se consoliden y puedan crecer en la medida de las prioridades de desarrollo municipal.

Sectores productivos como el agropecuario y el turismo quedarán marginados en la medida que los espacios destinados a la producción agrícola y ecosistémica, se vean cada vez más reducidos, no sólo en cuanto a su superficie, sino también en cuanto a su potencialidad productiva. Por lo anterior se considera que las áreas de oportunidad estarán restringidas a las prioridades económicas de tipo industrial y comercial contextualizadas en el plan de desarrollo estatal y municipal. Es importante entonces, que el sector productivo secundario, industrial y minero, consideren cuales pueden ser las limitantes y los posibles riesgos al establecerse en corredores y centros comerciales en un territorio, en donde el recurso agua se contempla a futuro como una seria limitante para el desarrollo de los diversos procesos industriales .

Las áreas de oportunidad son espacios socioeconómicos que pueden considerarse como escenarios alternativos y estratégicos de desarrollo. Tepeji del Río de Ocampo tiene un potencial de uso diversificado que no ha sido explotado de manera racional e integral, por lo que la aplicación de esta propuesta de Ordenamiento Ecológico Territorial, permitirá aplicar de forma apropiada alternativas novedosas o complementarias en áreas de oportunidad que consideren de modo implícito un desarrollo armónico entre las actividades productivas y tomando en cuenta la calidad del medio ambiente.

Algunas áreas de oportunidad que pueden instrumentarse de manera alternativa o complementaria son:

- Desarrollo de la actividad turística en zonas con potencial ecológico como la serranía boscosa al occidente de Tepeji, cerca de la comunidad El Banco.
- Desarrollo de actividades recreativas y deportivas al norte de la Presa Requena, cerca del Fraccionamiento y parque recreativo del Country Club.
- Desarrollo de hotelería acorde al desarrollo urbano comercial e industrial de Tepeji. Algunos sitios han sido considerados para el desarrollo de esta actividad comercial al sur de Taxhido y de la cabecera municipal.
- Fomento regulado de la minería no metálica cerca de Santiago Tlautla en donde si bien existe esta actividad, no hay un control de la extracción minera ni de los impactos ocasionados.
- Desarrollo de nuevas áreas para el fomento académico y educativo al nor occidente de Noxtongo, como es el Campus Tepeji de la Universidad del Estado de Hidalgo.
- Proposición de nuevas alternativas de vialidad y comunicación hacia el interior de la cabecera municipal por medio de la construcción de un periférico, así como mejor definición de las vialidades consideradas para el tránsito comercial, regional y nacional.
- Consolidación del desarrollo industrial al sur oriente de la cabecera municipal de Tepeji del Río de Ocampo, acorde a la capacidad de los recursos hídricos del municipio.

- Fomento y promoción de proyectos productivos integrales en las localidades rurales, principalmente para el desarrollo de la actividad agrosilvopastoril y forestal a nivel familiar o comunitario como en San Mateo Buenavista, Ignacio Nopala y Buena Ventura.
- Restauración ecológica de la Presa Requena.
- Manejo y control de residuos sólidos municipales por medio de la creación de sitios satelitales de disposición a nivel local en terrenos de la localidad de Los Pozos cerca de Miraflores y el Carrizal; en la localidad de Benito Juárez cerca de Melchor Ocampo al oriente de Tepeji del Río de Ocampo; en Cantera de Villagrán al sur oriente de la cabecera municipal y en la localidad La Loma al sur del municipio, los cuales funcionarían mediante la creación de cooperativas de control de residuos sólidos.
- Fomento del turismo y la pesca, así como del abastecimiento público de productos pesqueros en la Presa Requena y Taxhimay Noreste de Tepeji.
- Aprovechamiento de los Ecosistemas Boscosos al Oeste del municipio, para el desarrollo del turismo ecológico.
- Fomento del turismo tradicional en cascos de exhaciendas, iglesias y en diferentes cuerpos de agua al noroeste y sur de Tepeji.
- Aprovechamiento de las corrientes de agua como los ríos Sabios, Arcos y Oro al Sur de Santa María Quelites, por medio de la adaptación para el tratamiento con obras de infraestructura; también es posible utilizar este recurso en la agricultura, la ganadería y en el abastecimiento público.
- Aprovechamiento del material minero disponible en un 80% de la superficie del municipio para ser empleado en la construcción, industria y jardinería.
- Considerar el tramo de la autopista México-Querétaro entre el parque industrial Tepeji y Santa Ana Atzacapotzaltongo al noroeste y sureste del poblado de Tepeji que por sus características topográficas, es posible que este sitio se pueda desarrollar como un corredor industrial y de servicios.

## 5.5 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

Desde el punto de vista administrativo, la ordenación del territorio es una función pública que responde a la necesidad de controlar el crecimiento espontáneo de las actividades humanas, fundamentalmente en el sentido de evitar los problemas y desequilibrios que aquel provoca: entre zonas y entre sectores, optando por una suerte de justicia socioespacial y por un concepto de calidad de vida que trasciende al mero crecimiento económico.

El proceso de Ordenamiento Ecológico del Territorio regula la distribución de actividad en el espacio de acuerdo con un conjunto de planes que pueden o no constituir un sistema de planificación territorial; pero también es el resultado de otras regulaciones sectoriales con incidencia territorial.

“El Ordenamiento Ecológico Territorial como se ha concebido permite definir y comprender el llamado “Modelo de Desarrollo Territorial, Modelo de Ocupación del Territorio o simplemente Modelo Territorial” como el reflejo espacial de una determinada formación social en un tiempo y espacio determinado que se constituye en la expresión de racionalidad y la búsqueda del equilibrio entre la eficiencia ecológica y la eficiencia económico-social de los sistemas involucrados (Kostrowicki, citado en Mateo y Mauro; 1994)”.

Este modelo territorial constituye entonces la forma de concretar espacialmente los objetivos ambientales propuestos para el territorio, siendo el marco en el que se inscriben las acciones necesarias para la consecución del conjunto de estos objetivos, representando la proyección espacial de las actividades, usos e infraestructuras básicas (Gómez Orea, D., 1994).

En ese orden de ideas, y de acuerdo al análisis de las características y problemática del municipio de Tepeji del Río de Ocampo; aptitud del suelo, funciones productivas dominantes,

tendencias de ocupación y potencial del suelo, entre otras, se desprende que el municipio presenta condiciones que responden a las perspectivas de desarrollo actual, así como a las prioridades regionales en la planificación del territorio concentradas en ocho propuestas generales de uso del suelo, conforme se expresa en la propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial para el municipio:

- Agrícola (riego - temporal)
- Ganadería (intensiva - extensiva)
- Forestal (maderable - no maderable)
- Urbano (habitacional - comercial)
- Industrial
- Turístico (recreativo)
- Minería (metálica - no metálica)
- Pesca (extractiva - acuicultura)

El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial, es una propuesta socioeconómica y ecológica de tipo integral y holística para la planificación sustentable del uso del territorio y de regulación de las actividades productivas que se realizan en un determinado territorio. Por lo tanto, el presente Modelo propuesto para el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, mismo que fue aprobado y validado por parte de las instituciones gubernamentales de nivel estatal y federal, así como por la propia ciudadanía del municipio, se procede a decretarlo como una herramienta que permita a los tomadores de decisión definir las condiciones particulares en las que se deberán llevar a cabo las actividades productivas, sin afectar en lo posible las condiciones del entorno y la calidad de vida de los habitantes del municipio.

El presente Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET), forma parte de la política ambiental de planificación del territorio de la administración del H. Ayuntamiento Municipal, en donde se han propuesto los usos mas adecuados del territorio y en donde se establecen algunos criterios específicos para regular las actividades productivas en un contexto de desarrollo sustentable, por lo que en este Modelo se definen los usos de suelo propicios tomando en cuenta los factores ecológico, sociales y económicos actuales del municipio.

Por otra parte el MOET, comprende de manera resumida, una base de conocimientos y análisis científicos-jurídicos que, con el apoyo de técnicas cuantitativas como la estadística, la cartografía y los sistemas de información geográfica, conforma un instrumento de planeación territorial útil y requerido por las instituciones y la sociedad.

A través de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) definidas en este estudio y que se sustentaron en la Regionalización Ecológica y Socioeconómica del Municipio, se concretó la definición de los usos específicos del suelo para las diferentes actividades productivas como el establecimiento industrial, el desarrollo urbano y comercial, las actividades turísticas y recreativas, el desarrollo acuícola, pesquero y agropecuario, así como las áreas destinadas a la conservación ecológica.

La propuesta de este Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial debe sujetarse a una revisión continua para que, en caso de que así lo requiera la dinámica socioeconómica del municipio a corto y mediano plazo (3-5 años), se hagan las modificaciones necesarias con el objeto de que las prioridades de tipo económico puedan establecer medidas preventivas que impidan la afectación directa del entorno y de la calidad de vida de los habitantes.

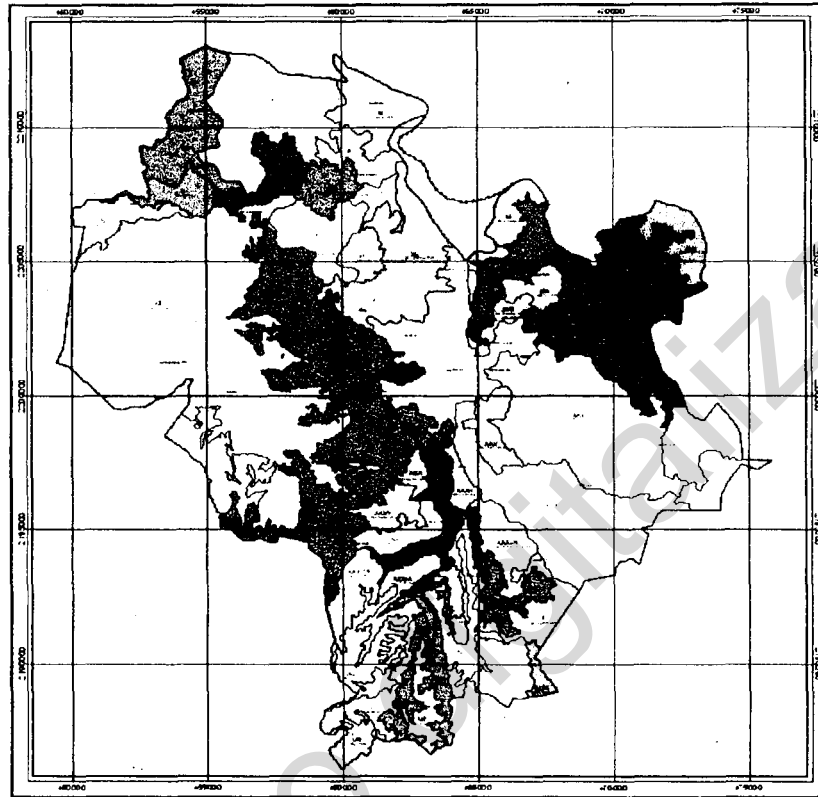
Esta propuesta al irse reconfigurando periódicamente en la medida de las tendencias de crecimiento y desarrollo, deberá tomar en cuenta también los procesos exógenos de desarrollo, ya que el municipio como tal, no es una entidad aislada toda vez que forma parte de una dinámica productiva y social a nivel regional en el occidente del estado.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo resultante de este estudio, precisa de manera específica el uso sustentable y racional del suelo y de los recursos naturales del municipio, lo cual se fundamenta en la caracterización y diagnóstico correspondientes.

## RESULTADOS

Mediante la definición de 185 Unidades Ecológicas en la Regionalización Ecológica (ver mapa nivel 6) y la definición de 9 Regiones Socioeconómicas en el apartado de Caracterización, se pudieron delimitar un total de 54 UGA's, en las cuales se generó la propuesta de 8 usos prioritarios del suelo (Imagen No.16).

Imagen No. 16. Unidades de Gestión Ambiental



Es importante señalar que el número de UGA's pudo ser tan amplio como el nivel de detalle a que se quiera conocer la realidad. Dado que de manera particular el municipio de Tepeji del Río de Ocampo presenta en buena parte de su territorio condiciones ecológicas y socioeconómicas semejantes, se establecieron de manera específica 54 UGAS, en función de la diversidad ecológica y de desarrollo socioeconómico municipal. Cada UGA será descrita y definida más adelante de manera individual, ya que cada una tiene particularidades específicas que las diferencian entre sí.

### 5.5.1 USOS PROPUESTOS O PERMITIDOS

Los Usos Propuestos o Permitidos definidos en el presente estudio para el Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo se establecieron en función de la vocación del suelo, las condiciones productivas actuales y la dinámica poblacional de las diferentes localidades del municipio, de tal forma que, existe en la actualidad, una diversidad de usos del suelo que permite de manera integral, definir cuales pudieran ser las estrategias de aprovechamiento múltiple e integral del territorio. Lo anterior significa que un suelo con vocación particular puede sustentar en principio, varias y diversas actividades productivas ecológicas, aunque una de ellas puede ser la dominante.

Por lo tanto, en la carta de la propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico se representa de manera específica el Uso Propuesto o Permitido Prioritario por medio de abreviatura de manera inicial y se le agrega posteriormente y de manera complementaria el Uso Alternativo o Secundario y que puede ser Condicionado o Compatible.

Aquellos usos de suelo que resultaron excluyentes o representaron una afectación de las condiciones estructurales, funcionales y productivas de un determinado lugar y con una vocación específica de suelo, se consideró como Uso Incompatible o Prohibido.

## Usos Propuestos o Permitidos

Son aquellos cuya actividad productiva o uso, acorde a las características de tipo edafológico y que su desarrollo o fomento no afecta las condiciones estructurales o funcionales del suelo.

A continuación se indican cuales son los Usos Propuestos o Permitidos para este Modelo de Ordenamiento ecológico Territorial y su correspondiente descripción:

1. **Agricultura (Riego y Temporal).** 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 aptitud y potencial para su desarrollo, debiendo aplicar las técnicas adecuadas para evitar la degradación de los suelos, el agua y los propios cultivos, así como lograr una organización de la misma, de tal forma que posibilite la aplicación de políticas sectoriales y criterios ecológicos, así como de introducir mejoras técnicas con la finalidad de mantener la productividad del suelo y lograr incrementar la producción, para que contribuya a mejorar las condiciones de vida de los productores dedicados a esta actividad.

En esta actividad se incluyen todos los procesos relativos a la producción agrícola de tipo temporaleo o de riego para la producción de cultivos básicos como frijol y maíz, así como cultivos forrajeros para el suministro de alimento para ganado como trigo y centeno y cultivos de exportación como plantas ornamentales o medicinales.

2. **Ganadería (Intensiva y Extensiva).** El uso pecuario se presenta de manera extensiva en muchas partes del territorio, sin embargo, la presencia de pastizales naturales e inducidos se localizan solo en algunos manchones de diferente cobertura. Cabe señalar que de manera general los pastizales son de tipo inducido para la ganadería extensiva, no obstante la ganadería intensiva se da por medio de la estabulación controlada en áreas restringidas.

Comprende aquellas actividades relativas a la producción pecuaria de organismos estabulados, semi estabulados o cultivados de manera extensiva como ganado bovino (vacas, novillos y toros), ganado equino (caballos de labranza, deportivos o recreativos), mular o asnal (para tiro, labranza o transporte de material), porcino (de propósito múltiple: piel, vísceras, carne) y avícola (gallinas, patos y gansos).

3. **Forestal (Maderable y No maderable).** El municipio 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.

Solo algunas pequeñas áreas localizadas al oeste del municipio, presentan importantes valores naturales que ameritan su conservación y protección. En particular, es importante proteger y conservar las partes con vegetación poco perturbada donde se localizan especies de flora y fauna silvestre, que además de conformar parte de un posible corredor biológico, cumplen una función ambiental relevante como lo es la recarga de acuíferos y fuente de escurrimiento superficial del agua, además de presentar valores paisajísticos sobresalientes.

Se refiere a toda actividad o práctica relativa al aprovechamiento o uso de subproductos o productos vegetales provenientes de bosque de encinos y matbrral xerófilo que no se utilizan bajo un sistema de explotación programada y solo se extraen elementos para la obtención de combustible o material de construcción de tipo temporal. Dada su significancia ecológica este tipo de vegetación es importante para favorecer la recarga de acuíferos y evitar la erosión del suelo, por lo que no es viable considerarla para una explotación intensiva de tipo comercial.

Este uso debe estar regulado para evitar la tala clandestina y la sobreexplotación, lo que podría provocar la desaparición del recurso forestal, con todas las repercusiones que eso implica. 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).

4. **Urbano (Habitacional y Comercial).** El suelo destinado a este uso debe disponer de infraestructura vial y redes primarias de acueducto, alcantarillado y energía eléctrica, entre otros servicios básicos, con aptitud de ser urbanizados y aquellos con procesos de

urbanización incompleta con posibilidad de consolidación. Comprende todos los procesos relativos al uso del suelo para el desarrollo urbano, comercial, residencial o habitacional, incluyendo la infraestructura básica y de servicios que se requiera.

Este uso está referido a aquellas zonas caracterizadas por presentar asentamientos humanos. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria. Deben contar con infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, tales como drenaje, energía eléctrica, red de agua potable, escuelas, hospitales, áreas jardinadas, diversión, etc.

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 en el municipio, muchas áreas urbanas tienen 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 del territorio municipal, por lo que cada unidad se comporta de manera diferente por los patrones socio-económicos que las caracterizan, siendo necesario planear su crecimiento de una manera ordenada, sin perder de vista la integridad de los recursos naturales.

5. **Industrial.** Considera el uso del suelo que no tiene vocación agroecosistémica y solo es útil para el establecimiento de industrias, bodegas, almacenes y también se pretende que no compita con el suelo de tipo urbano comercial o por los recursos naturales no renovables como el agua.
6. **Turismo (Recreativo).** Comprende aquel tipo de uso del suelo destinado al descanso, recreación y turismo en sus diferentes formas y modalidades y que no afectan en principio, la capacidad productiva de suelos agrícolas y a los suelos de conservación ecológica.
7. **Minería (No metálica y Metálica).** El municipio posee características mineras muy importantes, su productividad está basada en el subsector de explotación de minerales no metálicos, esto obedece al estrecho vínculo que guarda con las características geólogo-mineras del territorio. Las principales producciones están destinadas a la industria de la construcción, destacándose la arena y la grava. Sin embargo también se tiene considerada la extracción de minerales metálicos diversos como el Hierro.

Se requiere establecer todas las regulaciones necesarias para su aprovechamiento con el menor impacto posible, además de realizar estudios especializados que permitan identificar los potenciales mineros de cada área y las medidas para su utilización, además de considerar programas apropiados para la restauración de los sitios al momento de su abandono.

8. **Pesca (Extractiva y Acuicultura).** Comprende la explotación de recursos pesqueros dulceacuícolas de tipo ribereño o lagunar, tanto para fines de autoconsumo como para comercialización. Algunas especies son susceptibles de cultivar como la mojarra, la carpa, la trucha y el bagre, sin embargo bajo las condiciones ecológicas de la presa Requena y algunos de los ríos de Tepeji del Río de Ocampo, las de más impulso son la mojarra y la carpa.

## Uso Compatible

Es aquel uso complementario o actividad productiva que es viable de realizar sin afectar las condiciones estructurales o funcionales de un suelo con vocación particular y que de manera específica puede soportar actividades semejantes o complementarias en el contexto de productividad, por ejemplo agricultura de temporal con ganadería extensiva.

## Uso Condicionado

Es aquel uso del suelo o actividad productiva que se puede llevar a cabo en un sitio particular con características edafológicas específicas, pero que deberá estar sujeto a ciertas condicionantes de uso, de tal forma que impida su deterioro provocado por la pérdida de su estructura y funcionalidad, por ejemplo agricultura extensiva en suelos de conservación ecológica.

## Uso Incompatible o Prohibido

Es aquel uso o actividad productiva que puede alterar significativamente las condiciones estructurales y funcionales de un suelo debido a que no se respeta la vocación del mismo y puede provocar su deterioro, erosión, contaminación o eliminación por arrastre o transporte no controlado, por lo que deberán prohibirse las acciones que puedan alterar la conservación del mismo, por ejemplo el suelo forestal no deberá destinarse a uso industrial.

### 5.5.2 Políticas Ambientales Asignadas

“Para garantizar el desarrollo sustentable de una región se debe promover de manera equilibrada el desarrollo socio-económico del territorio, 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”.

Las Políticas Ambientales se definen como aquel conjunto de acciones o medios, encaminados a lograr un fin público determinado y que de manera específica en este estudio se refieren al contexto de la relación sociedad-naturaleza. Es decir son planteamientos propositivos dirigidos a utilizar de manera racional y sustentable los recursos naturales de una determinada región tendientes a evitar su deterioro y su uso irracional.

En materia ambiental y en el contexto de la relación sociedad naturaleza partiendo de la premisa de que toda actividad productiva esta sustentada por la naturaleza, las Políticas Ambientales están enfocadas, ya sea al aprovechamiento racional o la protección y restauración de un determinado recurso.

Para cada UGA definida, se consideraron las Políticas Ambientales más acordes para evitar la alteración de vocación de uso y disminuir el deterioro de las condiciones ecológicas, sin que se afecten las actividades productivas establecidas o por establecer.

“De acuerdo con la metodología del Ordenamiento Ecológico Territorial y la legislación en materia ambiental, así como de otros materiales consultados se pueden resumir para el municipio las políticas territoriales siguientes”:

**Cuadro 154. Políticas Territoriales**

| POLÍTICA        | FUNCIÓN   |
|-----------------|---|
| Aprovechamiento | Se promueve el desarrollo, se reconoce la necesidad de modificar o perder servicios ambientales   |
| Conservación    | Se promueve el manejo sustentable de los recursos naturales, se permiten actividades que garanticen la permanencia de los servicios ambientales |
| Protección      | Se limitan las actividades productivas para garantizar la permanencia de especies o ecosistemas relevantes                                      |
| Restauración    | Se promueve la contención del deterioro y el restablecimiento de los servicios ambientales  |

**Aprovechamiento:** En las áreas donde se asigna esta política esta permitida la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables de manera racional, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.

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 territorio 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.

**Conservación:** Esta política esta dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplen una función ecológica relevante. Estas pueden ser paisajes, áreas verdes, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc.

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.

**Protección:** Con esta política se busca mantener los ambientes naturales con características relevantes, con la finalidad de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, principalmente las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-1994.

Estas áreas implican un uso restringido en función de sus programas de manejo y conservación, preferentemente con fines recreativos, científicos o ecológicos, por lo que no se permite el desarrollo de actividades productivas o asentamientos humanos.

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 restringido, controlado y planificado a través de área natural protegida, 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 simultánea del programa de manejo y conservación en las áreas propuestas a decretar.

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 el municipio 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

Es el conjunto de operativos y acciones destinadas a mejorar el ambiente, a prevenir y controlar su deterioro.

**Restauración:** Esta política esta enfocada para áreas con procesos acelerados de deterioro ambiental como contaminación, erosión y deforestación, lo que implica la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y reestablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras no productivas o al mejoramiento de ecosistemas con fines de aprovechamiento, conservación o protección. Promueve la recuperación de zonas degradadas, con posibilidad de manejo sustentable en el mediano y largo plazo.

Mediante la aplicación de estas Políticas Ambientales se asume para cada UGA, un uso, actividad o condición ecológica propuesta, por lo que se deben considerar las diferentes posibilidades de uso como se ha indicado: agricultura intensiva, agricultura extensiva, ganadería intensiva, ganadería extensiva, forestal maderable y no maderable, piscicultura extensiva, piscicultura intensiva, turismo, urbanos con todas sus variables, minería, industrial con sus diferentes giros productivos, etc.

Al igual que los Usos Propuestos o Permitidos, las Políticas Ambientales se pueden aplicar de manera complementaria en la medida que no sean incompatibles, por lo que para una Unidad de Gestión Ambiental, pueden considerarse una o más políticas ambientales, aclarando que la que se indique en un primer término es la política ambiental prioritaria a aplicar, de tal forma que pueden coexistir la política de Restauración (R) con la de Conservación (c) reportándose como R-c, la de Protección (P) con la de Conservación (c) indicándose como P-c. En cuanto a la Política Ambiental de Aprovechamiento, se refiere única y exclusivamente al uso directo que se le pueda dar a un determinado tipo de suelo en el contexto agropecuario y forestal, etc., sin embargo cabe señalar que si bien la normatividad del Manual de Ordenamiento Ecológico Territorial señala esta diferenciación conceptual entre las cuatro Políticas Ambientales, es importante señalar, que no puede haber aprovechamiento si no se llevan al mismo tiempo acciones de preservación o protección de los componentes bióticos y abióticos que permitan, faciliten o determinen el correspondiente aprovechamiento de un determinado tipo de suelo.

El planteamiento fuera de toda limitación conceptual de tipo administrativo para aprovechar un determinado recurso, en este caso el suelo, se le debe conservar, ya que es el sustento de toda actividad productiva y forma parte de la misma naturaleza, sin su conservación no hay producción

Finalmente, no todo uso es totalmente compatible con las condiciones biofísicas y socioeconómicas de un determinado lugar, por lo se deben considerar algunos elementos que condicionen el uso del territorio por lo que se definieron de manera complementaria los Usos Condicionados, los cuales son una opción alternativa de aprovechamiento del recurso suelo de un territorio pero bajo ciertas consideraciones condicionantes para su aplicación. Estos usos condicionados pueden ser aplicados a las mismas actividades señaladas en el párrafo anterior o a otras que deberán estar sujetas a ciertos lineamientos de manejo y operación.

### 5.5.3 CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN SECTORIAL

Toda actividad antrópica debe 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 apoyar con la formulación de criterios ecológicos para incidir de manera viable en el control del deterioro ambiental de la región. Estos se traducen en el instrumento más fino de la regulación y promoción de las actividades productivas.

Por lo tanto, se formularon una serie de criterios ecológicos que deberán observarse en la aplicación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial, para la protección de la flora y fauna silvestres y acuáticas; el aprovechamiento de los recursos naturales; y la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo.

Dichos criterios ecológicos tienen como propósito lograr que el desarrollo económico del municipio se sustente en bases sólidas, que garanticen el aprovechamiento racional sostenido de los recursos naturales, así como provocar los menores impactos adversos de las actividades económicas sobre el ambiente.

En ese sentido, la formulación de los criterios ecológicos que son aplicables al territorio municipal, fueron asignados al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial a través de las diferentes Unidades de Gestión Ambiental UGA's definidas.

Con el objeto de que las Unidades de Gestión Ambiental tengan un sustento de aplicación como factor de reglamentación y normatividad en cuanto al uso del suelo y la regulación de las actividades productivas, se propusieron diferentes Criterios Ecológicos para cada una de las UGAS consideradas, esto con la finalidad de reducir o evitar el impacto ecológico que puedan tener sobre los recursos naturales o en la calidad de vida de los habitantes, dichas actividades.

En el contexto de la relación sociedad naturaleza, siempre existe un riesgo potencial de afectación del entorno natural y por lo tanto, es necesario aplicar medidas de regulación y remediación preventiva que impidan que una actividad productiva determinada, afecte tanto la calidad del medio ambiente, como a la sociedad tepejana.

Los Criterios Ecológicos, que se propusieron fue a partir del conocimiento directo de la propia realidad socio ecológica de cada una de las UGAS definidas, y en función del estado actual de las mismas, pero también se consideraron aquellos lineamientos técnicos reglamentados como Normas Técnicas Oficiales, que puedan regular a las diversas actividades productivas e impedir el deterioro del sistema socioproductivo y ecológico del territorio estudiado. Por lo anterior se aplicó un conjunto de Criterios Ecológicos que comprenden recomendaciones, sugerencias y normas de tipo técnico, administrativo, social y económico dirigidos a disminuir los posibles efectos negativos de una o varias actividades productivas sobre las condiciones naturales de ecosistemas terrestres o acuáticos de las Unidades de Gestión Ambiental.

Los criterios ecológicos pueden ser tan numerosos, amplios y variados como se requiera, ya que su fin último es lograr el impedir el deterioro socioecológico de cada UGA. Estos, no obstante, deberán estar sustentados en lo posible por normas técnicas proyectos y estudios específicos para cada condición particular socioproductiva con el objeto de lograr una estabilidad ambiental y de desarrollo sustentable a largo plazo. A continuación se definen para el presente estudio, una serie de Criterios Ecológicos Generales, que pueden aplicarse de manera individual o conjunta para una o varias actividades productivas dentro de cada UGA que cuenten con las características para que dichos criterios se apliquen.

### **5.5.3.1. Criterios Ecológicos Generales**

Existen criterios ecológicos generales que se han aplicado o considerado en este apartado, que se pueden considerar como lineamientos propositivos para la solución tecnológica de control de diferentes problemas de tipo ecológico y productivo, que afectan de manera directa o indirecta las condiciones de vida de los habitantes de las diferentes localidades del municipio. La mayoría de dichos criterios son parte de sugerencias hechas a partir de la experiencia de los propios investigadores participantes en el estudio a partir de las condiciones observadas y algunas otras que se han sustentando de manera complementaria con Normas Oficiales Mexicanas que dan el sustento técnico a cada una de ellas, por lo que las recomendaciones sugeridas pretenden promover y fomentar en gran medida el uso de ecotécnicas o tecnológicas tradicionales, que en su mayor parte no están respaldadas por normas oficiales, sin embargo son sugerencias que se pueden aplicar de manera directa en las condiciones rurales particulares observadas

Es importante señalar que los criterios ecológicos por lo tanto deberán sujetarse a un principio lógico, viable, rentable para poderlo aplicar, sin que se afecten las condiciones ecológicas o alteren las tradiciones y costumbres de una determinada comunidad rural o urbana, para que se pueda lograr un desarrollo equilibrado entre el cuidado del entorno y la satisfacción de las necesidades básicas.

Es necesario aclarar que la propuesta realizada de los criterios ecológicos, no contempla única y exclusivamente una solución pragmática de tipo tecnológica, sino que se han tomado en cuenta inclusive las formas de producción y la organización de productores o la perspectiva que se tiene de conciencia ecológica entre la ciudadanía para aplicarlas por lo que también deberán considerarse los costos necesarios para aplicar dichas propuestas. Si esto no se considera así, la promoción de estos criterios ecológicos no tendrán resultados viables.

A manera de una definición generalizada de criterios ecológicos, se indican aquellos que pudieran aplicarse en algunos sitios específicos del municipio, sin embargo la definición particular de estos, se hizo para cada actividad productiva o condición ecológica.

### 5.5.3.2. Criterios Ecológicos por Actividad Productiva o Condición Ecológica

Los criterios ecológicos considerados en el presente estudio, están encaminados a orientar la regulación de las actividades productivas y del uso del suelo con el objeto de reducir el deterioro de los recursos naturales debido a la acción de la sociedad sobre su entorno. Como se ha indicado estos criterios ecológicos parten de una propuesta sobre la base de los registros de datos y recorridos de campo a todo el municipio. Se establecen así mismo, que tienen como finalidad a minimizar los efectos negativos que las actividades agropecuarias, industriales, comerciales, de transporte, etc. que inciden sobre la naturaleza.

Es importante señalar, sin embargo, que dichos criterios ecológicos pretenden sustentarse en una base tecnológica normativa que le dé validez objetiva de tipo legal y técnica, por lo que, para cada conjunto de criterios ecológicos por actividad productiva o por condición ecológica se integraron aquellas Normas Oficiales Mexicanas, Leyes y Reglamentos que pudieran considerarse como sustento tecnológico, social y económico para aplicar dichos criterios.

**Cuadro 155. Criterios ecológicos por actividad económica o condición ecológica**

| Nº | Agricultura Ag (Riego Agr y Temporal Agt)  |
|----|--|
| 1  | Evitar el riego por inundación que afecte zonas urbanas o comerciales  |
| 2  | Se debe promover el uso de aguas residuales, previo tratamiento  |
| 3  | Se debe reducir o evitar el consumo de pesticidas conforme a la normativa vigente  |
| 4  | No se permite la utilización de agroquímicos no autorizados por la CICOPRAFEST.  |
| 5  | Se deben utilizar canales de derivación para control de excedentes de aguas residuales   |
| 6  | Se debe promover la plantación forestal perimetral de áreas productivas  |
| 7  | Se debe evitar la erosión del suelo por riego sin control  |
| 8  | Se debe promover la construcción de embalses para riego  |
| 9  | Se debe aplicar tecnología apropiada no agresiva a la estructura del suelo   |
| 10 | Se deben realizar prácticas de conservación de suelo como surcado en contorno, rotación de cultivos, cultivos de cobertera y abonos verdes, entre otros.                                     |
| 11 | Las labores de surcado deben realizarse en contra de la pendiente para evitar la erosión.  |
| 12 | Se deben promover plantaciones forestales en la corona de cepas trincheras perimetrales de áreas productivas.  |
| 13 | Se deberán realizar acciones de prevención y control de plagas agrícolas mediante la rotación de cultivos, deshierbes, plantas atrayentes, así como métodos físicos, mecánicos y biológicos. |
| 14 | En zonas con pendientes de moderadas a fuertes se deberán realizar acciones que impidan el deterioro del suelo como terrazas o bordos.   |
| 15 | No se permiten ampliar las zonas agrícolas a costa del suelo con vocación forestal.  |
| 16 | Se debe promover la tecnificación de predios agrícolas acorde a la estructura edafológica del sitio.   |
| 17 | Se debe promover el cultivo de especies acorde a las condiciones estructurales del suelo.  |
| 18 | Promover la rotación periódica de cultivos (gramíneas-leguminosas).  |

| Nº   | Agricultura Ag (Riego Agr y Temporal Agt)   |
|--|---|
| 19   | No se permite el uso de agroquímicos en zonas agrícolas que se encuentren inmersos en predios forestales. |
| 20   | No se permite la quema y remoción de pastizales y matorrales para realizar actividades agropecuarias.     |
| 21   | No se debe realizar la incineración de esquilmos agropecuarios como rastrojos y estiércol.                |
| LEYES Y NORMAS RELACIONADAS  |   |
| LEY FORESTAL; NOM-033-SEMARNAT-1993, NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-003-SEMARNAT-1997, NOM-062-SEMARNAT-1994, NOM-050-FITO-1995, NOM-003-CNA-1996, NOM-004-CNA-1996, NOM-007-CNA-1997, NOM-050-FITO-1995, NOM-077-FITO-2000, NOM-015-SEMARNAT/SAGAR-1997 |   |

| Nº   | Ganadería Gan (Extensiva Ganext e Intensiva Ganint)  |
|--|--|
| 1  | No se permite el pastoreo de ganado en terrenos con vocación forestal.   |
| 2  | No se permite el pastoreo sobre vegetación de galería cercana a los arroyos.   |
| 3  | No se permite el libre pastoreo de ganado caprino.   |
| 4  | Se deben utilizar esquilmos de vegetación secundaria para alimento de ganado.  |
| 5  | Aprovechar de manera controlada xerófilas silvestres para alimentación de ganado.                                      |
| 6  | Se deben definir áreas prioritarias de pastoreo de acuerdo a su índice de agostadero.                                  |
| 7  | Se deben aplicar rotación de áreas de pastoreo para evitar degradación de los suelos.                                  |
| 8  | Se debe promover el desarrollo agrostológico de las áreas de crecimiento ganadero.                                     |
| 9  | Se debe inducir la introducción de gramíneas y leguminosas para fomento ganadero.                                      |
| 10   | Se debe intensificar el consumo de desechos orgánicos para alimentación de ganado criollo.                             |
| 11   | Se deben establecer zonas de producción ganadera específicas.  |
| 12   | No se permite el uso sin control de desparasitantes o baños garrapaticidas.  |
| 13   | Se debe contar con un buen manejo del ganado estabulado para evitar dispersión de epizootias.                          |
| 14   | La producción ganadera por especie estará en función de la capacidad de carga instalada.                               |
| 15   | Se debe evaluar el nivel de deterioro de áreas ganaderas por pisoteo, acumulación de urea o destrucción de vegetación. |
| 16   | Se debe promover la utilización de desechos orgánicos de ganado estabulado para producción de composta y biogás.       |
| 17   | Se debe evitar que los desechos orgánicos del ganado estabulado sean descargados en las corrientes de agua.            |
| 18   | Se deberán utilizar la cobertura de áreas de agostadero para ganado a corto, mediano y largo plazo.                    |
| 19   | Se debe evitar la instalación de ranchos ganaderos en suelos con vocación agrícola o forestal.                         |
| 20   | No se permite la apertura de pastizales inducidos en suelos con vocación forestal.                                     |
| 21   | No se permite el sobrepastoreo y pisoteo con ganado bovino o equino en rancherías, cortijos y quintas.                 |
| LEYES Y NORMAS RELACIONADAS  |  |
| LEY AGRARIA Y LEY FORESTAL; NOM-062-SEMARNAT-1994, NOM-020-SEMARNAT-2001, NOM-011-SEMARNAT/SAGAR-1997, NOM-012-ZOO-1993, NOM-018-ZOO-1994, NOM-050-ZOO-1995, NOM-064-ZOO-2000. |  |

| Nº | Forestal For (Maderable y No maderable), Bosque de Encino, Matorral Xerófilo, Vegetación de Galería y Vegetación Secundaria |
|----|---|
| 1  | Para el fomento de la producción forestal, se deberá otorgar asistencia técnica especializada a grupos de productores.      |
| 2  | Se permite establecer áreas de producción forestal intensiva.   |

| Nº | Forestal For (Maderable y No maderable), Bosque de Encino, Matorral Xerófilo, Vegetación de Galería y Vegetación Secundaria                                |
|----|--|
| 3  | Se debe difundir entre grupos ejidales los programas de manejo forestal.   |
| 4  | Se deberá proporcionar la capacitación en diferentes niveles de tecnificación aplicado a productores forestales.   |
| 5  | No se permite la introducción de especies forestales exóticas o no nativas.  |
| 6  | Control del registro de productores intermediarios y distribuidores de producción forestal.  |
| 7  | Se deben aplicar programas intensivos de producción forestal a mediano y largo plazo.  |
| 8  | Solo se permite el aprovechamiento de leña con fines de autoconsumo.   |
| 9  | Se debe evaluar técnicamente la condición actual de rodales forestales.  |
| 10 | Se deben aplicar programas intensivos de control de plagas forestales.   |
| 11 | Se deben aplicar programas de manejo forestal en áreas boscosas, ejidales o privadas.  |
| 12 | No se permite la tala de árboles forestales si no se cuenta con la autorización correspondiente.   |
| 13 | Esta Unidad deberá contar con un padrón de ejidos, comunidades y propietarios de recursos forestales.  |
| 14 | Se deben respetar las zonas de veda forestal para recuperación de condiciones micro-climáticas.  |
| 15 | No se permite la extracción de leña de árboles vivos.  |
| 16 | Se deberá promover la limpieza de zonas forestales para evitar incendios forestales.   |
| 17 | Se permite utilizar toda la ramería y leña muerta para autoconsumo.  |
| 18 | Solo se permite la recolección de frutos, semillas y partes vegetativas con fines de investigación y autoconsumo.  |
| 19 | Se debe aplicar tecnología adecuada para el aprovechamiento forestal de acuerdo a las metas de optimización y aprovechamiento del plan de manejo asignado. |
| 20 | Se deben promover programas permanentes para el establecimiento de viveros forestales.   |
| 21 | El aprovechamiento de tierra de monte se deberá realizar bajo la normatividad correspondiente.   |
| 22 | Se deben el establecimiento de viveros en cada localidad forestal.   |
| 23 | Se debe promover el control de cárcavas y erosión laminar mediante el establecimiento de setos vivos.  |
| 24 | Se debe promover el saneamiento vegetal eliminando árboles enfermos y muertos.   |
| 25 | Se debe promover cercos perimetrales con vegetación autóctona en parcelas productivas.   |
| 26 | En esta Unidad se deberán realizar obras de conservación de suelos.  |
| 27 | Se debe promover la conservación zonas de escurrimiento por medio de presas ciegas o retención de avenidas.  |
| 28 | Se debe promover la organización de brigadas permanentes para control de incendios forestales.   |
| 29 | Se debe promover brigadas de guardias forestales en comunidades con vegetación primaria, para evitar el clandestinaje.                                     |
| 30 | No se permite desmontar áreas con vegetación de matorral xerófilo.   |
| 31 | Se debe promover el establecimiento de viveros de recuperación de matorral xerófilo.   |
| 32 | No se permite el sobrepastoreo sobre vegetación de matorral xerófilo.  |
| 33 | Solo se permite el uso de matorral xerófilo para fines de consumo de manera selectiva  |
| 34 | Se deben establecer áreas de recuperación de matorral xerófilo   |
| 35 | Se debe promover la utilización de matorral xerófilo a través de setos vivos en áreas de cultivo.  |
| 36 | Conservar y proteger especies endémicas y CITES de matorral xerófilo.  |
| 37 | Se debe promover una estrategia de aprovechamiento sustentable y para la conservación de matorral xerófilo.  |
| 38 | Se debe promover el aprovechamiento integral de matorral xerófilo susceptible de uso.  |
| 39 | Se debe promover la utilización de matorral xerófilo para el control de cárcavas.  |
| 40 | No se permite el desmonte y ramoneo de vegetación de galería.  |

| Nº | Forestal For (Maderable y No maderable), Bosque de Encino, Matorral Xerófilo, Vegetación de Galería y Vegetación Secundaria  |
|----|--|
| 41 | Se deben reforzar riberas de arroyos, embalses y presas con vegetación de galería.   |
| 42 | El uso de plantas ribereñas estará en función de su potencial.   |
| 43 | Se debe promover la difusión y fomento de la importancia ecológica de la vegetación de galería.  |
| 44 | Se debe promover la conservación de áreas con vegetación de galería para protección de fauna silvestre.  |
| 45 | Se debe considerar el uso de Vegetación de Galería como indicador de contaminación acuática.   |
| 46 | No se permite la descarga de aguas residuales en sitios con vegetación de galería.   |
| 47 | Se deben realizar acciones que permitan eliminar la vegetación secundaria en hábitats con vegetación de galería.   |
| 48 | Se debe promover la limpieza de riberas con vegetación de galería muerta.  |
| 49 | Se debe promover el uso de vegetación de galería para hacer empalizadas contra erosión hídrica.  |
| 50 | Se deben promover acciones que permitan eliminar la vegetación secundaria en ecosistemas en proceso de deterioro.  |
| 51 | Se debe promover el uso de vegetación secundaria para producción de abono orgánico.  |
| 52 | Se debe promover la reforestación de áreas cubiertas con vegetación secundaria, a través de especies primarias.  |
| 53 | Se debe promover el uso de vegetación secundaria (esquilmos) para control de cárcavas.   |
| 54 | Se deberá usar la vegetación secundaria como indicadora de contaminación.  |
| 55 | Se deberán realizar acciones de rehabilitación, mejoramiento y conservación de los predios forestales que presenten signos de perturbación.  |
| 56 | Se deberá promover el uso alterno de Vegetación Secundaria para forraje de animales.   |
| 57 | Se debe promover el uso de vegetación secundaria como cortinas rompevientos.   |
| 58 | Se debe promover el uso de vegetación secundaria como seto vivo en áreas productivas.  |
| 59 | Los recursos forestales se sujetaran a un programa de desarrollo forestal sustentable.   |
| 60 | Se deberán mitigar efectos adversos en la flora y fauna por aprovechamientos forestales.   |
| 61 | No se permite el libre pastoreo de ganado mayor y caprino en áreas de regeneración.  |
| 62 | El uso de fuego en terrenos forestales y agropecuarios se realizará en apego a la normatividad correspondiente   |
| 63 | No se permite el desmonte de vegetación primaria para el establecimiento de asentamientos humanos e industriales.  |
| 64 | Evitar que la apertura de pozos de extracción de agua afecte a la vegetación primaria.   |
| 65 | El aprovechamiento de los productos forestales no maderables deberá apegarse a las concesiones autorizadas.  |
| 66 | Las actividades de recreación y esparcimiento se deberán realizar en las zonas de amortiguamiento.   |
| 67 | Se debe incentivar la conversión de terrenos agrícolas hacia usos forestales.  |
| 68 | No se permite la apertura de accesos y/o caminos que afecten directa o indirectamente a la vegetación primaria original  |
| 69 | No se permite la caza y/o captura de flora y fauna silvestre con fines de comercialización incluidas las especies que presenten un status de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001 |

#### LEYES Y NORMAS RELACIONADAS

LEY AGRARIA, LEY FORESTAL, LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE; NOM-005-SEMARNAT-1997, NOM-007-SEMARNAT-1997, NOM-008-SEMARNAT-1996, NOM-009-SEMARNAT-1996, NOM-010-SEMARNAT-1996, NOM-012-SEMARNAT-1996, NOM-019-SEMARNAT-1999, NOM-020-SEMARNAT-2001, NOM-026-SEMARNAT-1996, NOM-027-SEMARNAT-1996, NOM-028-SEMARNAT-1996, NOM-059-SEMARNAT-2001, NOM-060-SEMARNAT-1994, NOM-061-SEMARNAT-1994, NOM-062-SEMARNAT-1994, NOM-EM-001-RECNAT-2001, NOM-015-SEMARNAT/SAGAR-1997, PROY-NOM-025-RECNAT-2002, NOM-006-CNA-1997, NOM-114-SEMARNAT-1998, NOM-117-SEMARNAT-1998

| Nº                           | <b>Urbano ( Zona Urbana Zu) Equipamiento e Infraestructura</b>   |
|------------------------------|--|
| 1                            | El crecimiento de nuevos asentamientos humanos se apegara al Plan de Desarrollo Urbano Municipal y/o Centro de Población.                                    |
| 2                            | La creación de nuevos asentamientos humanos deberá tomar en consideración la disposición de los recursos naturales con especial atención en el recurso agua. |
| 3                            | No se permite la creación de nuevos asentamientos humanos sobre predios agrícolas.   |
| 4                            | Se deberá respetar el derecho de vía en carreteras y autopistas, así como las zonas federales de cuerpos y cauces de agua.                                   |
| 5                            | Se deben evaluar los requerimientos de obras complementarias al crecimiento urbano programado.   |
| 6                            | En la creación de nuevos asentamientos humanos se deberá promover la creación de parques y jardines.   |
| 7                            | Solo se permite la utilización de fertilizantes orgánicos en parques y jardines.   |
| 8                            | Evaluar el consumo de agua y descargas que requerirá y generará el crecimiento urbano  |
| 9                            | En la construcción de áreas verdes se deberán introducir preferentemente vegetación nativa.  |
| 10                           | Las vialidades y espacios abiertos deberán reforestarse con vegetación nativa.   |
| 11                           | No se permiten los asentamientos humanos fuera de los límites del Programa de Desarrollo Urbano y/o Centro de Población aplicable.                           |
| 12                           | No se permite el crecimiento de zonas urbanas en predios cuyas pendientes sean mayores a 15°.  |
| 13                           | Se debe promover la distribución equilibrada de la población en zonas descentralizadas   |
| 14                           | Se deben controlar las descargas de aguas residuales en zonas habitacionales.  |
| 15                           | No se permite el desarrollo de áreas urbanas en lugares que estén consideradas como zonas de recarga del acuífero.   |
| 16                           | Se deben establecer áreas verdes y santuarios ecológicos en zonas urbanas.   |
| 17                           | Se debe promover el manejo integral de basura en los centros urbanos...  |
| 18                           | Se debe promover la introducción y consumo de productos con etiquetado verde.  |
| 19                           | Todo comercio debe difundir mensajes de promoción ambiental a los consumidores.  |
| 20                           | Deberán regularse los depósitos de control de aceites y grasas de pequeños comercios y deberán ser sancionadas en caso de verterlos al drenaje.              |
| 21                           | Se debe aplicar la normatividad correspondiente a comercios para el control de residuos peligrosos.  |
| 22                           | Se deben promover incentivos para comercios que operan con etiquetado verde y control de residuos.   |
| 23                           | Se debe promover la separación de basura orgánica e inorgánica a nivel domestico y comercial.  |
| <b>Salud y Sanidad (Sal)</b> |  |
| 24                           | Se debe promover la realización de un inventario de desechos de los centros de salud, hospitales, clínicas, laboratorios, consultorios a nivel municipal.    |
| 25                           | Se debe promover la realización de un inventario de residuos sólidos biológicos infecciosos por cada centro de salud.  |
| 26                           | Se debe determinar el manejo de transporte y disposición de residuos hospitalarios.  |
| 27                           | Se debe determinar tendencias de crecimiento de infraestructura de salud.  |
| 28                           | Se debe evaluar las descargas de agua hospitalaria.  |
| 29                           | Se deben establecer áreas de seguridad en caso de contingencia ambiental .   |
| 30                           | Se deben promover accesos particulares para urgencias y servicios médicos normales y en caso de contingencia y desastres naturales.                          |
| 31                           | Se deben establecer plantas de tratamiento primario de aguas residuales hospitalarias.   |
| 32                           | Se debe aplicar la normatividad CRETIB a todos los establecimientos de salud.  |
| 33                           | Se deben aplicar medidas de control para evitar la disposición de partículas infecciosas volátiles   |

| Nº   | Urbano ( Zona Urbana Zu) Equipamiento e Infraestructura   |
|--|---|
| <b>Mercados, rastros, bodegas y almacenes (Merc)</b> |   |
| 34   | Se debe evaluar la reubicación del mercado local para evitar congestionamientos de tránsito e insalubridad.                           |
| 35   | Se debe establecer de manera estratégica una central de abastos para la distribución y almacenamiento de los alimentos.               |
| 36   | Se debe aplicar la normatividad para control de residuos sólidos de centros de abasto, rastros y mercados.                            |
| 37   | Se deben aplicar normas y control sanitario para evitar plagas nocivas.   |
| 38   | Se deben establecer puntos estratégicos para el manejo de residuos de la central de abastos.  |
| 39   | Se debe establecer un programa de vialidad que permita una mejor distribución vehicular en los centros comerciales.                   |
| 40   | Se deben realizar campañas permanentes de sanidad ambiental en mercados locales.  |
| 41   | Se deben ubicar sitios de disposición de desechos con material etiquetado.  |
| 42   | Se debe promover la participación ciudadana para el mejoramiento ambiental  |
| <b>Transporte y vialidad (Transp)</b>                |   |
| 43   | Se deben aplicar estrategias que permitan reducir el tráfico en torno a la terminal de autobuses.                                     |
| 44   | Los sitios de taxis y colectivos deberán ubicarse estratégicamente en lugares que no obstaculicen el tráfico vehicular.               |
| 45   | Se debe promover la construcción de un anillo periférico municipal.   |
| 46   | Se deben considerar vías alternas para arribar a zonas industriales.  |
| 47   | Se debe evitar el transporte de autobuses en el centro de la cabecera municipal.  |
| 48   | Se deben establecer horarios de carga y descarga de productos en la central de abastos.   |
| 49   | Se debe estructurar un programa de vialidad por medio de señalizaciones adecuadas.  |
| 50   | Se deben construir pasos a desnivel de doble circulación en puntos críticos.  |
| 51   | Se deben promover áreas para el desarrollo de estacionamientos de vehículos.  |
| 52   | Rediseñar los flujos de circulación vehicular en la cabecera municipal  |
| <b>Residuos sólidos municipales (Rsm)</b>            |   |
| 53   | Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos sin afectar vegetación primaria ni cuerpos de agua.                        |
| 54   | Definir accesos a basureros sin afectar a la vegetación primaria o cuerpos de agua.   |
| 55   | Se debe establecer los sitios de disposición final de acuerdo a la normatividad existente.  |
| 56   | Se debe promover la instalación estratégica de sitios de disposición final de residuos sólidos en todo el municipio.                  |
| 57   | Se debe promover la preselección de basura para eficientar la operación de basureros.   |
| 58   | Se debe aplicar una estrategia integral para el reciclaje y reuso de residuos sólidos municipales.                                    |
| 59   | Se debe promover el desarrollo de compostas y digestores para manejo de residuos sólidos Municipales.                                 |
| 60   | Se deben realizar talleres de Educación Ambiental que promuevan la participación social en el manejo de Residuos Sólidos Municipales. |
| 61   | Se deben definir rutas, horarios y cuotas de recolección para eficientar tiempos y recursos.  |
| 62   | Se deben establecer canales de comercialización y venta de Residuos Sólidos Municipales   |
| 63   | Se debe aplicar la normatividad vigente para el manejo de residuos peligrosos.  |
| <b>Drenaje alcantarillado y agua potable (Dren)</b>  |   |
| 64   | Se deberá desazolvar el sistema de drenaje y alcantarillado para evitar inundaciones en el período de lluvias.                        |
| 65   | Toda construcción comercial, industrial y hospitalaria deberá preferentemente, dar tratamiento previo a sus aguas de desecho.         |



| N°   | <b>Urbano (Zona Urbana Zu) Equipamiento e Infraestructura</b>   |
|--|---|
| 66   | No se permite vertir al sistema de alcantarillado residuos tóxicos y peligrosos que pongan en riesgo a la población.  |
| 67   | Evaluar la infraestructura para el almacén y descarga de agua residual y promover la construcción de banquetas colectoras y cajas de contención de agua pluvial.                              |
| 68   | Se debe considerar la instalación de plantas de tratamiento después del emisor central.   |
| 69   | Se deben establecer medidas de control anticontaminante atmosférico en las lumbreras del emisor   |
| 70   | Se debe evaluar el posible riesgo de contaminación de agua potable por infiltración de aguas residuales.  |
| 71   | Se deben establecer programas permanentes de monitoreo ambiental hidrológico  |
| 72   | Revisar el inventario de descargas de empresas e industrias para evitar contingencias ambientales.  |
| 73   | Se debe promover la participación del sector industrial en las estrategias de control de descargas residuales en el contexto del programa de industria limpia.                                |
| <b>Perforación de pozos (Perpoz) para extracción de agua potable</b> |   |
| 74   | Se deberá realizar un inventario de pozos perforados en el municipio.   |
| 75   | Se deberán detectar todos los pozos que estén operando sin concesión.   |
| 76   | Se deberá aplicar la normatividad vigente para la perforación de pozos y extracción de volúmenes permitidos.  |
| 77   | Se deberá evaluar las condiciones de los pozos que existen en la región geohidrológica.   |
| 78   | Se deberá determinar de manera precisa la dimensión de las áreas de veda  |
| 79   | Se deberán calcular los volúmenes de extracción para uso industrial, urbano y doméstico.  |
| 80   | Se deberá instalar la infraestructura complementaria requerida para la operación de pozos.  |
| 81   | Se deberán establecer los límites disponibles de agua subterránea para consumo doméstico.   |
| 82   | Se deberá levantar un censo relativo al tipo de propiedad de pozos perforados.  |
| 83   | Se deberá evaluar el programa estratégico de perforación de pozos a corto, mediano y largo plazo  |
| 84   | No se permite perforar pozos en zonas de veda.  |
| 85   | La extracción de agua deberá contar con el permiso oficial de la CNA.   |
| 86   | No se permite el uso de sustancias explosivas o contaminantes durante la perforación de pozos   |
| 87   | Se deberán aplicar las normas técnicas para la perforación de pozos.  |
| 88   | No se permite construir pozos cerca de sitios donde se utilicen plaguicidas para actividades agrícolas  |
| 89   | No se permite el uso de bombas de gasolina cerca de los pozos para evitar contaminación por hidrocarburos   |
| 90   | Antes de hacer la apertura de pozos de extracción de agua se deberá contar con la autorización de la CNA  |
| 91   | Se deberá evaluar el potencial de extracción antes de usar el pozo para uso corriente.  |
| 92   | Se deben proteger los pozos en contra de erosión de terrenos circundantes.  |
| 93   | Se debe evitar la contaminación de pozos por heces fecales de letrinas y drenajes cercanos.   |
| <b>Gasolineras (Gas)</b>   |   |
| 94   | El número de estaciones de servicio estará en función de la demanda del crecimiento potencial de vehículos e industrias en el municipio, tomando en cuenta los factores de riesgo ambientales |
| 95   | Intensificar programas de supervisión de ductos de gas, combustóleo y almacenes.  |
| 96   | Se deberán aplicar normas de seguridad preventivas correctivas en caso de contingencia a todas las estaciones de servicio.  |
| 97   | No se permite la venta y distribución de gasolina en sitios no autorizados y carentes de medidas de seguridad.  |

| Nº   | Urbano ( Zona Urbana Zu) Equipamiento e Infraestructura   |
|--|---|
| 98   | No se permite el establecimiento de estaciones de servicio cerca de instalaciones industriales y zonas urbanas.                                 |
| 99   | Se deben establecer accesos específicos y horarios para la circulación de carros tanque con combustóleo.  |
| 100  | Aplicar de manera estricta programas de manejo de residuos sólidos, grasas y aceites en cada gasolinera.  |
| 101  | Se deben promover campañas de protección ecológica en estaciones de servicio.   |
| 102  | Se deben establecer programas permanentes de verificación de infraestructura de gasolineras, principalmente ductos y tanques de almacenamiento. |
| 103  | Se deben establecer áreas verdes en todas las estaciones de servicio.   |
| <b>Hotelería y hospedaje (Hot)</b>   |   |
| 104  | No se permite la construcción de hoteles, centros recreativos y comerciales en zonas habitacionales y cercanas a almacenamiento de acuíferos.   |
| 105  | Todo hotel u hospedaje deberá manejar los residuos sólidos generados.   |
| 106  | Todo hotel u hospedaje deberá manejar sus descargas de aguas residuales.  |
| 107  | Todo hotel deberá fomentar entre los huéspedes el cuidado ambiental.  |
| 108  | Todo hotel u hospedaje deberá contar con áreas verdes.  |
| 109  | Todo hotel u hospedaje deberá evitar anuncios espectaculares que pongan en un factor de riesgo a la población.                                  |
| 110  | Todo hotel deberá hacer la separación utilitaria de basura orgánica e inorgánica  |
| 111  | La infraestructura hotelera deberá ser acorde a la arquitectura del sitio.  |
| 112  | Se deben aplicar medidas sanitarias en caso de hospedar personas con algún tipo de enfermedad.  |
| 113  | La construcción de infraestructura hotelera deberá observar lo concerniente en materia de impacto ambiental.                                    |
| <b>LEYES Y NORMAS RELACIONADAS</b>   |   |
| <b>URBANISMO</b>   |   |
| LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, HIDALGO, NORMA TÉCNICA DE VIVIENDA, NOM-114-SEMARNAT-1998, NOM-012-SSA1-1993, NOM-127-SSA1-1994, NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-113-SEMARNAT-1998, NOM-117-SEMARNAT-1998                       |   |
| <b>COMERCIO</b>  |   |
| NOM-067-SCFI-2002, NOM-068-SCFI-2000, NOM-071-SCFI-2000, NOM-084-SCFI-1994, NOM-085-SCFI-2001, NOM-122-1997, NOM-125-SCFI-1998 NOM-126-SCFI-1998, NOM-125-SCFI-1998, NOM-130-SCFI-1998.  |   |
| <b>SANIDAD</b>   |   |
| NOM-005-SSA2-1993, NOM-017-SSA2-1994 NOM-029-ECOL-1993, NOM-087-ECOL-1995.   |   |
| <b>MERCADOS</b>  |   |
| NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-008-ZOO-1994, NOM-009-ZOO-1994  |   |
| <b>TRANSPORTE Y VIALIDAD</b>   |   |
| NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-042-SEMARNAT-1999, NOM-043-SEMARNAT-1993, NOM-044-SEMARNAT-1993, NOM-045-SEMARNAT-1996, NOM-047-SEMARNAT-1999, NOM-048-SEMARNAT-1993, NOM-049-SEMARNAT-1993, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-010-SEDG-2000 |   |
| <b>RESIDUOS SOLIDOS</b>  |   |
| NOM-052-SEMARNAT-1993, NOM-053-ECOL-1993, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-055-SEMARNAT-1993 NOM-056-SEMARNAT-1993, NOM-057-SEMARNAT-1993, NOM-058-SEMARNAT-1993, NOM-083-SEMARNAT-1996, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002                    |   |
| <b>DRENAJE, ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE</b>  |   |
| NOM-001-CNA-1995, NOM-002-CNA-1995, NOM-006-CNA-1997, NOM-007-CNA-1997, NOM-008-CNA-1998, NOM-004-ENER-1995, NOM-006-ENER-1995, NOM-010-ENER-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-SEMARNAT-1997, NOM-003-ENE-2000.               |   |

**PERFORACION DE POZOS PARA EXTACCIÓN DE AGUA POTABLE**

NOM-003-CNA-1996, NOM-004-CNA-1996

**GASOLINERAS**

NOM-005-SCFI-1994 (ESTA NORMA CANCELA A LA NOM-005-SCFI-1993), NOM-092-SEMARNAT-1995, NOM-EM-138-ECOL-2002

**HOTELERIA**

NMX-TT-005-1996-IMNC, NMX-TT-006-1996-IMNC, NMX-TT-007-1997IMNC, 117-SEMARNAT-1998

| Nº | Turismo y recreación (Tur)  |
|----|---|
| 1  | Se deberá promover y difundir sitios de interés turístico de tipo convencional y alternativo.   |
| 2  | Se deberán realizar campañas de difusión sobre el potencial turístico del municipio.  |
| 3  | Se debe fomentar de manera coordinada los espacios disponibles para el desarrollo turístico.  |
| 4  | Se debe promover la creación de parques ecológicos y reservas naturales con propósito múltiple.   |
| 5  | Se deben determinar los espacios turísticos sin afectar las áreas productivas   |
| 6  | Se debe evitar la contaminación de manantiales y cuerpos de agua en zonas recreativas   |
| 7  | No se permite tirar residuos sólidos en zonas recreativas   |
| 8  | No se permite la construcción de edificios y viviendas múltiples en zonas turísticas habitacionales   |
| 9  | Se deben promover señalamientos relativos al cuidado ambiental en áreas turísticas habitacionales   |
| 10 | No se permite la descarga de hidrocarburos en cuerpos de agua por vehículos acuáticos   |
| 11 | No se permite la captura de flora y fauna en zonas turísticas habitacionales  |
| 12 | Se deben establecer UMAS para la reforestación ornamental en zonas turísticas   |
| 13 | Se deberá promover la impartición de talleres ambientales para turistas en zonas recreativas.   |
| 14 | No se permite la instalación de letreros espectaculares distintos a la actividad turística cerca de zonas recreativas, para evitar la contaminación visual.                       |
| 15 | Se deben promover espacios turísticos como complemento en áreas productivas   |
| 16 | No se permite la destrucción de vegetación primaria en zonas recreativas  |
| 17 | No se permite el encendido de fogatas en zonas recreativas que pongan en riesgo al ambiente.  |
| 18 | No se permite la construcción de infraestructura que rompa con el paisaje natural   |
| 19 | Se deben promover cursos de capacitación a guías de turistas para la protección ambiental.  |
| 20 | Se deberá aplicar un control de uso de vehículos acuáticos deportivos para evitar contaminación   |
| 21 | No se permite la caza y pesca de especies no autorizadas en zonas turísticas  |
| 22 | Se debe promover la reforestación ornamental masiva en zonas turísticas.  |
| 23 | Los proyectos turísticos que contemplen la construcción de caminos deberán realizarse preferentemente en zonas perturbadas o con vegetación abierta con algún grado de deterioro. |

**LEYES Y NORMAS RELACIONADAS**

LEY FEDERAL DE TURISMO, REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE TURISMO,

NOM-01-TUR-2002, NOM-03-TUR-1999, NOM-06-TUR-2000, NOM-07-TUR-2002, NOM-10-TUR-2001, NOM-006-CNA-1997, NOM-017-PESC-1994, NOM-117-SEMARNAT-1998

| No. | Industria (Ind) corredores y zonas industriales  |
|-----|--|
| 1   | Se debe determinar la superficie de reserva territorial disponible para crecimiento industrial.                                |
| 2   | No se permite la instalación de industrias fuera del corredor industrial.  |
| 3   | No se permite la construcción de industrias en terrenos con vocación agrícola o forestal.                                      |
| 4   | Se debe considerar la disponibilidad de infraestructura y servicios complementarios requeridos para el crecimiento industrial. |

| No.  | Industria (Ind) corredores y zonas industriales   |
|--|---|
| 5  | La instalación de nuevas industrias deberán considerar las zonas de riesgo. Así mismo, deberá contar con la autorización en materia de impacto ambiental.                                     |
| 6  | Se debe aplicar de manera estricta la normatividad para la explotación de pozos hidráulicos con fines industriales.   |
| 7  | Se debe aplicar de manera estricta la normatividad para las descargas de aguas residuales industriales.   |
| 8  | Se debe aplicar de manera estricta la normatividad para el control de emisiones atmosféricas industriales.  |
| 9  | Se debe aplicar la normatividad correspondiente para manejo de residuos sólidos industriales.   |
| 10   | Se deben establecer con carácter obligatorio áreas de amortiguamiento ecológico para la prevención de riesgos ambientales.  |
| 11   | Se deben establecer programas permanentes de evaluación de emisiones atmosféricas y descargas de agua industrial.   |
| 12   | Se deben establecer sistemas de monitoreo ambiental de emisiones atmosféricas a todas las industrias.   |
| 13   | Se deben establecer programas de manejo integral de residuos sólidos industriales desde su producción hasta su disposición final.   |
| 14   | Se deben establecer programas de manejo de residuos industriales peligrosos.  |
| 15   | Se deben establecer rutas específicas tanto dentro de la cabecera municipal como a nivel regional para el transporte de residuos sólidos peligrosos industriales.                             |
| 16   | No se permite el tráfico de vehículos industriales en zonas urbanas habitadas y zonas comerciales.  |
| 17   | Se debe promover el reciclaje y el reuso del material de desecho industrial para evitar la acumulación creciente de material de desecho en el tiradero municipal.                             |
| 18   | Se deben diseñar acciones de manera coordinada con el municipio para el manejo integral de residuos sólidos municipales industriales.   |
| 19   | Se debe establecer un programa permanente de reforestación a través de cortinas rompevientos, que eviten la propagación de contaminantes industriales.  |
| 20   | El manejo, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas deberá realizarse en observancia a la normatividad vigente.   |
| 21   | Las instalaciones industriales deben contar con un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en apego a la normatividad vigente. |
| <b>NORMAS RELACIONADAS</b><br>NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-040-SEMARNAT-2002, NOM-043-SEMARNAT-1993, NOM-052-SEMARNAT-1993, NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-055-SEMARNAT-1993, NOM-056-SEMARNAT-1993, NOM-057-SEMARNAT-1993, NOM-058-SEMARNAT-1993, NOM-062-SEMARNAT-1994, NOM-083-SEMARNAT-1996, NOM-085-SEMARNAT-1994, NOM-086-SEMARNAT-1994, NOM-087-SEMARNAT-1995, NOM-093-SEMARNAT-1995, NOM-113-SEMARNAT-1998, NOM-114-SEMARNAT-1998, NOM-117-SEMARNAT-1998; NOM-001-CNA-1995, NOM-002-CNA-1995, NOM-006-CNA-1997, NOM-007-CNA-1997, NOM-008-CNA-1998, NOM-003-ENER-2000, NOM-004-ENER-1995, NOM-006-ENER-1995, NOM-010-ENER-1996, NOM-005-STPS-1993, NOM-010-STPS-1994, NOM-018-STPS-2000. |   |

| No. | Minería metálica y no metálica (Min)   |
|-----|--|
| 1   | Solo se permite extraer material en bancos autorizados y registrados                           |
| 2   | No se permite la destrucción de vegetación primaria circundante a minas                        |
| 3   | No se permite la disposición de escombros de minas en lugares no autorizados                   |
| 4   | Solo se permite utilizar la maquinaria autorizada para evitar daños a la estructura ecológica. |
| 5   | Todo proyecto de explotación minera debe contar con su manifestación de impacto ambiental.     |
| 6   | No se deberán dejar excavaciones abiertas que incrementen el riesgo de erosión                 |
| 7   | Rellenar cárcavas con material residual.   |
| 8   | No se permite la obstrucción de manantiales y arroyos con sedimentos de minas.                 |

| No.  | Minería metálica y no metálica (Min)  |
|--|---|
| 9  | Se deben establecer estrategias de restauración ecológica perimetral.   |
| 10   | Se deberá evitar la dispersión de polvos por medio de cortinas rompevientos                                   |
| 11   | Se deberá elaborar un inventario de bancos de material para la construcción.                                  |
| 12   | Toda obra de aprovechamiento deberá presentar la manifestación de impacto ambiental.                          |
| 13   | Aplicar medidas de mitigación que contribuyan a conservar la vegetación primaria de cada sitio de extracción. |
| 14   | Reforestación perimetral de áreas de extracción de materiales para evitar la dispersión polvos.               |
| 15   | Estabilizar áreas de extracción para evitar derrumbes o arrastre de suelo.                                    |
| 16   | Se deberá controlar la dispersión de polvos en zonas de almacenamientos de puzolana.                          |
| 17   | Se deberá controlar la dispersión de polvos en vehículos de transporte de material minero                     |
| 18   | No se permite el uso de explosivos para la extracción de material minero cerca de zonas urbanizadas.          |
| 19   | Evitar el azolvamiento de manantiales, pozos y cuerpos de agua ocasionado por material mineral extraído.      |
| 20   | Se deberán ubicar señalamientos preventivos en zonas de riesgo por extracción de materiales                   |
| <b>NORMAS RELACIONADAS</b>   |   |
| NTE-IEG-002-1998, NOM-120-ECOL-1998, NOM-040-SEMARNAT-2002, NOM-043-SEMARNAT-1993, NTEE-COEDE-001-2000, NTEE-COEDE-002-2000. |   |

| Nº | Cuerpos de agua lénticos (Calen) embalses, presas, bordos, lagos y Cuerpos de agua lótics (Calot) ríos, arroyos, riachuelos y manantiales |
|----|---|
| 1  | No se permite descargar aguas residuales e industriales sin tratamiento a cuerpos de agua lénticos.                                       |
| 2  | Se debe promover la construcción de plantas de tratamiento de agua en puntos de descarga de presas y embalses.                            |
| 3  | No se permite descargas de agua de riego con fertilizantes para cultivos en aguas lénticas.   |
| 4  | Se debe promover la reforestación perimetral de embalses naturales y artificiales.  |
| 5  | Propiciar el escurrimiento de arroyos y flujos hídricos a presas artificiales para reducir su nivel de contaminación.                     |
| 6  | Se debe promover la conservación de riberas de presas y embalses.   |
| 7  | Solo se permite el uso de agua de las presas para actividades agrícolas y de pesca.   |
| 8  | Construir cajas de decantación en sistemas que aporten aguas residuales a las presas.   |
| 9  | Fomentar el control de desechos sólidos que lleguen a embalses.   |
| 10 | Realizar campañas de concientización para evitar contaminación de embalses.   |
| 11 | Construir plantas de tratamiento de agua domiciliaria, municipal e industrial antes de que descarguen aguas residuales a ríos y arroyos.  |
| 12 | Establecer sistemas comunitarios de control y denuncia de descargas de aguas sin tratamiento.   |
| 13 | Establecer monitoreo continuo de descargas de aguas industriales para determinar su índice de calidad.                                    |
| 14 | Promover construcción de canales de derivación de aguas residuales para evitar contaminar cuerpos lótics.                                 |
| 15 | Establecer estrategias de monitoreo ambiental en industrias con descargas contaminantes.  |
| 16 | Aplicar las sanciones correspondientes de acuerdo a normatividad a industrias con descargas no permitidas de aguas residuales.            |
| 17 | Promover la inspección y vigilancia ciudadana para denunciar a empresas que generen descargas de agua contaminante.                       |
| 18 | Intensificar la protección y conservación ecológica de riberas de ríos.   |
| 19 | Evitar el azolve de cuerpos de agua causados por erosión laminar y en cárcavas.   |
| 20 | No se permiten descargas de aguas domiciliarias, municipales e industriales en cuerpos de agua  |

|   |   |
|---|---|
|   | lótico.   |
| <b>Nº</b>   | <b>Cuerpos de agua lénticos (Calen) embalses, presas, bordos, lagos y Cuerpos de agua lóticos (Calot) ríos, arroyos, riachuelos y manantiales</b> |
| 21  | No se permite la construcción de viviendas cerca de manantiales reocrenos   |
| 22  | Se deben proteger manantiales reocrenos contra posibles azolvamientos por erosión de terrenos colindantes   |
| 23  | Se deben construir diques para el control de azolve de manantiales  |
| 24  | Reforestación circundante de manantiales.   |
| 25  | Promover el uso múltiple de manantiales.  |
| 26  | Construir canales de derivación para evitar que la escorrentía del manantial erosione terrenos circundantes y genere cárcavas                     |
| 27  | No se permite el uso de manantiales como abrevaderos de animales domésticos   |
| 28  | Se deberán construir cercos protectores alrededor de Manantiales  |
| 29  | Se deberá promover el uso de cajas de depósito para evitar el azolvamiento de manantiales.  |
| 30  | Realizar limpieas periódicas y dragado de manantiales para evitar su obstrucción.   |
| 31  | No se permiten descargas domiciliarias en cuerpos de agua lótico.   |
| <b>NORMAS RELACIONADAS</b>  |   |
| NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1997, NOM-011-CNA-2000 |   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Nº</b>  | <b>Pesca y acuacultura intensiva y extensiva (Pescacua)</b>   |
| 1  | Se debe Fomentar la piscicultura extensiva en cuerpos de agua no contaminados.                      |
| 2  | Solo se permite la pesca de autoconsumo a los habitantes ribereños.                                 |
| 3  | Se debe diseñar estanquería rústica para producción integral agropiscícola.                         |
| 4  | Se deben introducir especies resistentes a condiciones ecológicas limitativas.                      |
| 5  | Realizar las artes de pesca permitidas por la normatividad vigente.                                 |
| 6  | Diversificar la piscicultura extensiva con la introducción de especies acuáticas diversas.          |
| 7  | Evitar fuga de especies introducidas a cuerpos de agua natural.                                     |
| 8  | Determinar sitios adecuados para infraestructura piscícola.   |
| 9  | No se permite el uso de fertilizantes en cultivos piscícolas.                                       |
| 10   | Se debe promover la reutilización de aguas residuales industriales previamente tratadas.            |
| 11   | Se debe promover el uso de canales de riego para fomento piscícola.                                 |
| 12   | Se debe fomentar la utilización de cajas de distribución de agua de riego para cultivos piscícolas. |
| 13   | Se debe promover el incremento de la producción piscícola en embalses artificiales controlados.     |
| 14   | Se deben promover las artes de pesca que respeten las tallas comerciales.                           |
| 15   | Se deben construir canales de derivación de agua previamente tratada para cultivo piscícola.        |
| 16   | Se deben construir estanques en sitios de escorrentía para el cultivo piscícola por temporadas.     |
| <b>NORMAS RELACIONADAS</b>   |   |
| NOM-010-PESC-1993, NOM-021-PESC-1994, NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-027-SSA1-1993 |   |

Salud Y Sanidad (Sal); Mercado, Rastros, Comercios, Bodegas y Almacenes (Merc); Transporte y Vialidad (Transp); Residuos Sólidos Municipales (Rsm); Perforación de Pozos (Perpoz) y Extracción de Agua Potable; Drenaje, Alcantarillado y Agua Potable (Dren); Gasolineras (Gas); Hotelería y Hospedaje (Hot);

**Nota:** Los criterios ecológicos para estos rubros son aplicables para las áreas urbanas y conurbadas sin dejar de considerar su posible aplicación a localidades rurales que usen y/o requieran de estos servicios

## 5.6 UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

Conceptualmente una UGA es la "unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales -de política territorial- aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que comparten características naturales, sociales y productivas así como una problemática ambiental común. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política ambiental.

La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tiene su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que encontremos en las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales.

En otras palabras la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características culturales, para algunos casos esto puede ser la delimitación de estas unidades de gestión. Algunos otros casos los complementamos con la problemática ambiental.

Finalmente la orientación de este apartado es poder conocer como las UGA's pueden favorecer la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial basado en un marco espacial de aplicación, es decir nos ponen un límite claro de dónde podemos aplicar este u otros instrumentos.

En ese sentido y con base en la definición de 185 **Unidades Ecológicas** determinadas en el proceso de *Regionalización* del territorio de Tepeji del Río de Ocampo de Ocampo, en donde se consideraron fundamentalmente criterios de tipo geofísico, suelo, vegetación, pendientes de terreno, clima y geología, se pudieron definir cincuenta y tres Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) para las que se tomaron en cuenta tres criterios complementarios a saber: su función productiva dominante, la dinámica poblacional y el tipo de asentamientos humanos, así como las condiciones ecológicas particulares de cada UGA.

Cada UGA por tanto tiene un número variable de Unidades Ecológicas (U.E) definidas hasta un Nivel 6 y 7 de detalle desde el punto de vista biofísico y abiótico, por lo que en el cuadro correspondiente a las UGAS, se indican los siguientes aspectos: nombre y número de UGA, la política ambiental asignada, el uso propuesto, el uso condicionado, el uso incompatible o prohibido, los criterios ecológicos asignados por actividad productiva o condición socio ecológica, el número de las unidades ecológicas, al igual que algunas generalidades como sus coordenadas, superficie, topografía, vegetación dominante y su problemática como se indica en el siguiente cuadro:

| NUMERO DE UGA Y DESCRIPCION |                            |                  |                  |                      |                          |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|----------------------|--------------------------|
| Política Ambiental          | Uso Propuesto              | Uso Condicionado | Uso Incompatible | Criterios Ecológicos | Unidades Ecológicas U.E. |
|                             |                            |                  | Uso Compatible   |                      |                          |
| Generalidades               | Coordendas Geográficas UTM | Superficie Has.  | Topografía       | Vegetación dominante | Problemática             |

Los nombres de las Unidades de Gestión Ambiental se asignaron en función tanto de la localidad urbana o rural más cercana, su condición geofísica más representativa o la actividad productiva dominante, de tal forma que en la carta correspondiente a las UGA's estas se podrán identificar tanto por número romano como por su nombre.

Una Unidad de Gestión Ambiental, se define como un área geográfica dentro de un territorio que tiene características geofísicas y socio ecológicas homogéneas y que se puede diferenciar de manera específica de otras, por sus componentes socio-productivos y condición ambiental particular. Sin embargo, se debe recordar, que si bien el suelo de un área definida, puede tener una vocación de uso dado del suelo, bajo ciertas condiciones particulares de desarrollo local o regional, ese mismo suelo con esa vocación, puede usarse para varios fines productivos o de utilidad social, que deberán darse bajo la expectativa de no afectar sus condiciones estructurales y funcionales. De acuerdo a la definición de las 54 UGAS, se encontró que la vocación del suelo del municipio, es muy variable de acuerdo a la composición, textura, grado de intemperización, erosión, pendiente, etc. del suelo, de tal forma que hay suelos con vocación forestal, agrícola y ganadera con niveles de productividad diferentes y en donde se aplica también un nivel diferente de tecnificación productiva.

Asimismo, hay suelos que por sus características geofísicas pueden soportar asentamientos urbano-industriales que sin embargo, pueden ser afectados por una inadecuada distribución de dichos asentamientos, los que generan una presión constante en el balance ecológico por los crecientes y continuos requerimientos de insumos ecológicos, como son los recursos hídricos, material para construcción, etc.

De igual manera, hay suelos que son usados para el desarrollo de actividades recreativas, turísticas y de comercio que requieren de una definición más detallada sobre su uso potencial para evitar un proceso de deterioro ecológico a corto, mediano o largo plazo, no solo *in situ*, sino también a distancia, debido al arrastre de material edáfico, contaminación de cuerpos de agua, arrastre de partículas contaminantes, etc. De acuerdo con lo anterior en la definición de cada UGA y a su condición ecosocial territorial, se consideraron las *Políticas Ambientales* en función de la Normatividad referida a los Ordenamientos Ecológicos Territoriales y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, para evitar que dichas actividades productivas y socioculturales afecten de forma directa las condiciones estructurales de cada UGA. Cada una de ellas define consideraciones a aplicar para el buen uso del suelo y los recursos naturales de un área específica.

Finalmente, existen actividades que son totalmente incompatibles con la vocación del suelo de un área particular y que su establecimiento y desarrollo pueden afectar de manera directa o indirecta; a corto o mediano plazo las condiciones estructurales y funcionales de los ecosistemas de un determinado lugar o las condiciones socio ambientales de una o varias localidades del municipio. A este tipo de actividades no viables se les clasifica como **Uso Incompatible o Prohibido** y que no deberán llevarse a la práctica por ningún motivo toda vez que pueden generar costos socio-ecológicos de diferente magnitud en un tiempo variable.

Las *Unidades de Gestión Ambiental* ya estructuradas de esta manera son el sustento objetivo y definitivo para la integración del correspondiente **Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo**.



**TABLA DE ASIGNACIÓN DE USOS DEL SUELO, POLÍTICAS AMBIENTALES Y CRITERIOS ECOLÓGICOS APLICADOS A CADA UNA DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL LOCAL DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO DE OCAMPO**

| UGA I. Corrales  |   |  |                          |                     |                          |      |
|--|---|--|--------------------------|---------------------|--------------------------|------|
| Localizada en el extremo noroccidental del municipio, caracterizada por actividades agropecuarias de temporal y de riego, con áreas reducidas de vegetación primaria y cercana a cruce con tránsito comercial intenso. |   |  |                          |                     |                          |      |
| Política Ambiental   |   | Uso Permitido                                | Uso Condicionado         | Uso Incompatible    | Criterios Ecológicos     | U.E. |
| Aprovechamiento  |   | Agricultura de riego                         | Urbano                   | Minería Industrial  | AGR 1-21                 | 115  |
|  |   |  |                          | Uso Compatible      | GAN 1-21                 | 116  |
|  |   |  |                          |                     | DREN 64-73               | 117  |
|  |   |  |                          |                     | PERPOZ 74-93             | 118  |
|  |   |  |                          | Ganadería intensiva | CALOT 1-31<br>RSM 53-63  |      |
| Generalidades  | Problemática                                  | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía          | Vegetación dominante     |      |
| Localidad cercana:<br>Canoas La Estancia, Ojo de Agua, Miraflores, El Zapote<br><br>Clima:<br>C(w2)(wb)(i)g  | Cambio de uso de suelo de forestal a agrícola | LO 455 250-455 500<br>LN 2 207 800-2 211 500 | 726                      | Llanura             | Matorral xerófilo escaso |      |

| II. Canoas  |  |  |                          |                                 |                      |      |
|---|--|--|--------------------------|---------------------------------|----------------------|------|
| Zona rural dedicada actividades agropecuarias, localizada al norte del municipio colindando con el municipio de Tula de Allende, presenta escasa vegetación primaria debido al cambio de uso del suelo. |  |  |                          |                                 |                      |      |
| Política Ambiental  |  | Uso Permitido                                | Uso Condicionado         | Uso Incompatible                | Criterios Ecológicos | U.E. |
| Conservación  |  | Forestal no maderable                        | Ganadería extensiva      | Urbano Industrial Minería       | FOR 1-69             | 100  |
|   |  |  |                          | Uso Compatible                  | AGR 1-21             | 101  |
|   |  |  |                          |                                 | GAN 1-21             | 105  |
|   |  |  |                          |                                 | ZU 1-23              | 107  |
|   |  |  |                          | Agricultura de riego y temporal | IND 1-21             | 108  |
|   |  |  |                          | Ganadería intensiva             | MIN 1-20             | 109  |
|   |  |  |                          |                                 |                      | 110  |
|   |  |  |                          |                                 |                      | 145  |
|   |  |  |                          |                                 |                      | 148  |
| Generalidades   | Problemática                                     | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía                      | Vegetación dominante |      |
| Localidad cercana:<br>Canoas<br>Clima:<br>C(w2)(w)b(i)g<br>C(w1)(w)b(i)g  | Deforestación y afectación del matorral xerófilo | LO 455 500-460 100<br>LN 2 207 800-2 211 500 | 1125                     | Lomerío suave                   | Matorral xerófilo    |      |

| UGA III. Nhañhu  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| Comunidad indígena otomí al norte del municipio, caracterizada por actividades agropecuarias de temporal, presenta escasa vegetación primaria y actividades secundarias en conexión con el municipio de Tula de Allende. |  |  |  |  |  |

| Política Ambiental  |                                       | Uso Permitido                                    | Uso Condicionado              | Uso Incompatible      | Criterios Ecológicos | U.E. |
|---|---------------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------|----------------------|------|
| Aprovechamiento   |                                       | Agricultura de temporal                          | Urbano<br>Ganadería Extensiva | Industrial            | AGR 1-21             | 149  |
|   |                                       |  |                               | Minería               | GAN 1-21             | 150  |
|   |                                       |  |                               | <b>Uso Compatible</b> | ZU 1-23              | 151  |
|   |                                       |  |                               | Vida silvestre        | DREN 64-73           | 152  |
|   |                                       |  |                               |                       | PERPOZ 74-93         | 153  |
|   |                                       |  |                               |                       | CALOT 1-31           |      |
|   |                                       |  |                               |                       | RSM 53-63            |      |
|   |                                       |  |                               |                       | IND 1-21             |      |
|   |                                       |  |                               |                       | MIN 1-20             |      |
| Generalidades   | Problemática                          | Coordenadas Geográficas UTM                      | Superficie aproximada ha      | Topografía            | Vegetación dominante |      |
| Localidad cercana:<br>San Ildefonso<br>Clima:<br>C(w0)(w)b(i)g<br>C(w1)(w)b(i)g | Erosión, baja productividad de suelos | LO 459 500-463 200<br><br>LN 2 208 800-2 215 000 | 590                           | Lomerío suave         | Matorral xerófilo    |      |

## UGA IV. Ojo de Agua

Localizada en el extremo noroccidental del municipio, comunidad con tránsito intenso y actividades comerciales y de tipo secundario, importante por ser paso para el estado de México.

| Política Ambiental  |   | Uso Permitido                                    | Uso Condicionado         | Uso incompatible      | Criterios Ecológicos | U.E. |
|---|---|--|--------------------------|-----------------------|----------------------|------|
| Aprovechamiento   |   | Agricultura de riego                             | Urbano                   | Industrial            | AGR 1-21             | 119  |
|   |   |  |                          | Minería               | GAN 1-21             | 120  |
|   |   |  |                          | <b>Uso Compatible</b> | ZU 1-23              |      |
|   |   |  |                          | Ganadería intensiva   | GAS 94-103           |      |
|   |   |  |                          |                       | DREN 64-73           |      |
|   |   |  |                          |                       | PERPOZ 74-93         |      |
|   |   |  |                          |                       | CALOT 1-31           |      |
|   |   |  |                          |                       | RSM 53-63            |      |
|   |   |  |                          |                       | IND 1-21             |      |
|   |   |  |                          |                       | MIN 1-20             |      |
| Generalidades   | Problemática                                  | Coordenadas Geográficas UTM                      | Superficie aproximada ha | Topografía            | Vegetación dominante |      |
| Localidad cercana:<br>El Banco<br>Clima:<br>C(w2)(w)b(i)g | Cambio de uso de suelo de forestal a agrícola | LO 450 000-454 500<br><br>LN 2 205 100-2 217 300 | 425                      | Llanura               | pastizales           |      |

## V. El Zapote

Incluye a comunidades rurales colindantes con Cañada de Madero. Con importante cobertura vegetal de tipo primario encinar y matorral xerófilo importante para la recarga de acuíferos.

| Política Ambiental | Uso Permitido | Uso Condicionado | Uso Incompatible | Criterios Ecológicos | U.E. |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|

| Protección   | Forestal no maderable                        | Ganadería extensiva                          | Urbano                   | FOR 1-69      | 102                                |
|--|--|--|--------------------------|---------------|------------------------------------|
|  |  |  | Industrial               | GAN 1-21      | 103                                |
|  |  |  | Minería                  | AGR 1-21      | 114                                |
|  |  |  | <b>Uso Compatible</b>    | ZU 1-23       |                                    |
|  |  |  | Vida silvestre           | IND 1-21      |                                    |
|  |  |  |                          | MIN 1-20      |                                    |
| Generalidades  | Problemática                                 | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía    | Vegetación dominante               |
| Localidad cercana:<br>El Zapote, Miraflores<br>Clima:<br>C(w2)(w)b(i)g | Ampliación frontera agrícola y deforestación | LO 451 000-455 200<br>LN 2 206 700-2 208 800 | 332                      | Lomerío Medio | Matorral Xerófilo bosque de encino |

## UGA VI. Quebradora

Incluye a colonias y comunidades dedicadas a la actividad minera de tipo no metálico para proveer a la industria de la construcción.

| Política Ambiental   | Uso Permitido                                     | Uso Condicionado                             | Uso Incompatible         | Criterios Ecológicos    | U.E.                                      |
|--|---|--|--------------------------|-------------------------|---|
| Aprovechamiento  | Minería no metálica                               | Agricultura                                  | Urbano                   | MIN 1-20                | 103                                       |
|  |   |  | <b>Uso Compatible</b>    | IND 1-21                |   |
|  |   |  | Industria                | AGR 1-21<br>ZU 1-23     |   |
| Generalidades  | Problemática                                      | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía              | Vegetación dominante                      |
| Localidad cercana:<br>El Zapote<br>Clima:<br>C(w2)(w)b(i)g | Apertura de bancos de material en forma irregular | LO 455 200-458 300<br>LN 2 206 600-2 208 000 | 302                      | Llanura a lomerío suave | Vegetación secundaria y Pastizal inducido |

## UGA VII. Bordos de Cañada

Zona agrícola cercana con asentamientos humanos al norte del municipio que inciden de manera directa con la superficie agrícola.

| Política Ambiental   | Uso Permitido                         | Uso Condicionado                             | Uso Incompatible         | Criterios Ecológicos    | U.E.                 |
|--|---------------------------------------|--|--------------------------|-------------------------|----------------------|
| Aprovechamiento  | Agricultura de temporal               | Ganadería extensiva                          | Urbano                   | AGR 1-21                | 105<br>106           |
|  |                                       |  | Industria                | GAN 1-23                |                      |
|  |                                       |  | <b>Uso Compatible</b>    | FOR 1-69                |                      |
|  |                                       |  | Forestal no maderable    | ZU 1-23                 |                      |
|  |                                       |  | Turismo                  | IND 1-21<br>TUR 114-136 |                      |
| Generalidades  | Problemática                          | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía              | Vegetación dominante |
| Localidad cercana:<br>Cañada Madero<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Apertura de áreas al cultivo agrícola | LO 456 800-458 700<br>LN 2 207 800-2 299 800 | 395                      | Lomerío suave           | Matorral xerófilo    |

| UGA VIII. Cañada de Madero  |  |   |                          |   |  |
|---|--|---|--------------------------|---|--|
| Unidad con importantes asentamientos humanos en zonas con vocación agrícola y forestal, colindantes con zonas marginadas carentes de servicios básicos al noroccidente del municipio. |  |   |                          |   |  |
| Política Ambiental  | Uso Permitido  | Uso Condicionado                        | Uso Incompatible         | Criterios Ecológicos  | U.E.   |
| Aprovechamiento   | Agricultura de riego   | Urbano<br>Ganadería intensiva           | Industria                | AGR 1-21  | 135  |
|   |  |   | <b>Uso Compatible</b>    | GAN 1-21  | 137  |
|   |  |   | Turismo                  | TUR 114-136<br>DREN 64-73<br>PERPOZ 74-93<br>CALOT 1-31<br>RSM 53-63<br>GAS 94-103<br>ZU 1-23<br>IND 1-21 |  |
| Generalidades   | Problemática   | Coordenadas Geográficas UTM             | Superficie aproximada ha | Topografía  | Vegetación dominante                         |
| Localidad cercana:<br>Cañada de Madero<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g   | Cambio de uso de suelo.<br>Falta de infraestructura de saneamiento de agua | LO 458500-456800<br>LN 2206550-22088200 | 576                      | Valles intermontano Lomerio de mediana a gran altura  | Encinares, Vegetación de galería, robledales |

| UGA IX. Magdalena   |                                    |   |                          |  |                      |
|---|------------------------------------|---|--------------------------|--|----------------------|
| En ellas se ubican comunidades rurales con actividades agropecuarias de temporal y riego, localizadas al norte del municipio. |                                    |   |                          |  |                      |
| Política Ambiental  | Uso Permitido                      | Uso Condicionado                            | Uso Incompatible         | Criterios Ecológicos   | U.E.                 |
| Aprovechamiento   | Agricultura de riego               | Urbano<br>Ganadería intensiva               | Industria                | AGR 1-21   | 144                  |
|   |                                    |   | Minería                  | GAN 1-21   | 145<br>146           |
|   |                                    |   | <b>Uso Compatible</b>    | DREN 64-73   | 147                  |
|   | Agricultura de temporal            |   |                          | PERPOZ 74-93<br>CALOT 1-31<br>RSM 53-63<br>GAS 94-103<br>MIN 1-20<br>IND 1-21<br>ZU 1-23 | 155                  |
| Generalidades   | Problemática                       | Coordenadas Geográficas UTM                 | Superficie aproximada ha | Topografía   | Vegetación dominante |
| Localidad cercana:<br>Santa María Magdalena<br>Clima:<br>C(w0)(w)b(i)g<br>C(w1)(w)b(i)g                                       | Ampliación de la frontera agrícola | LO 459 000-462 200<br>LN 2 20 770-2 210 000 | 436                      | Llanura lomerio suave  | Matorral xerófilo    |

## X. Tlautla

Zona agrícola al suroeste de la cabecera municipal con importantes asentamientos humanos que colindan con zonas marginadas carentes de servicios básicos.

| Política Ambiental   |  | Uso Permitido                                | Uso Condicionado              | Uso Incompatible       | Criterios Ecológicos   | U.E.  |
|--|--|--|-------------------------------|------------------------|--|-------|
| Aprovechamiento  |  | Agricultura de riego                         | Urbano<br>Ganadería intensiva | Industria              | AGR 1-21   | 121   |
|  |  |  |                               | Minería                | GAN 1-21   | 14614 |
|  |  |  |                               | <b>Uso Compatible</b>  | MIN 1-20   | 7     |
|  |  |  |                               | Turismo                | IND 1-21<br>ZU 1-23<br>DREN 64-73<br>PERPOZ 74-93<br>CALOT 1-31<br>RSM 53-63<br>GAS 94-103 |       |
| Generalidades  | Problemática                             | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha      | Topografía             | Vegetación dominante   |       |
| Localidad cercana:<br>Santiago Tlautla<br>Clima<br>C(w1)(w)b(i)g | Explotación irregular de material pétreo | LO 460 150-462 200<br>LN 2 206 000-2 208 200 | 303                           | Llanura, Lomerío suave | Matorral xerófilo  |       |

## UGA XI. Requena Norte

Importante zona de crecimiento turístico a futuro con ausencia de vegetación primaria y cercana a zonas habitacionales con vocación recreativa al norte de la presa Requena.

| Política Ambiental                                      |   | Uso Permitido                                | Uso Condicionado         | Uso Incompatible      | Criterios Ecológicos  | U.E. |
|---|---|--|--------------------------|-----------------------|---|------|
| Aprovechamiento   |   | Turismo                                      | Urbano (comercial)       | Agricultura           | TUR 114-136   | 159  |
|   |   |  |                          | Ganadería             | PESCACUA1-16  | 160  |
|   |   |  |                          | Industria             | MER34-42  | 161  |
|   |   |  |                          | <b>Uso Compatible</b> | TRANSP 43-52  | 166  |
|   |   |  |                          |                       | ZU 1-23<br>AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>HOT 104-113<br>DREN 64-73<br>RSM 53-63 |      |
| Generalidades   | Problemática                                    | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía            | Vegetación dominante  |      |
| Localidad cercana: Presa Escondida<br>Clima: BS1kw(w)ig | Cambio de uso de suelo de pastizal a recreativo | LO 465 200-467 500<br>LN 2 205 500-2 208 050 | 450                      | Lomerío suave         | Matorral xerófilo<br>Pastizal inducido                                    |      |

## UGA XII. El Banco

Terrenos forestales al occidente de Tepeji con importancia ecológica para la recarga de acuíferos, con fuerte ampliación de la frontera agrícola.

| Política Ambiental | Uso Permitido | Uso Condicionado | Uso Incompatible | Criterios Ecológicos | U.E. |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|

|  |   |   |                                    |                                      |  |                             |
|--|---|---|------------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------------|
| Protección   |   | Forestal maderable                              | Ganadería extensiva                | Agricultura Urbano Industria Minería | FOR 1-69<br>TUR 114-136<br>AGR 1-21  | 1,<br>2<br>5                |
|  |   |   |                                    | <b>Uso Compatible</b>                | GAN 1-21<br>ZU 1-23  | 15<br>16                    |
|  |   |   |                                    | Turismo<br>Vida Silvestre            | MIN 1-20<br>IND 1-21   | 17<br>18                    |
|  |   |   |                                    |                                      |  | 19                          |
|  |   |   |                                    |                                      |  | 20                          |
|  |   |   |                                    |                                      |  | 21                          |
|  |   |   |                                    |                                      |  | 22                          |
|  |   |   |                                    |                                      |  | 23                          |
|  |   |   |                                    |                                      |  | 114                         |
|  |   |   |                                    |                                      |  |                             |
|  | <b>Generalidades</b>                              | <b>Problemática</b>                             | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b> | <b>Superficie aproximada ha</b>      | <b>Topografía</b>  | <b>Vegetación dominante</b> |
| Localidad cercana: Vega de Madero, El Capulín<br><br>Clima:<br>C(w2(w)b(i)g<br>C(E)(w2)(w) | Deforestación, erosión y pérdida de biodiversidad | LO 449 400 - 461 000<br>LN 2 197 000- 2 207 100 | 5130                               | Lomerio abrupto<br>Serranía          | Bosque de encino<br>Matorral xerófilo<br>Pastizal inducido<br>Vegetación Secundaria. |                             |

|  |                         |                                       |  |  |   |
|--|-------------------------|---------------------------------------|--|--|---|
| UGA XIII. Santa Ana  |                         |                                       |  |  |   |
| Importante zona de producción agropecuaria con presencia de asentamientos humanos dispersos y escasa vegetación primaria. Localizada en la parte centro norte del municipio. |                         |                                       |  |  |   |
| <b>Política Ambiental</b>  | <b>Uso Permitido</b>    | <b>Uso Condicionado</b>               | <b>Uso No Compatible</b>   | <b>Criterios Ecológicos</b>  | <b>U.E.</b>   |
| Aprovechamiento  | Agricultura de temporal | Urbano<br>Ganadería intensiva         | Minería<br>Industria<br><b>Uso Compatible</b><br>Turismo<br>Piscicultura | AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>PESCACUA 1-16<br>TUR 114-136<br>ZU 1-23<br>RSM 53-63<br>CALOT 1-31 | 26<br>104<br>123<br>124<br>125<br>126<br>127<br>128 |
| <b>Generalidades</b>   | <b>Problemática</b>     | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>    | <b>Superficie aproximada ha</b>  | <b>Topografía</b>  | <b>Vegetación dominante</b>                         |
| Localidad cercana: Sta.Ana Azcapotzaltongo<br><br>Clima:<br>C(w2(w)b(i)g<br>C(w1)(w)b(i)g  | Deforestación y erosión | LO 457200-461000LN<br>2204000-2207200 | 625  | llanura<br>lomerio suave   | Matorral Xerófilo<br>Vegetación secundaria          |

|  |                      |                         |                         |                             |             |
|--|----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------|
| UGA XIV. Tres Cerritos   |                      |                         |                         |                             |             |
| Unidad con actividades agropecuarias bajo condiciones de temporal para subsistencia. |                      |                         |                         |                             |             |
| <b>Política Ambiental</b>  | <b>Uso Permitido</b> | <b>Uso Condicionado</b> | <b>Uso Incompatible</b> | <b>Criterios Ecológicos</b> | <b>U.E.</b> |

|  |                         |   |                                 |  |   |    |
|--|-------------------------|---|---------------------------------|--|---|----|
| Aprovechamiento  |                         | Agricultura de temporal                         | Ganadería extensiva             | Urbano<br>Industria<br>Minería<br><b>Uso Compatible</b><br>Turismo | FOR 1-69<br>AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>TUR 11-136<br>ZU 1-23<br>IND 1-21<br>MIN 1-20 | 27 |
| <b>Generalidades</b>   | <b>Problemática</b>     | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>              | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>  | <b>Vegetación dominante</b>   |    |
| Localidad cercana: Sta Azcapotzaltongo<br>Clima: C(w1)(w)b(i)g | Deforestación y erosión | LO 459 800 - 461 500<br>LN 2 204 100- 2 206 200 | 376                             | Lomerio mediano  | Matorral Xerófilo<br>Vegetación Secundaria  |    |

## UGA XV. Tlaxinacalpan

Localizada al noroeste de Tepeji con actividades agropecuarias bajo condiciones de temporal extensivas con fuerte presión de crecimiento urbano para el desarrollo de unidades habitacionales.

| <b>Política Ambiental</b>                             | <b>Uso Permitido</b>                 | <b>Uso Condicionado</b>                         | <b>Uso Incompatible</b>   | <b>Criterios Ecológicos</b>   | <b>U.E.</b>   |
|---|--------------------------------------|---|---|---|---|
| Aprovechamiento                                       | Agricultura de temporal              | Urbano<br>Industria                             | Minería<br><br><b>Uso Compatible</b><br><br>Ganadería intensiva | ZU 1-23<br>IND 1-21<br>SAL 24-33<br>MER 34- 42<br>TRANSP 43-52<br>RSM 53-63<br>DREN 64-73<br>PERPOZ 74-93<br>AGR 1-21<br>GAN 1-21 | 29<br>10313<br>2 135<br>136<br>137<br>138<br>139<br>156<br>157<br>158 |
| <b>Generalidades</b>                                  | <b>Problemática</b>                  | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>              | <b>Superficie aproximada ha</b>                                 | <b>Topografía</b>   | <b>Vegetación dominante</b>   |
| Localidad cercana: El Xaisnal<br>Clima: C(w1)(w)b(i)g | Asentamiento humanos no planificados | LO 459 000 - 464 100<br>LN 2 202 300- 2 207 300 | 1630  | Lomerio mediano   | Matorral Xerófilo<br>Vegetación Secundaria<br>Vegetación secundaria   |

## UGA XVI. Tepeji Centro

Se trata de la cabecera municipal con múltiples problemas de infraestructura, debido a una inadecuada distribución de asentamientos humanos y actividades comerciales productivas. Así mismo, presenta problemas de vialidad y fuertes indicios de contaminación ambiental.

| <b>Política Ambiental</b> | <b>Uso Permitido</b> | <b>Uso Condicionado</b> | <b>Uso Incompatible</b> | <b>Criterios Ecológicos</b> | <b>U.E.</b> |
|---------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------|
|---------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------|

|  |   |  |                                 |                         |  |
|--|---|--|---------------------------------|-------------------------|--|
| Aprovechamiento  | Urbano  | Agricultura de temporal                      | Ganadería extensiva             | IND 1-21                | 31                                       |
|  |   |  | Minería                         | ZU 1-23                 | 33                                       |
|  |   |  | <b>Uso Compatible</b>           | SAL 24-33               | 34                                       |
|  |   |  |                                 | MER 34-42               | 35                                       |
| Industrial   | TRANS 43-52   | 99   |                                 |                         |  |
|  | RSM 53-63   | 137  |                                 |                         |  |
|  | DREN 64-73  | 139  |                                 |                         |  |
|  | PERPOZ 74-93  | 140  |                                 |                         |  |
|  | GAS 94-103  | 163  |                                 |                         |  |
|  | AGR 1-21  | 164  |                                 |                         |  |
|  | GAN 1-21  |  |                                 |                         |  |
|  |   |  |                                 |                         |  |
| <b>Generalidades</b>   | <b>Problemática</b>   | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>           | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>       | <b>Vegetación dominante</b>              |
| Localidad cercana: Colonia El Caracol, El Crucero, Palo grande, Tepeji del Río, Tianguistengo<br>Clima: C(w1)(w)b(i)g<br>C(w0)(w)b(i)g | Contaminación y urbanización no planificada y falta de infraestructura de servicios básicos | LO 461 250-467 200<br>LN 2 198 800-2 205 800 | 1602                            | Lomerio suave a mediano | Matorral xerófilo. Vegetación de galería |

UGA XVII. Requena Suroeste

Área suburbana al nororiente de la cabecera municipal con crecimiento de población y asentamientos humanos no planificados que inciden directamente sobre la vegetación natural.

| Política Ambiental  | Uso Permitido                    | Uso Condicionado                             | Uso Incompatible                             | Criterios Ecológicos                             | U.E.                                       |
|---|----------------------------------|--|--|--|--|
| Aprovechamiento   | Turismo (recreativo)             | Urbano                                       | Industria                                    | AGR 1-21<br>GAN 1-21                             | 98<br>162<br>164                           |
|   |                                  |  | <b>Uso Compatible</b>                        | PESCAUA 1-16<br>TUR 114-136                      |  |
|   |                                  |  | Ganadería extensiva<br>Agricultura intensiva | MERC 34-42<br>RSM 53-63<br>ZU 1-23<br>CALOT 1-31 |  |
| <b>Generalidades</b>                                      | <b>Problemática</b>              | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>           | <b>Superficie aproximada ha</b>              | <b>Topografía</b>                                | <b>Vegetación dominante</b>                |
| Localidad cercana: Unidad Obrera CTM<br>Clima: BS1kw(w)ig | Desarrollo Urbano no planificado | LO 464 700-467 000<br>LN 2 201 400-2 205 700 | 320  | Lomerio suave                                    | Matorral xerófilo<br>Vegetación secundaria |

UGA XVIII. Presa Requena

Importante cuerpo de agua léntico destinado a diversas actividades productivas de riego, recreación y pesca extensiva.

| Política Ambiental | Uso Permitido | Uso Condicionado | Uso Incompatible | Criterios Ecológicos | U.E. |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|



|   |                     |   |                                 |                                    |   |
|---|---------------------|---|---------------------------------|------------------------------------|---|
| Aprovechamiento   |                     | Pesca extensiva                                 | Agricultura de riego            | Consumo humano                     | CALEN 1-22<br>TUR 114-136<br>PESCACUA1-16<br>AGR 1-21 |
|   |                     |   |                                 | <b>Uso Compatible</b>              |   |
|   |                     |   |                                 | Turismo                            |   |
| <b>Generalidades</b>  | <b>Problemática</b> | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>              | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>                  | <b>Vegetación dominante</b>                           |
| Localidad cercana: Presa Escondida, El Crucero<br><br>Clima: BS1kw(w)ig | Contaminación.      | LO 465 000-468 050<br>LN 2 202 450<br>2 207 500 | 564                             | Cuerpo de agua léntico o embalsado | Micro plantas acuáticas                               |

UGA XIX. El Tesoro

Zona residencial localizada al oriente de Tepeji destinada al descanso y la recreación; sin definición de reserva territorial para el crecimiento urbano que inciden sobre zonas agrícolas.

| <b>Política Ambiental</b>                                     | <b>Uso Permitido</b>                               | <b>Uso Condicionado</b>                      | <b>Uso Incompatible</b>                          | <b>Criterios Ecológicos</b>   | <b>U.E.</b>  |
|---|--|--|--|---|--|
| Aprovechamiento   | Urbano   | Agricultura de riego                         | Minería  | ZU 1-23<br>TUR 114-136<br>AGR 1-21<br>MIN 1-20<br>IND 1-21<br>MERC 34-42<br>RSM 53-63<br>CALOT 1-31 | 165  |
|   |  |  | <b>Uso Compatible</b>                            |   |  |
|   |  |  | Turismo (recreativo-habitacional)<br>Acuicultura |   |  |
| <b>Generalidades</b>  | <b>Problemática</b>                                | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>           | <b>Superficie aproximada ha</b>                  | <b>Topografía</b>   | <b>Vegetación dominante</b>                              |
| Localidad cercana: Presa Escondida<br><br>Clima: BS1kw(w)(i)g | Asentamientos urbanos y turísticos no planificados | LO 465 950-468 150<br>LN 2 204 900-2 203 100 | 320  | Lomerio suave   | Matorral xerófilo<br>Vegetación de Galería<br>Pastizales |

XX. Melchor Ocampo – El Salto

Importante comunidad rural al oriente del municipio dedicada a actividades agropecuarias de tipo extensivo e intensivo. En ella se localiza el colector central de aguas negras del municipio.

| <b>Política Ambiental</b> | <b>Uso Permitido</b>            | <b>Uso Condicionado</b>            | <b>Uso Incompatible</b>         | <b>Criterios Ecológicos</b>  | <b>U.E.</b>   |
|---------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|---|
| Aprovechamiento           | Agricultura de riego y temporal | Urbano                             | Minería                         | AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>RSM 53-63<br>DREN 64-73<br>PERPOZ 74-93<br>GAS 94-103<br>ZU 1-23<br>MIN 1-20<br>IND 1-21 | 165<br>167<br>168<br>169<br>17017<br>1 172<br>176<br>179<br>180<br>182<br>183 |
|                           |                                 |                                    | <b>Uso Compatible</b>           |  |   |
|                           |                                 |                                    | Ganadería intensiva             |  |   |
| <b>Generalidades</b>      | <b>Problemática</b>             | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b> | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>  | <b>Vegetación dominante</b>   |

|  |  |  |      |                       |  |
|--|--|--|------|-----------------------|--|
| Localidad cercana:<br>Presa Escondida<br>2a. Sección<br><br>Dos Peñas, M.<br>Ocampo, B.<br>Juarez, La<br>Nopalera,<br>Lumbreras 18,19<br>20<br><br>Clima:<br>BS1kw(w)ig<br>C(w0)(w)b(i)g | Ampliación urbana y ampliación de la frontera agrícola | LO 467 700-473 000<br>LN 2 198 900 - 2 206 700 | 2530 | Llanura Lomerio suave | Pastizal inducido<br>Vegetación secundaria |
|--|--|--|------|-----------------------|--|

## UGA XXI. El Salto Conejo

Área rural con actividades agropecuarias de temporal extensivo con lomeríos bajos al nororiente de la localidad El Salto, con vegetación xerófila alterada.

| Política Ambiental  |                         | Uso Permitido                                  | Uso Condicionado                  | Uso Incompatible  | Criterios Ecológicos  | U.E.              |
|---|-------------------------|--|-----------------------------------|---|---|-------------------|
| Conservación  |                         | Forestal no maderable                          | Agricultura de temporal<br>Urbano | Minería<br>Industria<br><br><b>Uso Compatible</b><br>Vida Silvestre | AGR 1-21<br>GAN 1- 21<br>FOR 1-69<br>RSM 53-63<br>DREN 64-73<br>ZU 1-23 | 177<br>178<br>181 |
| Generalidades   | Problemática            | Coordenadas Geográficas UTM                    | Superficie aproximada ha          | Topografía  | Vegetación dominante  |                   |
| Localidad cercana:<br>El Salto<br><br>Clima:<br>BS1kw(w)ig<br>C(w0)(w)b(i)g | Deforestación y erosión | LO 472 200-473 800<br>LN 2 204 000 - 2 206 000 | 260                               | Lomerio Suave   | Matorral Xerófilo<br>Vegetación Secundaria                              |                   |

## UGA XXII. El Capulín

Zona localizada al occidente de la cabecera con fuertes procesos de erosión y distribución azarosa de pequeñas rancherías y caseríos dedicados a la agricultura y actividades pecuarias con fuertes efectos sobre la vegetación natural.

| Política Ambiental   |   | Uso Permitido                                   | Uso Condicionado                | Uso Incompatible   | Criterios Ecológicos  | U.E.   |
|--|---|---|---------------------------------|--|---|--|
| Aprovechamiento  |   | Agricultura de temporal                         | Ganadería Intensiva y extensiva | Urbano<br>Industria<br>Minería<br><br><b>Uso Compatible</b><br><br>Turismo | FOR 1-69<br>GAN 1-21<br>MIN 1-20<br>IND 1-21<br>AGR 1-21<br>TUR 114-136 | 12 11<br>13 14<br>25 28<br>30 33<br>36 37<br>38 39<br>41<br>121<br>122 |
| Generalidades  | Problemática                                      | Coordenadas Geográficas UTM                     | Superficie aproximada ha        | Topografía   | Vegetación dominante  |  |
| Localidad cercana:<br>Tinajas Segunda Sección<br><br>Clima:<br>C(w2)(w)b(i)g | Erosión, deforestación y pérdida de biodiversidad | LO 455 750 - 462 150<br>LN 2 193 250- 2 206 850 | 1255                            | Lomerio suave a moderado   | Matorral Xerófilo,<br>Vegetación Secundaria<br>Pastizal Inducido        |  |

UGA XXIII. Agro carmen  
Pequeña zona rural dedicada a las actividades agropecuarias de temporal extensivo con notorios indicios de erosión en forma de cárcavas.

| Política Ambiental  |                                    | Uso Permitido                                  | Uso Condicionado         | Uso Incompatible      | Criterios Ecológicos | U.E. |
|---|------------------------------------|--|--------------------------|-----------------------|----------------------|------|
| Aprovechamiento   |                                    | Agricultura de temporal                        | Urbano                   | Industria             | AGR 1-21             | 32   |
|   |                                    |  |                          | Minería               | GAN 1-21             |      |
|   |                                    |  |                          | <b>Uso Compatible</b> | ZU 1-23              |      |
|   |                                    |  |                          | Ganadería extensiva   | MER 34-42            |      |
|   |                                    |  |                          |                       | TRANS 43-52          |      |
|   |                                    |  |                          |                       | RSM 53-63            |      |
|   |                                    |  |                          |                       | DREN 64-73           |      |
|   |                                    |  |                          |                       | PERPOZ 74-93         |      |
|   |                                    |  |                          |                       | CALOT 1-31           |      |
| Generalidades   | Problemática                       | Coordenadas Geográficas UTM                    | Superficie aproximada ha | Topografía            | Vegetación dominante |      |
| Localidad cercana:<br>Tinajas<br>Tepeji del Río<br>Clima:<br>C(w2(w)b(i)g | Ampliación de la frontera agrícola | LO 461 257-463 050<br>LN 2 200 500 - 2 201 200 | 225                      | Lomerío suave         | Pastizales           |      |

UGA XXIV. La Papa  
Colonia suburbana de Taxhido con fuertes limitantes de servicios básicos principalmente de agua potable, pavimentación y servicios de energía eléctrica, con escasa vegetación primaria y fuertes problemas de erosión.

| Política Ambiental  |  | Uso Permitido                                    | Uso Condicionado         | Uso Incompatible      | Criterios Ecológicos            | U.E.      |
|---|--|--|--------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|
| Aprovechamiento   |  | Agricultura de temporal                          | Urbano                   | industria             | AGR 1-21                        | 42<br>185 |
|   |  |  |                          | Minería               | GAN 1-21                        |           |
|   |  |  |                          | <b>Uso Compatible</b> | ZU 1-23                         |           |
|   |  |  |                          | Ganadería extensiva   | RSM 53-63                       |           |
|   |  |  |                          |                       | DREN 64-73                      |           |
| Generalidades   | Problemática                                       | Coordenadas Geográficas UTM                      | Superficie aproximada ha | Topografía            | Vegetación dominante            |           |
| Localidad cercana:<br>Taxhido<br>Clima:<br>C(w2(w)b(i)g<br>C(w1(w)b(i)g | Erosión, urbanización no planificada deforestación | LO 461 100 - 464 100<br>LN 2 197 800 - 2 199 700 | 330                      | Lomerío suave         | Pastizales<br>Matorral xerófilo |           |

UGA XXV. Agro San Mateo Buenavista  
Área suburbana con pequeñas fracciones de agricultura con bajos rendimientos, localizada al sur oriente de Tepeji.

| Política Ambiental | Uso Permitido | Uso Condicionado | Uso Incompatible | Criterios Ecológicos | U.E. |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|

|  |  |  |                                 |  |                             |
|--|--|--|---------------------------------|--|-----------------------------|
| Aprovechamiento  | Industrial                                   | Urbano<br>Minería                            | Agricultura                     | AGR 1-21   | 63                          |
|  | Coordenadas Geográficas UTM                  |  | <b>Uso Compatible</b>           | GAN 1-21   | 66                          |
|  |  |  | Ganadería intensiva             | ZU 1-23<br>RSM 53-63<br>DREN 64-73<br>CALOT 1-31<br>MIN 1-20 |                             |
| <b>Generalidades</b>   | <b>Problemática</b>                          | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>           | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>  | <b>Vegetación dominante</b> |
| Localidad cercana:<br>Lomas de la Cantera<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Ampliación de la frontera agrícola y erosión | LO 464 400-466 600<br>LN 2 19 7100-2 200 400 | 466                             | Lomerío suave mediano <sup>a</sup>                           | Matorral xerófilo           |

## UGA XXVI. El Epazote

Importante zona de recarga de acuíferos y con presencia de matorral xerófilo al oriente de Tepeji, propicia para la conservación ecológica.

| <b>Política Ambiental</b>   | <b>Uso Permitido</b>                       | <b>Uso Condicionado</b>                       | <b>Uso Incompatible</b>         | <b>Criterios Ecológicos</b>        | <b>U.E.</b>   |
|---|--|---|---------------------------------|------------------------------------|---|
| Conservación  | Forestal no maderable                      | Ganadería extensiva                           | Urbano Industrial               | FOR 1-69                           | 58 59<br>60 61<br>64  |
|   |  |   | Minería                         | GAN 1-21                           |   |
|   |  |   | <b>Uso Compatible</b>           | ZU 1-23                            |   |
|   |  |   | Vida silvestre                  | IND 1-21<br>MIN 1-20               |   |
| <b>Generalidades</b>  | <b>Problemática</b>                        | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>            | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>                  | <b>Vegetación dominante</b>                                     |
| Localidad cercana:<br>Lomas de la Cantera, Pie de Casas<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g<br>C(w0)(w)b(i)g | Deforestación, apertura de áreas agrícolas | LO 465 300-472 800<br>LN 2 196 050 -2 201 900 | 2626                            | Lomerío suave mediano <sup>a</sup> | Matorral xerófilo<br>Vegetación secundaria<br>Pastizal inducido |

## UGA XXVII. Tlaltepoxco

Ubicada al oriente de las comunidades rurales del municipio donde se practican actividades agropecuarias bajo condiciones de temporal.

| <b>Política Ambiental</b> | <b>Uso Permitido</b>            | <b>Uso Condicionado</b>            | <b>Uso Incompatible</b>         | <b>Criterios Ecológicos</b>                                  | <b>U.E.</b>                 |
|---------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|
| Aprovechamiento           | Agricultura de riego y temporal | Urbano Industria                   | Minería                         | AGR 1-21   | 173<br>174<br>175           |
|                           |                                 |                                    | <b>Uso Compatible</b>           | GAN 1-21   |                             |
|                           |                                 |                                    | Ganadería intensiva             | ZU 1-23<br>RSM 53-63<br>PERPOZ 74-93<br>IND 1-21<br>MIN 1-20 |                             |
| <b>Generalidades</b>      | <b>Problemática</b>             | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b> | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>  | <b>Vegetación dominante</b> |

|   |  |  |     |                         |            |
|---|--|--|-----|-------------------------|------------|
| Localidad cercana:<br>Santiago Tlaltepoxco<br>Clima:<br>C(w0)(w)b(i)g | Desarrollo Urbano no planificado, ampliación de la frontera agrícola | LO 471 800-474 800<br>LN 2 196 500-2 199 700 | 576 | Lanura<br>Lomerío suave | Pastizales |
|---|--|--|-----|-------------------------|------------|

## UGA XXVIII. Agro - Tlaltepoxco

Zona agropecuaria bajo condiciones de temporal localizada al oriente de Tepeji.

| Política Ambiental  |   | Uso Permitido                                | Uso Condicionado         | Uso Incompatible  | U.E.  |       |
|---|---|--|--------------------------|---|---|-------|
| Aprovechamiento   |   | Agricultura de temporal                      | Ganadería intensiva      | Urbano<br>Industria<br><br>Uso Compatible<br>Forestal no maderable<br>ganadería extensiva | AGR 1-21<br>FOR 1-69<br>GAN 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21 | 62 89 |
| Generalidades   | Problemática                                      | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía  | Vegetación dominante                                    |       |
| Localidad cercana:<br>Santiago Tlaltepoxco<br>Clima:<br>C(w0)(w)b(i)g | Ampliación de la frontera agrícola no planificada | LO 472 200-475 900<br>LN 2 195 800-2 198 000 | 450                      | Lomerío suave   | Matorral xerófilo                                       |       |

## UGA XXIX. Vega Pastizales

Zona agrícola ganadera con fuerte incidencia de pastoreo sobre vegetación primaria.

| Política Ambiental  |  | Uso Permitido                               | Uso Condicionado         | Uso Incompatible  | U.E.   |          |
|---|--|---|--------------------------|---|--|----------|
| Aprovechamiento   |  | Ganadería extensiva                         | Agricultura de temporal  | Urbano<br>Industria<br>Minería<br><br>Uso Compatible<br>Vida silvestre<br>Turismo | GAN 1-21<br>AGR 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21<br>TUR 114-136<br>MIN 1-20 | 35<br>67 |
| Generalidades   | Problemática   | Coordenadas Geográficas UTM                 | Superficie aproximada ha | Topografía  | Vegetación dominante   |          |
| Localidad cercana:<br>Capulín<br>Clima:<br>C(w2)(w)b(i)g<br>C(E)(w2)(w) | El Sobrepastoreo, potrerización y ganadería extensiva no planificada | LO 453 450-457 500<br>LN 2 19 550-2 199 600 | 625                      | Lomerío suave   | Vegetación secundaria<br>Pastizal inducido                             |          |

## UGA XXX. Pecuaria Tlapanaloya

Zona con potreros y ganadería extensiva y estabulada al oeste de Santiago Tlapanaloya.

| Política Ambiental | Uso Permitido | Uso Condicionado | Uso Incompatible | U.E. |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|------|
|--------------------|---------------|------------------|------------------|------|

|   |  |  |   |                                       |  |          |
|---|--|--|---|---------------------------------------|--|----------|
| Aprovechamiento   |  | Ganadería<br>intensiva                                 | Ganadería<br>extensiva                  | Urbano<br>Industria<br>Minería        | GAN 1-21<br>AGR 1-21                       | 43<br>44 |
|   |  |  |   | <b>Uso<br/>Compatible</b>             | ZU 1-23<br>MIN 1-20                        |          |
|   |  |  |   | Agricultura de<br>temporal<br>Turismo | IND 1-21<br>TUR 114-136                    |          |
| <b>Generalidades</b>  | <b>Problemática</b>  | <b>Coordenadas<br/>Geográficas<br/>UTM</b>             | <b>Superficie<br/>aproximada<br/>ha</b> | <b>Topografía</b>                     | <b>Vegetación dominante</b>                |          |
| Localidad<br>cerca:<br>Santiago<br>Tlapanaloya<br>Clima:<br>C(w2(w)b(i)g<br>C(w1)(w)b(i)g | Contaminación<br>por<br>descargas<br>pecuarias.<br>Sobrepastoreo<br>en zonas con<br>vocación<br>forestal | LO 461 950 -<br>463 250<br>LN 2 196 000-<br>2 19 8 100 | 205                                     | Lomerío<br>suave                      | Vegetación secundaria<br>Matorral xerófilo |          |

## UGA XXXI. Tlapanaloya - Quelites

Importante zona agropecuaria de tipo intensivo con asentamientos humanos de tipo residencial, haciendas y cortijos al sur de la cabecera municipal.

| <b>Política<br/>Ambiental</b>   | <b>Uso<br/>Permitido</b>   | <b>Uso<br/>Condicionado</b>                        | <b>Uso<br/>Incompatible</b>             | <b>Criterios<br/>Ecológicos</b>  | <b>U.E.</b>                 |
|---|--|--|---|--|-----------------------------|
| Aprovechamiento   | Agricultura de<br>riego  | Urbano   | Industria<br>Minería                    | AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>TUR 114-137  | 98                          |
|   |  |  | <b>Uso<br/>Compatible</b>               | ZU 1-23<br>IND 1-21  |                             |
|   |  |  | Ganadería<br>intensiva<br>Turismo       | MIN 1-20<br>RSM 53-63<br>PERPOZ 74-<br>93<br>MER 34-42<br>DREN 64-73<br>PERPOZ 74-<br>93<br>GAS 94-103<br>CALOT 1-31 |                             |
| <b>Generalidades</b>  | <b>Problemática</b>  | <b>Coordenadas<br/>Geográficas<br/>UTM</b>         | <b>Superficie<br/>aproximada<br/>ha</b> | <b>Topografía</b>  | <b>Vegetación dominante</b> |
| Localidad<br>cerca:<br>Santiago<br>Tlapanaloya<br>Clima:<br>C(w2(w)b(i)g<br>C(w1)(w)b(i)g | Sobreexplotación<br>de<br>acuíferos,<br>contaminación<br>de ríos y<br>urbanización<br>del medio<br>rural | LO 460 800-<br>465 150<br>LN2 198 800-2<br>192 250 | 555                                     | Llanura<br>Lomerío<br>suave  | Vegetación de galería       |

## UGA XXXII. Potrereros - Tlapanaloya

Zona de amortiguamiento para desarrollo industrial y asentamientos humanos o recreativos con escasa actividad agroproductiva.

| <b>Política<br/>Ambiental</b> | <b>Uso<br/>Permitido</b> | <b>Uso<br/>Condicionado</b> | <b>Uso<br/>Incompatible</b> | <b>Criterios<br/>Ecológicos</b> | <b>U.E.</b> |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------|
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------|

|   |  |   |                                 |                         |  |    |
|---|--|---|---------------------------------|-------------------------|--|----|
| Aprovechamiento   |  | Ganadería extensiva                         | Minería                         | Urbano                  | AGR 1-21                                   | 95 |
|   |  |   |                                 | Industria               | GAN 1-21                                   | 96 |
|   |  |   |                                 | <b>Uso Compatible</b>   | ZU 1-23                                    | 97 |
|   |  |   |                                 | Agricultura de temporal | IND 1-21<br>MIN 1-20                       |    |
| <b>Generalidades</b>                                      | <b>Problemática</b>  | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>          | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>       | <b>Vegetación dominante</b>                |    |
| Localidad cercana:<br>La Placa<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Sobrepastoreo y desarrollo no planificado de actividades pecuarias | LO 463550-465 100<br>LN 2 190 650-2 198 750 | 305                             | Lomerío suave           | Vegetación Secundaria<br>Pastizal inducido |    |

UGA XXXIII. Corredor Industrial  
Área importante de concentración y crecimiento industrial principal, localizada al suroriente de la cabecera municipal.

| Política Ambiental   | Uso Permitido                              | Uso Condicionado                                | Uso Incompatible                                 | Criterios Ecológicos   | U.E.  |
|--|--|---|--|--|---|
| Aprovechamiento  | Industria                                  | Urbano  | Minería  | ZU 1-23  | 65 67<br>68 71<br>72 70<br>77 78<br>83                          |
|  |  |   | Agricultura                                      | IND 1-21   |   |
|  |  |   | Ganadería  | MIN 1-20   |   |
|  |  |   | <b>Uso Compatible</b>                            | RSM 53-63<br>MER 34-42   |   |
|  |  |   | Infraestructura complementaria para la industria | TRANSP 43-52<br>DREN 64-73<br>PERPOZ 74-93<br>GAS 94-103<br>CALOT 1-31 |   |
| <b>Generalidades</b>   | <b>Problemática</b>                        | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>              | <b>Superficie aproximada ha</b>                  | <b>Topografía</b>  | <b>Vegetación dominante</b>                                     |
| Localidad cercana:<br>Cantera de Villagran:<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Fuerte contaminación de aire, suelo y agua | LO 464 350-473 000P<br>LN 2 192 750 - 2 189 800 | 2120   | Lomerío suave a mediano  | Matorral xerófilo<br>Vegetación secundaria<br>Pastizal inducido |

UGA XXXIV. Agro Golondrinas  
Zona agrícola de temporal localizada al oeste de Golondrinas, con fuertes procesos de erosión laminar y en cárcavas de suelo con vocación forestal

| Política Ambiental | Uso Permitido | Uso Condicionado | Uso Incompatible | Criterios Ecológicos | U.E. |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|
|                    |               |                  |                  |                      |      |

|   |   |  |                                 |                          |  |              |
|---|---|--|---------------------------------|--------------------------|--|--------------|
| Aprovechamiento   |   | Agricultura de temporal                      | Ganadería Extensiva             | Urbano Industria         | AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21<br>RSM 53-63<br>DREN 64-73<br>PERPOZ 74-93<br>CALOT 1-31 | 8<br>9<br>10 |
|   |   |  |                                 | <b>Uso Compatible</b>    |  |              |
|   |   |  |                                 | Ganadería intensiva      |  |              |
| <b>Generalidades</b>  | <b>Problemática</b>                                   | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>           | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>        | <b>Vegetación dominante</b>  |              |
| Localidad cercana:<br>Las golondrinas<br>Clima:<br>C(w2(w)b(i)g | Ampliación de la frontera agropecuaria no planificada | LO 455 500-458 750<br>LN 2 194 500-2 196-500 | 376                             | Llanura<br>Lomerío suave | Vegetación secundaria<br>Pastizales  |              |

## UGA XXXV. Potrerros Quelites

Zona donde se practica la ganadería extensiva, presentando condiciones de suelo y vegetación muy alteradas, localizada al oeste de Quelites.

| Política Ambiental  |   | Uso Permitido                                | Uso Condicionado                | Uso Incompatible      | Crterios Ecológicos   | U.E.     |
|---|---|--|---------------------------------|-----------------------|---|----------|
| Aprovechamiento   |   | Agricultura de temporal                      | Ganadería intensiva             | Urbano Industria      | FOR 1-69<br>AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21         | 44 45 89 |
|   |   |  |                                 | <b>Uso Compatible</b> |   |          |
|   |   |  |                                 | Ganadería extensiva   |   |          |
| <b>Generalidades</b>  | <b>Problemática</b>                         | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>           | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>     | <b>Vegetación dominante</b>                                     |          |
| Localidad cercana:<br>Santa Ma. Quelites<br>Clima:<br>C(w2(w)b(i)g<br>C(w1)(w)b(i)g | Sobrepastoreo con fuerte proceso de erosión | LO 460 100-463 100<br>LN 2 194 750-2 194 800 | 425                             | Lomerío Suave         | Vegetación secundaria<br>Pastizal inducido<br>Matorral xerófilo |          |

## UGA XXXVI. Quelites

Comunidad agropecuaria de tipo intensivo con riego, con asentamientos residenciales, haciendas y ranchos que inciden sobre vegetación de galería.

| Política Ambiental   |                     | Uso Permitido                      | Uso Condicionado                | Uso Incompatible      | Crterios Ecológicos   | U.E.           |
|----------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|---|----------------|
| Aprovechamiento      |                     | Agricultura de riego y temporal    | Ganadería extensiva<br>Urbano   | Minería Industria     | AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>MIN 1-20<br>IND 1-21<br>TUR 114-136 | 90 91<br>92 94 |
|                      |                     |                                    |                                 | <b>Uso Compatible</b> |   |                |
|                      |                     |                                    |                                 | Ganadería intensiva   |   |                |
|                      |                     |                                    |                                 | Turismo               |   |                |
| <b>Generalidades</b> | <b>Problemática</b> | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b> | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>     | <b>Vegetación dominante</b>                                 |                |



|   |   |  |     |               |   |
|---|---|--|-----|---------------|---|
| Localidad cercana:<br>Santa Quelites<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Ma.<br>Asentamientos humanos no planificados, sobrepastoreo y agricultura intensiva sin planificar. | LO 460 400-463 700<br>LN 2 194 000-2 196 100 | 415 | Lomerío suave | Vegetación secundaria.<br>Matorral xerófilo |
|---|---|--|-----|---------------|---|

## UGA XXXVII. Xerófila Cantera

Zona con vegetación xerófila y con actividades mineras incipientes al sur oriente del municipio.

| Política Ambiental  |  | Uso Permitido                                   | Uso Condicionado         | Uso Incompatible   | Criterios Ecológicos                                    | U.E.                 |
|---|--|---|--------------------------|--|---|----------------------|
| Aprovechamiento   |  | Agricultura de temporal                         | Minería                  | Urbano Industrial<br><br>Uso Compatible<br>Ganadería extensiva | GAN 1-21<br>AGR 1-21<br>MIN 1-20<br>ZU 1-23<br>IND 1-21 | 71 73<br>74 75<br>76 |
| Generalidades   | Problemática   | Coordenadas Geográficas UTM                     | Superficie aproximada ha | Topografía   | Vegetación dominante                                    |                      |
| Localidad cercana:<br>San Buenavista<br>Clima:C(w1)(w)b(i)g | Mateo<br>Extracción no planificada de minerales no metálicos con destrucción de vegetación | LO 464 600-467 150<br>LN 2 192 300<br>2 196 100 | 536                      | Lomerío suave  | Matorral xerófilo,<br>Vegetación secundaria             |                      |

## UGA XXXVIII. Golondrinas

Zona rural suburbana al oeste de Tlapanaloya con actividades agropecuarias de temporal y riego.

| Política Ambiental   |   | Uso Permitido                                | Uso Condicionado         | Uso Incompatible  | Criterios Ecológicos  | U.E. |
|--|---|--|--------------------------|---|---|------|
| Aprovechamiento  |   | Ganadería extensiva                          | Ganadería intensiva      | Urbano Industria<br><br>Uso Compatible<br>Agricultura Turismo | GAN 1-21<br>AGR 1-21<br>TUR 114-136<br>ZU 1-23<br>IND 1-21<br>TUR 114-136 | 48   |
| Generalidades  | Problemática  | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía  | Vegetación dominante  |      |
| Localidad cercana:<br>San Taxhimay<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g<br>C(w2)(w)b(i)g | Luis<br>Urbanización no planificada del medio rural | LO 459 500-461 500<br>LN 2 189 700-2 194 200 | 433                      | Lomerío de suave a medio                                      | Matorral Xerófilo,<br>Vegetación secundaria<br>Pastizal inducido          |      |

## UGA XXXIX. Xhajay - Serranía

Área cerril con matorral xerófilo y con escasa actividad ganadera extensiva.

| Política Ambiental | Uso Permitido | Uso Condicionado | Uso Incompatible | Criterios Ecológicos | U.E. |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|

|  |  |  |                                 |                                  |  |       |
|--|--|--|---------------------------------|----------------------------------|--|-------|
| Aprovechamiento  |  | Ganadería extensiva                          | Ganadería intensiva             | Urbano Industrial                | FOR 1-21<br>GAN 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21<br>TUR 114-136       | 46 47 |
|  |  |  |                                 | <b>Uso Compatible</b>            |  |       |
|  |  |  |                                 | Forestal no maderable<br>Turismo |  |       |
| <b>Generalidades</b>   | <b>Problemática</b>  | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>           | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>                | <b>Vegetación dominante</b>                                      |       |
| Localidad cercana:<br>San José Piedra Gorda<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Erosión y deforestación sobrepastoreo por ganadería extensiva no planificada | LO 460 400-463 500<br>LN 2 188 100-2 194 000 | 565                             | Lomerío de suave a medio         | Matorral Xerófilo,<br>Vegetación secundaria<br>Pastizal inducido |       |

XL. Agro inter Serranía  
Zona cerril con matorral xerófilo, con escasas actividades agropecuarias de tipo extensivo bajo condiciones de temporal.

|   |   |   |  |  |  |
|---|---|---|--|--|--|
| <b>Política Ambiental</b>                                   | <b>Uso Permitido</b>  | <b>Uso Condicionado</b>                     | <b>Uso Incompatible</b>  | <b>Criterios Ecológicos</b>  | <b>U.E.</b>                                |
| Aprovechamiento   | Agricultura de temporal   | Ganadería extensiva                         | Urbano Industrial<br><b>Uso Compatible</b><br>Forestal no maderable<br>Turismo | AGR 1-21<br>FOR 1-69<br>TUR 114-136<br>GAN 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21 | 98   |
| <b>Generalidades</b>  | <b>Problemática</b>   | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>          | <b>Superficie aproximada ha</b>  | <b>Topografía</b>  | <b>Vegetación dominante</b>                |
| Localidad cercana:<br>Montecillo<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Ampliación de la frontera agrícola con extracción intensiva de agua subterránea | LO 461 100-463 250<br>LN 2 18 900-2 193 100 | 305  | Valle Inter Montano<br>Lomerío suave                                   | Vegetación secundaria<br>Matorral xerófilo |

UGA XLI. Agro Nopala  
Zona rural con actividades agropecuarias de tipo intensivo bajo condiciones de riego, cerca de San Ignacio Nopala.

|                           |                      |                         |  |  |             |
|---------------------------|----------------------|-------------------------|--|--|-------------|
| <b>Política Ambiental</b> | <b>Uso Permitido</b> | <b>Uso Condicionado</b> | <b>Uso Incompatible</b>  | <b>Criterios Ecológicos</b>  | <b>U.E.</b> |
| Aprovechamiento           | Agricultura de riego | Urbano                  | Minería<br>Industria<br><b>Uso Compatible</b><br>Ganadería intensiva | AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21<br>MIN 1-20<br>RSM 53-63<br>DREN 64-73<br>PERPOZ 74-93<br>CALOT 1-31 | 98          |

| Generalidades   | Problemática  | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía          | Vegetación dominante |
|---|---|--|--------------------------|---------------------|----------------------|
| Localidad cercana:<br>San Ignacio Nopala<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Ampliación de la frontera agrícola con extracción intensiva de agua subterránea | LO 463 200-464 500<br>LN 2 190 600-2 193 500 | 317                      | Valle inter montano | Pastizales           |

| UGA XLII. Costilla Nopala Buena Vista  |   |  |                          |                      |   |    |
|--|---|--|--------------------------|----------------------|---|----|
| Zona cerril con matorral xerófilo alterado y ganadería extensiva de bajos rendimientos, localizada al sur de Tepeji. |   |  |                          |                      |   |    |
| Política Ambiental   | Uso Permitido                             | Uso Condicionado                                   | Uso Incompatible         | Criterios Ecológicos | U.E.  |    |
| Conservación   | Forestal no maderable                     | Ganadería extensiva<br><br>Agricultura de temporal | Urbano                   | FOR 1-69             | 46  |    |
|  |   |  | Industrial               | GAN 1-21             |   | 55 |
|  |   |  | Uso Compatible           | AGR 1-21             | IND 1-21  |    |
| Vida Silvestre   | ZU 1-23                                   |  |                          |                      |   |    |
| Generalidades  | Problemática                              | Coordenadas Geográficas UTM                        | Superficie aproximada ha | Topografía           | Vegetación dominante  |    |
| Localidad cercana:<br>San Mateo Buenavista<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g  | Erosión y deforestación por sobrepastoreo | LO 463 900-405 200<br>LN 2 190 250-2 194 400       | 375                      | Lomerío suave        | Matorral xerófilo, Vegetación secundaria, Pastizal inducido |    |

| XLIII. Agro San Buena   |   |  |                          |                       |   |  |
|---|---|--|--------------------------|-----------------------|---|--|
| Zona rural dedicada a actividades agropecuarias de tipo intensivo con presencia de riego, al sur oriente de Buenavista. |   |  |                          |                       |   |  |
| Política Ambiental  | Uso Permitido                                     | Uso Condicionado                             | Uso Incompatible         | Criterios Ecológicos  | U.E.  |  |
| Aprovechamiento   | Agricultura de riego                              | Urbano                                       | Minería                  | AGR 1-21              | 79 98   |  |
|   |   |  | Industria                | GAN 1-21              |   |  |
|   |   |  | Uso Compatible           | ZU 1-23               | IND 1-21<br>RSM 53-63<br>DREN 64-73<br>PERPOZ 74-93 |  |
| Ganadería intensiva   | MIN 1-20  |  |                          |                       |   |  |
|   |   |  |                          |                       |   |  |
| Generalidades   | Problemática                                      | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía            | Vegetación dominante                                |  |
| Localidad cercana:<br>San Buena Ventura<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g  | Uso no controlado de agroquímicos y sobrepastoreo | LO 464 800-467 900<br>LN 2 191 000-2 194 700 | 516                      | Llanura Lomerío suave | Vegetación secundaria                               |  |

| UGA XLIV. Piedra Gorda   |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
| Zona rural agropecuaria de tipo extensivo de temporal con fuertes procesos erosivos. |  |  |  |  |  |  |

| Política Ambiental   |  | Uso Permitido                               | Uso Condicionado         | Uso Incompatible      | Criterios Ecológicos  | U.E. |
|--|--|---|--------------------------|-----------------------|---|------|
| Aprovechamiento  |  | Agricultura de temporal                     | Urbano                   | Minería               | AGR 1-21  | 49   |
|  |  |   |                          | Industria             | GAN 1-21  |      |
|  |  |   |                          | <b>Uso Compatible</b> | ZU 1-23   |      |
|  |  |   |                          | Ganadería extensiva   | MIN 1-20<br>IND 1-21<br>RSM 53-63<br>DREN 64-73<br>PERPOZ 74-93<br>CALOT 1-31 |      |
| Generalidades  | Problemática   | Coordenadas Geográficas UTM                 | Superficie aproximada ha | Topografía            | Vegetación dominante  |      |
| Localidad cercana:<br>San José Piedra Gorda<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Erosión, deforestación y afectación de cuerpos de agua | LO459 600-462 300<br>LN 2 188 800-2 192 900 | 580                      | Lomerío suave mediano | Matorral xerófilo   |      |

## UGA XLV. Montecillos

Zona rural con actividades agropecuarias de tipo extensivo con riego y temporal.

| Política Ambiental   |   | Uso Permitido                                | Uso Condicionado         | Uso Incompatible      | Criterios Ecológicos  | U.E. |
|--|---|--|--------------------------|-----------------------|---|------|
| Aprovechamiento  |   | Agricultura de temporal                      | Urbano                   | Minería               | AGR 1-21  | 98   |
|  |   |  |                          | Industria             | GAN 1-21  |      |
|  |   |  |                          | <b>Uso Compatible</b> | ZU 1-23   |      |
|  |   |  |                          | Ganadería extensiva   | MIN 1-20<br>IND 1-21<br>RSM 53-63<br>DREN 64-73<br>PERPOZ 74-93<br>CÁLOT 1-31 |      |
| Generalidades  | Problemática                                    | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía            | Vegetación dominante  |      |
| Localidad cercana:<br>San José Piedra Gorda<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Erosión y deforestación por ganadería extensiva | LO 461 600-462 600<br>LN 2 189 100-2 191 600 | 214                      | Llanura inter montana | Pastizales  |      |

## UGA XLVI. Costilla Sur

Zona cerril longitudinal con escasa vegetación y presencia de pastizales destinada para ganadería extensiva.

| Política Ambiental | Uso Permitido | Uso Condicionado | Uso Incompatible | Criterios Ecológicos | U.E. |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|

|   |   |  |                                 |                         |   |    |
|---|---|--|---------------------------------|-------------------------|---|----|
| Aprovechamiento   |   | Agricultura de temporal                          | Ganadería intensiva             | Urbano<br>Industria     | AGR 1-21<br>FOR 1-69<br>GAN 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21     | 46 |
|   |   |  |                                 | <b>Uso Compatible</b>   |   |    |
|   |   |  |                                 | Forestal no maderable   |   |    |
| <b>Generalidades</b>  | <b>Problemática</b>                             | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>               | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>       | <b>Vegetación dominante</b>                                 |    |
| Localidad cercana:<br>Montecillo<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Erosión y deforestación por ganadería extensiva | LO 461 700-464 100<br><br>LN 2 186 600-2 193 150 | 575                             | Lomerío suave a mediano | Matorral xerófilo, Vegetación secundaria, Pastizal inducido |    |

|   |  |  |                                 |                                  |   |             |
|---|--|--|---------------------------------|----------------------------------|---|-------------|
| UGA XLVII. Nopala Sur   |  |  |                                 |                                  |   |             |
| Zona rural agropecuaria de tipo intensivo con riego, localizada al sur del municipio. |  |  |                                 |                                  |   |             |
| <b>Política Ambiental</b>   |  | <b>Uso Permitido</b>                               | <b>Uso Condicionado</b>         | <b>Uso Incompatible</b>          | <b>Criterios Ecológicos</b>                             | <b>U.E.</b> |
| Aprovechamiento   |  | Agricultura de temporal                            | Ganadería intensiva             | Minería<br>Urbano<br>Industria   | GAN 1-21<br>AGR 1-21<br>ZU 1-23<br>MIN 1-20<br>IND 1-21 | 46 56<br>57 |
|   |  |  |                                 | <b>Uso Compatible</b>            |   |             |
|   |  |  |                                 | Agricultura de riego             |   |             |
| <b>Generalidades</b>  | <b>Problemática</b>  | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>                 | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>                | <b>Vegetación dominante</b>                             |             |
| Localidad cercana:<br>San Ignacio Nopala<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g                   | Ampliación de la frontera agrícola con erosión y deforestación | LO 462 975 - 465 100<br><br>LN 2 189 600-2 194 800 | 520                             | Valle intermontano Lomerío suave | Vegetación secundaria Matorral xerófilo                 |             |

|   |   |  |                                 |                         |   |                |
|---|---|--|---------------------------------|-------------------------|---|----------------|
| UGA XLVIII. Agro San Buena Sur  |   |  |                                 |                         |   |                |
| Unidad rural agropecuaria de tipo intensivo con riego, localizada al sur del municipio. |   |  |                                 |                         |   |                |
| <b>Política Ambiental</b>   |   | <b>Uso Permitido</b>                             | <b>Uso Condicionado</b>         | <b>Uso Incompatible</b> | <b>Criterios Ecológicos</b>                             | <b>U.E.</b>    |
| Aprovechamiento   |   | Agricultura de riego                             | Urbano                          | Minería<br>Industria    | AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21<br>MIN 1-20 | 54 83<br>84 85 |
|   |   |  |                                 | <b>Uso Compatible</b>   |   |                |
|   |   |  |                                 | Ganadería intensiva     |   |                |
| <b>Generalidades</b>  | <b>Problemática</b>   | <b>Coordenadas Geográficas UTM</b>               | <b>Superficie aproximada ha</b> | <b>Topografía</b>       | <b>Vegetación dominante</b>                             |                |
| Localidad cercana:<br>San Buena Ventura   | Ampliación de la frontera agrícola y uso intensivo de pozos | LO 464 700-467 050<br><br>LN 2 188 250-2 191 050 | 526                             | Llanura Lomerío suave   | Pastizales  |                |

|                         |  |  |  |  |  |
|-------------------------|--|--|--|--|--|
| Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g |  |  |  |  |  |
|-------------------------|--|--|--|--|--|

## UGA XLIX. Peña Alta

Zona con actividades agropecuarias extensivas de temporal alrededor de la presa Peña Alta.

| Política Ambiental | Uso Permitido           | Uso Condicionado               | Uso Incompatible                                    | Criterios Ecológicos   | U.E. |
|--------------------|-------------------------|--------------------------------|---|--|------|
| Aprovechamiento    | Agricultura de temporal | Minería<br>Ganadería intensiva | Industrial  | AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>MIN 1-20<br>IND 1-21<br>ZU 1-23<br>PESCACUA 1-16<br>TUR 114 -136 | 84   |
|                    |                         |                                | Urbano  |  |      |
|                    |                         |                                | <b>Uso Compatible</b><br>Pesca extensiva<br>Turismo |  |      |

| Generalidades  | Problemática                          | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía    | Vegetación dominante  |
|--|---------------------------------------|--|--------------------------|---------------|---|
| Localidad cercana:<br>San Buena Ventura<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Deforestación por ganadería extensiva | LO 466 700-467 900<br>LN 2 188 750-2 190 850 | 215                      | Lomerío suave | Matorral xerófilo<br>Vegetación secundaria<br>Pastizal inducido |

## UGA L. San Buenaventura

Área rural con actividades agrícolas de riego y ganadería de tipo intensivo, así como de extracción minera.

| Política Ambiental | Uso Permitido | Uso Condicionado    | Uso Incompatible                                 | Criterios Ecológicos                                    | U.E.  |
|--------------------|---------------|---------------------|--|---|-------|
| Aprovechamiento    | Minería       | Ganadería extensiva | Industria  | AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>MIN 1-20<br>IND 1-21<br>ZU 1-23 | 77 80 |
|                    |               |                     | Urbano   |   |       |
|                    |               |                     | <b>Uso Compatible</b><br>Agricultura de temporal |   |       |

| Generalidades  | Problemática   | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía      | Vegetación dominante   |
|--|--|--|--------------------------|-----------------|--|
| Localidad cercana:<br>San Buena Ventura<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Ampliación de la frontera agrícola con afectación de vegetación primaria | LO 464 900-468 600<br>LN 2 190 600-2 194 100 | 420                      | Lomerío mediano | Matorral xerófilo,<br>Pastizal inducido,<br>Vegetación secundaria. |

## UGA LI. Colonias

Zona rural con actividades agropecuarias de temporal extensivas.

| Política Ambiental | Uso Permitido | Uso Condicionado | Uso Incompatible | Criterios Ecológicos | U.E. |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|------|

| Aprovechamiento   |  | Agricultura de temporal                      | Ganadería extensiva      | Urbano<br>Industria    | AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21 | 50 52 |
|---|--|--|--------------------------|------------------------|---|-------|
|   |  |  |                          | <b>Uso Compatible</b>  |   |       |
|   |  |  |                          | Ganadería intensiva    |   |       |
| Generalidades   | Problemática   | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía             | Vegetación dominante                        |       |
| Localidad cercana:<br>Las Colonias<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g<br>C(w2(w)b(i)g | Agricultura de riego no planificada con afectación de la vegetación primaria | LO 459 100-462 050<br>LN 2 187 250-2 189 150 | 388                      | Llanura, Lomerío suave | Vegetación secundaria, Matorral xerófilo    |       |

LII. La Loma  
Zona rural con actividades agropecuarias de temporal extensivas.

| Política Ambiental                                       | Uso Permitido  | Uso Condicionado                             | Uso Incompatible         | Crterios Ecológicos  | U.E.                 |  |
|--|--|--|--------------------------|--|----------------------|--|
| Aprovechamiento  | Agricultura de temporal  | Turismo                                      | Urbano<br>Industrial     | AGR 1-21<br>GAN 1-21<br>TUR 114-136<br>ZU 1-23<br>IND 1-21 | 53                   |  |
|  |  |  | <b>Uso compatible</b>    |  |                      |  |
|  |  |  | Ganadería extensiva      |  |                      |  |
| Generalidades  | Problemática   | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha | Topografía   | Vegetación dominante |  |
| Localidad cercana:<br>La Loma<br>Clima:<br>C(w1)(w)b(i)g | Erosión y deforestación por agricultura extensiva no planificada | LO 462 000-463 800<br>LN 2 186 600-2 191 300 | 429                      | Llanura Lomerío suave                                      | Pastizales           |  |

UGA LIII. Cerril  
Lomeríos de baja altura con escasa vegetación y fuertes procesos erosivos que se han dedicado a la actividad ganadera de tipo extensivo sin planificación.

| Política Ambiental                           | Uso Permitido                                   | Uso Condicionado                             | Uso Incompatible                | Crterios Ecológicos   | U.E.  |  |
|--|---|--|---------------------------------|---|---|--|
| Conservación                                 | Forestal no maderable                           | Agricultura de temporal                      | Urbano<br>Industrial<br>Minería | FOR 1-69<br>GAN 1-21<br>AGR 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21<br>MIN 1-20 | 51  |  |
|  |   |  | <b>Uso Compatible</b>           |   |   |  |
|  |   |  | Ganadería extensiva             |   |   |  |
| Generalidades                                | Problemática                                    | Coordenadas Geográficas UTM                  | Superficie aproximada ha        | Topografía  | Vegetación dominante  |  |
| Localidad cercana:<br>Las Colonias<br>Clima: | Erosión y deforestación por ganadería extensiva | LO 459 350-461 500<br>LN 2 186 000-2 188 200 | 324                             | Lomerío mediano   | Matorral xerófilo<br>Pastizal inducido<br>Vegetación secundaria |  |

|              |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|
| C(w2(w)b(i)g |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|

UGA LIV. Vindho

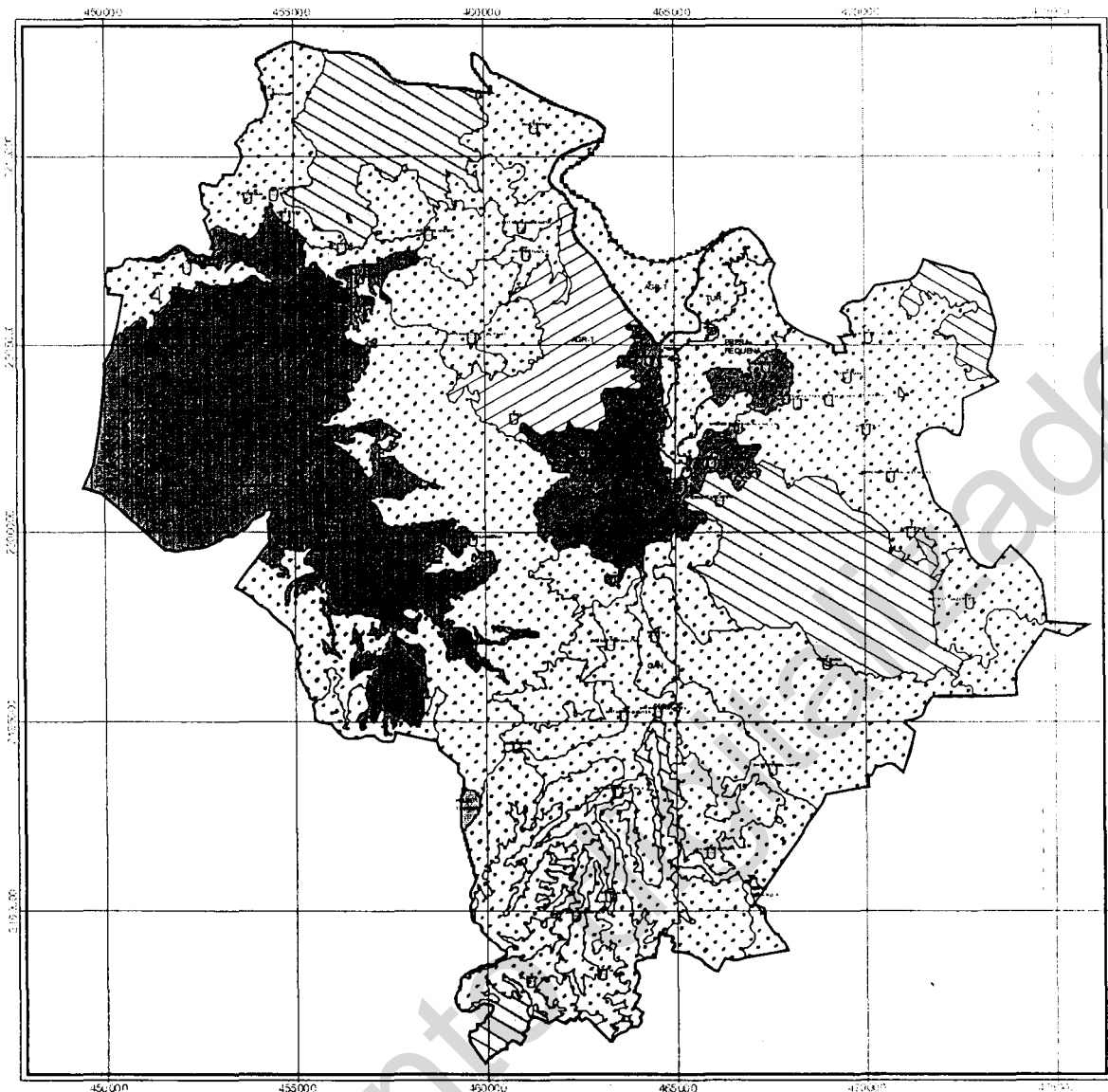
Lomeríos de baja altura con escasa vegetación xerófila con fuertes procesos erosivos, que han sido provocados debido a la actividad agrícola de temporal extensiva sin planificación.

NOTA: La superficie de esta UGA recientemente fue incorporada al municipio de Tepeji. Consta en oficio de incorporaciones: Sección Amparos Mesa Tres PRAL 418/2003-3 de fecha 18 de agosto del 2003.

| Política Ambiental  |  | Uso Permitido                              | Uso Condicionado         | Uso Incompatible    | Criterios Ecológicos   | U.E. |
|---|--|--|--------------------------|---------------------|--|------|
| Aprovechamiento   |  | Agricultura de temporal                    | Urbano<br>Minería        | Industrial          | GAN 1-21<br>AGR 1-21<br>ZU 1-23<br>IND 1-21<br>MIN 1-20          |      |
|   |  |  |                          | Uso compatible      |  |      |
|   |  |  |                          | Ganadería extensiva |  |      |
| Generalidades   | Problemática   | Coordenadas Geográficas UTM                | Superficie aproximada ha | Topografía          | Vegetación dominante   |      |
| Localidad cercana:<br>San Idelfonso<br>Tula<br>Clima:<br>C(w2(w)b(i)g | Asentamiento irregular de industria sin evaluación de impacto ambiental y deforestación por ganadería extensiva. | LO 459 350-461 500<br>LN 220 5000-221 1000 | 625                      | Lomerío mediano     | Matorral xerófilo,<br>Pastizal inducido<br>Vegetación secundaria |      |



Imagen No. 17. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial



## 5.7. PROGRAMAS DE OBRAS, SERVICIOS Y ACCIONES

De acuerdo a la propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial para el municipio de Tepeji del Río de Ocampo de Ocampo en donde se establecen de manera prioritaria, 8 propuestas de uso de suelo, se consideró importante definir los **PROGRAMAS, OBRAS, SERVICIOS Y ACCIONES** tendientes a aplicarse de manera específica y que permitan regular el desarrollo de las actividades productivas, así como definir los lugares dónde llevar a cabo dichas obras.

En este estudio en particular, se definen solo algunos de los programas más importantes y prioritarios que se considera deben instrumentarse en el contexto de la conservación y desarrollo sustentable de Tepeji del Río de Ocampo.

Estos programas, obras, servicios y acciones se pueden aplicar para cada uno de los sectores productivos o actividades socioeconómicas que se realizan en el municipio, sin embargo, dado que el programa debe contemplarse como una estrategia integral de desarrollo, lo que se propone para algunos de los sectores productivos, puede coadyuvar a la consolidación de otros y de ahí su importancia de su integración sistémica.

A continuación se hace referencia de estos (Cuadro No. 155), señalando su prioridad dentro del marco de Ordenamiento Ecológico Territorial para el municipio de Tepeji del Río de Ocampo:

Cuadro No. 156. Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA  | OBRAS  | SERVICIOS  | ACCIONES  | LOCALIZACIÓN Y/O<br>ÁREA DE APLICACIÓN   | FINANCIAMIENTO  | CORRESPONSABILIDAD  |
|---|--|--|---|--|---|---|
| I. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS SUELOS EROSIONADOS       | CORTINAS ROMPEVIENTOS,<br>CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS,<br>NIVELACIÓN DE TERRENOS, SURCADO EN CONTORNO<br>PRESAS DE GAVIÓN | MONITOREO DE LA EROSIÓN DEL SUELO<br>VIGILANCIA FORESTAL | EVITAR DESLAVE Y ARRASTRE DE SEDIMENTOS<br>CAMPAÑAS DE REFORESTACIÓN                    | MELCHOR OCAMPO (UGA XX), MESETAS AL SUR DE NOPALA (UGA XLI), LOMERÍOS Y MESETAS AL NORTE DE EL ZAPOTE (UGA I), ESTE DE TEPEJI (UGA XXVI), OESTE DE TLALTEPOXCO (UGA XXVII)                     | INICIATIVA PRIVADA, ORGANISMOS INTERNACIONALES;<br>GOBIERNOS FEDERAL,<br>ESTATAL Y MUNICIPAL  | FIRCO, CONAFOR,<br>SEMARNAT, CONAZA,<br>SAGARPA, COEDE,<br>SAGEH, INIFAP,<br>FUNDACION HIDALGO<br>PRODUCE |
| II. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA   | CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO  | MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA                         | CONTROL DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES<br>DISPONIBILIDAD DE AGUA DE MEJOR CALIDAD     | SUR DE QUELITES (UGA XXXVI), RÍO COSCOMATE (UGA's VIII,IX,X), PRESA REQUENA (UGA XVIII), RÍO TEPEJI, PRESA PEÑA ALTA, RIO TEPEJI, RIO TLAUTLA, RIO CUATITLAN, RIO SALADO, MANANTIALES, ARROYOS | FIRA, GOBIERNO ESTATAL, FEDERAL, MUNICIPAL<br>INICIATIVA PRIVADA Y ORGANISMOS INTERNACIONALES | CNA, SEMARNAT,<br>PROFEPA, CEA,<br>SEDES, UTTT, MPIO,   |
| III. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS | RELLENOS SANITARIOS<br>RESTAURACION DE SUELOS<br>INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA  | MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO                  | CONTROL DE AGROQUÍMICOS<br>RECONVERSION PRODUCTIVA<br>TECNIFICACIÓN AGRÍCOLA Y PECUARIA | VALLES DE TEPEJI, CAÑADA DE MADERO, SAN BUENAVENTURA<br>EL BANCO. LA ORGANERA,<br>EL EPAZOTE<br>MONTECILLOS SAN MATEO BUENAVISTA<br>QUELITES<br>EL CAPULIN<br>LA PAPA<br>GOLONDRINAS           | FIRA, MUNICIPIO, GOBIERNO ESTATAL Y ORGANISMOS INTERNACIONALES                                | CNA, SEMARNAT,<br>SAGARPA, COEDE, SAGEH, CEA  |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA   | OBRAS  | SERVICIOS  | ACCIONES   | LOCALIZACIÓN Y/O ÁREA DE APLICACIÓN   | FINANCIAMIENTO  | CORRESPONSABILIDAD   |
|--|--|--|--|---|---|--|
| IV. APROVECHAMIENTO O INTEGRAL DEL RECURSO SUELO | CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO<br><br>CERCADO DE TERRENOS AGRÍCOLAS<br><br>DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA | CONSERVACIÓN DEL SUELO<br><br>ASISTENCIA TÉCNICA   | RECOLECCIÓN DE SEMILLAS DE ÁRBOLES FORESTALES<br><br>NIVELACIÓN DE TERRENOS,<br><br>SISTEMA DE DRENADO DE SUELOS   | ORIENTE DE TEPEJI, MELCHOR OCAMPO, OESTE DE TLALTEPOXCO,<br><br>OJO DE AGUA Y STA. MA. MAGDALENA  | SECTOR SOCIAL<br><br>GOBIERNO MUNICIPAL ESTATAL Y   | FIRCO, SAGARPA, SEMARNAT, INIFAP, FUNDACION HIDALGO, PRODUCE SAGEH, COEDE, MPIO. |
| V. MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES                 | CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA   | MONITOREO DE LA CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA<br><br>ELABORACIÓN DE UN PADRÓN ACTUALIZADO DE USUARIOS, SUPERFICIES IRRIGADAS Y VOLÚMENES SUMINISTRADOS<br><br>VIGILANCIA EN LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVIDAD | CONTROL DE LÁMINAS DE RIEGO<br><br>RESPETAR LAS CONCESIONES DE AGUA<br><br>DETERMINAR TARIFAS CONGRUENTES POR USO<br><br>TECNIFICACIÓN DEL RIEGO<br><br>PROMOCIÓN DE UNA NUEVA CULTURA PARA EL USO DEL AGUA. | RIO TEPEJI, RIO TLAUTLA, RIO CUATITLAN, RIO SALADO. MANANTIALES, ARROYOS<br><br>OJO DE AGUA, SANTIAGO TLAUTLA, CAÑADA DE MADERO, SANTIAGO TLAPANALOYA, SANTA MARIA QUELITES, SAN IGNACIO NOPALA, BUENAVENTURA, SAN MATEO BUENAVISTA | FIRA, GOBIERNO ESTATAL Y FEDERAL, MUNICIPAL INICIATIVA PRIVADA Y ORGANISMOS INTERNACIONALES | SEMARNAT, CNA, SAGARPA, SAGEH, CEA, CAAMTRO                                      |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA                                | OBRAS  | SERVICIOS   | ACCIONES   | LOCALIZACIÓN Y/O<br>ÁREA DE APLICACIÓN | FINANCIAMIENTO  | CORRESPONSABILIDAD  |
|---|--|---|--|--|---|---|
| VI. MANEJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS        | PERFORACIÓN DE POZOS                           | AFOROS<br>ANÁLISIS DE LABORATORIO<br>MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA<br>DIAGNÓSTICO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN | CONTROL DE LA PERFORACIÓN DE POZOS<br>VIGILANCIA DE ZONAS DE VEDA<br>DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA<br>RESPETAR EL VOLUMEN DE AGUA CONCESIONADO<br>REVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULILCA | VALLES DE CAÑADA DE MADERO Y TEPEJI    | FIRA, CNA, GOBIERNO ESTATAL, FEDERAL, MUNICIPAL INICIATIVA PRIVADA      | SEMARNAT, CNA, CEEA<br>SEDECO, COEDE, CAAMTRO, SECTOR SALUD |
| VII. APROVECHAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES | PRESAS ENROCAMIENTO, BORDOS, CISTERNAS Y POZAS | ASISTENCIA TÉCNICA  | LOCALIZACIÓN DE SITIOS PARA CAPTAR AGUAS PLUVIALES<br>DISEÑAR INFRAESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE AGUA EN LOCALIDADES<br>CAPACITACIÓN  | MUNICIPIO                              | FIRA, GOBIERNO ESTATAL, FEDERAL, MUNICIPAL Y ORGANISMOS INTERNACIONALES | SEMARNAT, CNA, CEA, COEDE, CAAMTRO.                         |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA  | OBRAS  | SERVICIOS  | ACCIONES   | LOCALIZACIÓN Y/O<br>ÁREA DE APLICACIÓN  | FINANCIAMIENTO  | CORRESPONSABILIDAD   |
|---|--|--|--|---|---|--|
| VIII. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES | CONSTRUCCIÓN DE RELLENOS SANITARIOS<br><br>CENTROS DE ACOPIO                                 | SELECCIÓN DE SITIOS ADECUADOS<br><br>DIAGNOSTICO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS (TIPO Y CANTIDAD) | RECOLECCION DE LOS RESIDUOS, SEPARACIÓN, RECICLAJE, CONFINAMIENTO, REUTILIZACIÓN   | MUNICIPIO   | GOBIERNO ESTATAL, FEDERAL, MUNICIPAL, INICIATIVA PRIVADA Y ORGANISMOS INTERNACIONALES | SEMARNAT, COEDE, MPIO,   |
| IX. REHABILITACIÓN ECOLÓGICA DEL MUNICIPIO            | CONSTRUCCIÓN DE VIVEROS INVERNADEROS<br><br>JARDINES BOTÁNICOS<br><br>CENTRO DE REPRODUCCIÓN | MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL<br><br>MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE                  | REPOBLAMIENTO<br><br>INTRODUCCIÓN DE FLORA Y FAUNA NATIVA<br><br>ESTABLECIMIENTO DE UNIDADES DE MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS)<br><br>PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD<br><br>LIMPIEZA DE CAUCES | EL BANCO, LA ORGANERA. EL EPAZOTE<br><br>RIO TEPEJI, RIO TLAUTLA<br><br>TEPEJI, TLAUTLA, MELCHOR OCAMPO<br><br>CANTERA VILLAGRAN PRESA REQUENA, PRESA ESCONDIDA | GOBIERNO ESTATAL, FEDERAL, MUNICIPAL, INICIATIVA PRIVADA Y ORGANISMOS INTERNACIONALES | SEMARNAT, PROFEPA, CONAFOR, CONABIO, INE, CNA, COEDE, SAGEH<br><br>SEMARNAT, INE, PROFEPA, COEDE, MPIO |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA                                       | OBRAS                                 | SERVICIOS   | ACCIONES  | LOCALIZACIÓN Y/O<br>ÁREA DE APLICACION   | FINANCIAMIENTO   | CORRESPONSABILIDAD   |
|--|---------------------------------------|---|---|--|--|--|
| X.<br>ESTABLECIMIENTO<br>DE ÁREAS<br>NATURALES | IDENTIFICACIÓN DE<br>ÁREAS RELEVANTES | MEJORAMIENTO DE<br>SERVICIOS<br>AMBIENTALES   | DEFINICION DE<br>CATEGORÍAS<br><br>FORMULACIÓN DE<br>PROGRAMAS DE<br>MANEJO<br><br>PROTECCIÓN DE<br>PERIMETRAL DE ANP'S<br><br>LINEAS DE<br>INVESTIGACIÓN DE<br>SOBRE RECURSOS<br>BIÓTICOS<br><br>BANCO DE<br>GERMOPLASMA | EL BANCO, LA<br>ORGANERA, SAN<br>MATEO BUENAVISTA.-  | GOBIERNO FEDERAL,<br><br>ESTATAL,<br>MUNICIPAL,<br>INICIATIVA PRIVADA<br>Y ORGANISMOS<br>INTERNACIONALES | SEMARNAT, CONANP,<br>INE, PROCURADURIA<br>AGRARIA SECRETARIA DE<br>REFORMA AGRARIA,<br>COEDE, MPIO |
| XI.<br>REFORESTACIÓN                           | REFORESTACIÓN CON<br>ESPECIES NATIVAS | EDUCACIÓN<br>AMBIENTAL<br><br>ECOTURISMO<br><br>INSPECCIÓN Y<br>VIGILANCIA FORESTAL | RESTRICCIÓN DE<br>ACTIVIDADES EN<br>AGROPECUARIAS<br>ÁREAS FORESTALES<br><br>SEGUIMIENTO Y<br>VIGILANCIA DE LOS<br>PROGRAMAS DE<br>REFORESTACIÓN.<br><br>PREVENCIÓN Y<br>CONTROL DE<br>INCENDIOS                          | EL BANCO, EL<br>EPAZOTE, LA<br>ORGANERA, SAN<br>MONTECILLOS, SAN<br>JOSE PIEDRA GORDA,<br>MIRAFLORES | GOBIERNO FEDERAL,<br>ESTATAL,<br>MUNICIPAL,<br>INICIATIVA PRIVADA<br>Y ORGANISMOS<br>INTERNACIONALES     | CONAFOR,<br>SEMARNAT, PROFEPA,<br>INE, COEDE, SAGEH  |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA   | OBRAS   | SERVICIOS   | ACCIONES   | LOCALIZACIÓN Y/O AREA DE APLICACION   | FINANCIAMIENTO  | CORRESPONSABILIDAD   |
|--|---|---|--|---|---|--|
| XII. APROVECHAMIENTO PESQUERO                          | INTRODUCCIÓN DE ESPECIES<br>REPOBLAMIENTOS  | PESCA AUTOCONSUMO, COMERCIAL Y DEPORTIVA                                      | APROVECHAMIENTO PESQUERO COMERCIAL<br>PROMOCION DE LA PESCA DEPORTIVA<br>INSPECCION Y VIGILANCIA DE LAS ARTES DE PESCA | PRESA REQUENA,<br>PRESA TAXHIMAY<br>BORDOS  | SAGARPA,<br>CONAPESCA, SAGEH  | SAGARPA, SEMARNAT,<br>CONAPESCA, SAGEH                                     |
| XIII. APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE PARQUES INDUSTRIALES | DEFINICIÓN DE ÁREAS INDUSTRIALES.<br>REACTIVACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE PARQUES INDUSTRIALES | PARQUES INDUSTRIALES DEFINIDOS<br>PROMOCIÓN DE INDUSTRIAS LIMPIAS             | HABILITACIÓN DE VÍAS DE ACCESO<br>DOTACIÓN DE SERVICIOS (AGUA, ENERGÍA ELÉCTRICA DRENAJE, ALUMBRADO)                   | CORREDOR INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE TEPEJI,<br>INDUSTRIAS DE TEPEJI DEL RIO,<br>INDUSTRIAS DE CAÑADA DE MADERO | SECRETARIA DE ECONOMIA, SEDESOL, SEDESO, SEDECO,<br>SECTOR EMPRESARIAL                | SECRETARIA DE ECONOMIA, SEDESOL, PROFEPA, SEDECO, COEDE                    |
| XIV. ECOTURISMO  | ESTABLECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA  | PROYECTOS ALTERNATIVOS<br>DIFUSIÓN DE TURISMO LOCAL, NACIONAL E INTERNACIONAL | PROMOCIÓN DEL TURISMO ALTERNATIVO<br>MODIFICACIÓN Y ADECUACIÓN DE SITIOS RECREATIVOS Y DE DESCANSO                     | PRESA REQUENA,<br>PRESA ESCONDIDA,<br>SAN MATEO BUENAVISTA,<br>EL BANCO, MIRAFLORES,<br>EL ZAPOTE               | GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL, MUNICIPAL, INICIATIVA PRIVADA Y ORGANISMOS INTERNACIONALES | SECTUR, SEMARNAT, SECRETARIA DE TURISMO DEL ESTADO, SEDECO, SEDESOL, COEDE |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA                                | OBRAS  | SERVICIO   | ACCIÓN   | LOCALIZACIÓN Y/O<br>ÁREA DE APLICACION   | FINANCIAMIENTO   | CORRESPONSABILIDAD   |
|---|--|--|--|--|--|--|
| XV.<br>ECOEficiencia                    | ADECUAR<br>TECNOLOGÍAS Y<br>PROCESOS<br>PRODUCTIVOS LIMPIOS      | MONITOREO DE LA<br>CALIDAD AMBIENTAL   | APLICACIÓN DE<br>NORMAS DE CONTROL<br>AMBIENTAL<br><br>REDUCCIÓN DE<br>NIVELES DE<br>CONTAMINACIÓN<br><br>REUTILIZACIÓN DE<br>SUBPRODUCTOS | CORREDOR<br>INDUSTRIAL<br><br>DEL MUNICIPIO DE<br>TEPEJI,<br><br>INDUSTRIAS<br>DE TEPEJI DEL RÍO,<br><br>INDUSTRIAS DE<br>CAÑADA DE MADERO | GOBIERNO FEDERAL,<br>ESTATAL, MUNICIPAL<br>SECTOR<br>EMPRESARIAL<br>INDUSTRIAL | SEMARNAT, PROFEPA,<br>CNA, COEDE, SEDECO,<br>SEDESO, UAEH, UTTT,<br>MPIO       |
| XVI. FOMENTO DEL<br>SECTOR<br>SERVICIOS | DESARROLLO DE<br>PARQUES<br>ECOLÓGICOS<br><br>ASISTENCIA TÉCNICA | PADRÓN DE<br>ESTABLECIMIENTOS Y<br>ASOCIACIONES DE<br>PRESTADORAS DE<br>SERVICIOS<br><br>CAPACITACIÓN PARA<br>PRESTADORES DE<br>SERVICIO | DIFUSIÓN DE<br>ATRATIVOS<br>CULTURALES,<br>GASTRONOMICOS Y<br>ECOLOGICOS<br><br>PROMOCIÓN DE<br>ZONAS RECREATIVAS Y<br>DE DESCANSO         | MUNICIPIO  | GOBIERNO FEDERAL,<br>ESTATAL,<br>MUNICIPAL,<br>INICIATIVA PRIVADA              | SECTUR, CONANP, ONG'S<br>SECRETARIA DE<br>TURISMO DEL ESTADO,<br>COEDE, SEDECO |



Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA                                | OBRAS   | SERVICIO   | ACCIÓN   | LOCALIZACIÓN Y/O<br>ÁREA DE APLICACION     | FINANCIAMIENTO  | CORRESPONSABILIDAD  |
|---|---|--|--|--|---|---|
| XVII. PROGRAMA DE DESARROLLO INDUSTRIAL | SUMINISTRO DE SERVICIOS BÁSICOS (AGUA, ALCANTARILLADO, DRENAJE, LUZ ) | MONITOREO ATMOSFÉRICO<br><br>MONITOREO DE DESCARGAS INDUSTRIALES<br><br>ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL<br><br>ELABORACIÓN DE PADRÓN DE INDUSTRIAS | CERTIFICACIÓN INDUSTRIAL DE ACUERDO A NORMAS OFICIALES<br><br>EXPLOTACIÓN RACIONAL DE BANCOS DE MATERIALES PÉTREOS<br><br>CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS<br><br>CONSOLIDACIÓN DE LAS ÁREAS INDUSTRIALES<br><br>GESTIÓN PARA ATRAER INVERSIONES PRIVADAS | PARQUES Y ÁREAS INDUSTRIALES DEL MUNICIPIO | GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL, MUNICIPAL, INICIATIVA PRIVADA, SECTOR EMPRESARIAL INDUSTRIAL | SECRETARIA DE ECONOMIA, SEMARNAT, PROFEPA, BANCOMEXT, BANOBRAS<br><br>SEDECO, COEDE |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA   | OBRAS  | SERVICIO  | ACCIÓN  | LOCALIZACIÓN Y/O AREA DE APLICACION   | FINANCIAMIENTO   | CORRESPONSABILIDAD   |
|--|--|---|---|---|--|--|
| XVIII. ABATIMIENTO DE LA MARGINACIÓN ALTA Y MUY ALTA | CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DIGNA   | ASISTENCIA TÉCNICA ESPECIALIZADA                | ELABORACIÓN DE UN PROYECTO INTEGRAL, ACORDE A LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO MUNICIPAL | SAN ILDEFONSO,<br>SAN BUENAVENTURA,<br>SAN IGNACIO NOPALA<br>SAN JOSÉ PIEDRA GORDA<br>LA LOMA<br>SAN MATEO BUENAVISTA | GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL, MUNICIPAL, INICIATIVA PRIVADA | SAGARPA, INI, IMSS, SEDESOL, SEDECO, SEDESOL, UAEH, ONG'S. |
|  | DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BASICOS (DRENAJE, AGUA POTABLE, ENERGIA ELÉCTRICA, CAMINOS) | MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES.   |   | BENITO JUÁREZ<br>EL BANCO<br>DOS PEÑAS<br>LAS CANOAS<br>LUMBRERA 20<br>LUMBRERA 19<br>LUMBRERA 18                     |  |  |
|  | INTRODUCCIÓN DE SERVICIOS COMERCIALES  | SALUD DIGNA, DE PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES.     |   | LOMAS CAMPESTRE DE LA CANTERA.<br>XAISNAL   |  |  |
|  | CONSTRUCCIÓN DE CENTROS DE SALUD, ACADEMICOS   | EDUCACIÓN BASICA, QUE MEJORE EL NIVEL EDUCATIVO |   | MONTECILLO<br>LAS COLONIAS<br>EL CAPULÍN<br>TINAJAS SEGUNDA SECCIÓN.<br>VEGA DE MADERO                                |  |  |
|  |  | CAPACITACIÓN PARA EL TRABAJO.                   |   |   |  |  |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA                                       | OBRAS  | SERVICIO  | ACCIÓN   | LOCALIZACIÓN Y/O AREA DE APLICACION          | FINANCIAMIENTO   | CORRESPONSABILIDAD   |
|--|--|---|--|--|--|--|
| XIX. REGULACIÓN USO DEL SUELO PARA VIVIENDA    | DESTINO DE ÁREAS PARA VIVIENDA ACORDE A LOS PORGRAMAS DE DESARROLLO URBANO               | CRECIMIENTOS URBANOS REGULADOS<br><br>VIVENDA DIGNA   | SEGUIMIENTO DE PROYECTO CON OBJETIVO LA REGULACIÓN DE USOS DE SUELO PARA VIVIENDA<br><br>LOTIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN<br><br>SEGURIDAD EN LA TENENCIA DE LA TIERRA Y VIVIENDA | TODAS LOCALIDADES DEL MUNICIPIO              | GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL, MUNICIPAL, INICIATIVA PRIVADA   | SEDESOL, SEDESOL, INVIDAH, MPIO. SEDESOL, SEDESOL,                       |
| XX. REGULACIÓN DE LOS LÍMITES INTERMUNICIPALES | LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y AMOHONAMIENTO DE LIMITES MUNICIPALES                         | SEGURIDAD EN LOS LÍMITES INTERMUNICIPALES<br><br>VIGILANCIA Y RECTIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS LIMITES  | ELABORACIÓN DE UN PROYECTO DE LÍMITES INTERMUNICIPALES<br><br>DEFINICIÓN DE LA JURISDICCIÓN MUNICIPAL  | TLALTEPOXCO, EL BANCO, SAN JOSÉ PIEDRA GORDA | GOBIERNO HIDALGO, ESTADO DE MÉXICO Y MUNICIPIOS IMPLICADOS | GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO, ESTADO DE MÉXICO Y MUNICIPIOS IMPLICADOS |
| XXI. CONSERVACIÓN DE CARRETERAS                | ASFALTADO Y BACHEO DE VIALIDADES<br><br>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA CARPETA ASFÁLTICA | FACILIDAD EN EL TRASLADO INTER LOCAL/ MUNICIPAL<br><br>CONTROL VEHICULAR<br><br>SEÑALAMIENTO ADECUADO | MEJORA DE INFRAESTRUCTURA VIAL   | LOCALIDADES CON CARRETERA                    | GOBIERNO ESTATAL Y MUNICIPAL                               | SCT, SOP, MUNICIPIO  |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA                               | OBRAS   | SERVICIO  | ACCIÓN   | LOCALIZACIÓN Y/O<br>AREA DE APLICACION   | FINANCIAMIENTO                                    | CORRESPONSABILIDAD                                       |
|--|---|---|--|--|---|--|
| XXII. APERTURA DE CARRETERAS           | AMPLIACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA CARRETERA<br><br>PAVIMENTACIÓN   | MONITOREO VEHICULAR                                 | RECOLECCION DE BASURA EN EL DERECHO DE VÍA<br><br>REGULACIÓN DEL TRAFICO VEHICULAR,                        | LOMAS DE LA CANTERA, MONTECILLO, LA LOMA, EL CAPULÍN, EL BANCO, DOS PEÑAS, SAN JOSÉ PIEDRA GORDA, TRAMO TINAJAS-TAXHIDO                                  | GOBIERNO ESTATAL Y MUNICIPAL                      | SCT, SOP, MUNICIPIO.                                     |
| XXIII. VIALIDAD                        | MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA DE SEÑALAMIENTO VIAL  | PREVENCIÓN DE ACCIDENTES VIALES Y DAÑO A TERCEROS   | IDENTIFICACIÓN DE LUGARES PARA SEÑALAMIENTO VIAL   | ZONA CENTRO CABECERA MUNICIPAL, CARRETERA LIBRE TEPEJI-CAÑADA Y TEPEJI-TULA  | GOBIERNO ESTATAL Y MUNICIPAL                      | SCT, SOP, MUNICIPIO                                      |
| XXIV. CONTROL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS | DESTINO DE RESERVAS TERRITORIALES PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS ACORDES A LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO | CRECIMIENTOS URBANOS REGULADOS<br><br>VIVENDA DIGNA | CONTROL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO (ÁREAS INUNDABLES O BARRANCAS)<br><br>PROTECCIÓN CIVIL | CABECERA MUNICIPAL, CAÑADA DE MADERO, SANTIAGO TLAUTLA, MELCHOR OCAMPO, TLAPANALOYA, SANTA MARÍA QUELITES, EL ZAPOTE, LA LOMA, SAN JOSÉ PIEDRA GORDA     | GOBIERNO MUNICIPAL                                | SECRETARÍA DE GOBIERNO, MUNICIPIO                        |
| XXV. DERECHOS DE VÍA                   | GUARNICIONES, PROTECCIONES Y CUNETAS.   | PREVENCIÓN DE ACCIDENTES                            | CONTROL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS PARA NO INVADIR DERECHOS DE VÍA EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y OLEODUCTOS     | CABECERA MUNICIPAL UGA (XVI) CAÑADA DE MADERO (UGAVIII). SANTA ANA AZCAPOTZALTONGO (UGAXIII), SANTA MARÍA MAGDALENA(UGA IX), SANTIAGO TLAUTLA (UGA VIII) | GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL, MUNICIPAL, CFE Y PEMEX | SEMARNAT, PROFEPA, SEDESOL, COEDE, INVIDAH, SEDESOL, SOP |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA  | OBRAS  | SERVICIO   | ACCIÓN  | LOCALIZACIÓN Y/O AREA DE APLICACION  | FINANCIAMIENTO                                  | CORRESPONSABILIDAD                            |
|---|--|--|---|--|---|---|
| XXVI. RESCATE ARQUEOLÓGICO                            | RESTAURACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS ARQUEOLÓGICAS   | DIFUSIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ARQUEOLOGÍA DEL MUNICIPIO  | FOMENTO DEL PATRIMONIO HISTÓRICO MUNICIPAL<br><br>CONVENIOS CON AUTORIDADES DEL INAH, CONACULTA Y CECULTA PARA SALVAGUARDAR EL PATRIMONIO HISTÓRICO   | SN MATEO BUENA VISTA<br><br>(UGAXLIII) Y ZONAS DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO MUNICIPAL  | GOBIERNO ESTATAL, MUNICIPAL, INAH Y SEC.PRIVADO | INAH, CECULTA Y CONACULTA                     |
| XXVII. INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA Y CAPTACIÓN DE AGUA | MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA<br><br>CONSTRUCCIÓN DE OBRAS HIDROAGRÍCOLAS (REPRESAS, BORDOS, CANALES DE DERIVACIÓN, DRENES)<br><br>CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS IRRIGACIÓN | MONITOREO EN LA CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL PARA USO AGRÍCOLA<br><br>MONITOREO EN EL APROVECHAMIENTO ÓPTIMO DEL RIEGO<br><br>MONITOREO DE LOS VOLÚMENES DE EXTRACCIÓN Y RECARGA<br><br>ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL | ECOTECNIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS HIDROAGRÍCOLAS<br><br>ECOTECNIAS PARA LA CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA<br><br>ELABORACIÓN DE UN PADRÓN DE USUARIOS<br><br>APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD CORRESPONDIENTE | MELCHOR OCAMPO, LUMBRERAS 18, 19, 20, BENITO JUÁREZ (UGA XX)<br><br>SAN IGNACIO NOPALA (UGA XLI), EL ZAPOTE Y OJO DE AGUA<br><br>(UGA I), TAXHIDO (UGA XVI), SANTIAGO TLAPANALOYA, SANTA MARÍA QUELITES (UGA XXXI), SAN MATEO BUENAVISTA<br><br>(UGA XLII), SAN BUENAVENTURA (UGA XLIII), CAÑADA DE MADERO<br><br>(UGA VIII), SANTA MARÍA MAGDALENA (UGA IX), SANTA ANA AZCAPOTZALTONGO (UGA XIII) | GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL (ONG'S)   | SAGARPA, SEMARNAT, CNA, COEDE, CAAMTRO, MPIO. |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA   | OBRAS  | SERVICIO  | ACCIÓN  | LOCALIZACIÓN Y/O AREA DE APLICACION                                   | FINANCIAMIENTO                         | CORRESPONSABILIDAD   |
|--|--|---|---|---|--|--|
| XXVIII.<br>REHABILITACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE AGOSTADEROS | ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES   | UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL               | CAPACITACIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE LOS PASTIZALES          | EL CAPULÍN y VEGA DE MADERO (UGA XII)                                 | SAGARPA, SAGEH, GOBIERNO ESTATAL, MPIO | SAGARPA, SEMARNAT, COEDE, SAGEH, MUNICIPIO, UNIÓN GANADERA LOCAL |
|  | INFRAESTRUCTURA GANADERA (CERCOS, CORRALES, BAÑOS GARRAPATICIDAS, ESTABLOS, GRANJAS) | ASESORÍA TÉCNICA PARA LA PRODUCCIÓN INTENSIVA DE FORRAJES | ESTABULACIÓN DE GANADO                                    | EL ZAPOTE y MIRAFLORES (UGA I)  |  |  |
|  |  |   | RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO | SANTIAGO TLALTEPOXCO (UGA XXVI)<br>CANTERA VILLAGRAN, DE (UGA XXXIII) |  |  |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA                               | OBRAS   | SERVICIO   | ACCIÓN  | LOCALIZACIÓN Y/O AREA DE APLICACION  | FINANCIAMIENTO                               | CORRESPONSABILIDAD  |
|--|---|--|---|--|--|---|
| XXIX.<br>MEJORAMIENTO<br>DE AGOSTADERO | MANEJO INTEGRAL DE<br>PASTIZALES<br><br>ESTABLECIMIENTO DE<br>SISTEMAS AGROSILVO-<br>PASTORILES | DELIMITACION DE LAS<br>AREAS DESTINADAS<br>PARA EL<br>MEJORAMIENTO DE<br>AGOSTADEROS | IMPLEMENTACIÓN Y<br>SEGUIMIENTO DEL<br>MANEJO INTEGRAL DE<br>PASTIZALES A TRAVÉS<br>DE SISTEMAS<br>AGROSILVOPASTORILE<br>S Y PRÁCTICAS DE<br>CONSERVACIÓN DE<br>SUELO Y AGUA. | MELCHOR OCAMPO<br>(UGA XX),<br><br>SANTIAGO<br>TLATEPOXCO<br>(UGA XXVI)<br><br>CANTERA DE<br>VILLAGRAN,<br>(UGA XXXIII)<br><br>SAN JOSE PIEDRA<br>GORDA<br>(UGA XLV), LA LOMA<br>(UGA LII)<br><br>MONTECILLOS<br>(UGA XL), SANTIAGO<br>TLAPANALOYA, STA.<br>MA.QUELITES (UGA<br>XXXI),<br><br>SAN IGNACIO NOPALA<br>(UGA XLI), SAN<br>BUENAVENTURA (UGA<br>XLIII), SAN MATEO<br>BUENVISTA (UGA XLII),<br><br>SANTIAGO TLAUTLA<br>(UGA X), CAÑADA DE<br>MADERO (UGA VIII)<br><br>STA. MA. MAGDALENA<br>(UGA IX) | SAGARPA, SAGEH,<br>GOBIERNO ESTATAL,<br>MPIO | CONAFOR, SAGARPA,<br>SAGEH, UTTT, UAEH,<br>MUNICIPIO, UNIÓN<br>GANADERA LOCAL |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA                                 | OBRAS  | SERVICIO  | ACCIÓN   | LOCALIZACIÓN Y/O<br>ÁREA DE APLICACION  | FINANCIAMIENTO   | CORRESPONSABILIDAD  |
|--|--|---|--|---|--|---|
| XXX. PRODUCCIÓN<br>PECUARIA<br>INTENSIVA | INSTALACIÓN DE<br>RASTROS TIPO<br>INSPECCIÓN FEDERAL<br>(TIF)                              | MONITOREO<br>DESTINADO<br>RASTROS                                     | A<br>EVALUACIÓN DE LA<br>PRODUCTIVIDAD<br>FORRAJERA                                  | MELCHOR OCAMPO,<br>LUMBRERAS 18, 19, 20,<br>BENITO JUÁREZ (UGA<br>XX)<br>SAN IGNACIO NOPALA<br>(UGA XLI)<br>EL ZAPOTE y OJO DE<br>AGUA<br>(UGA I) | SECTOR PRIVADO Y<br>GOBIERNOS<br>FEDERAL, ESTATAL Y<br>MUNICIPAL | SAGARPA, SAGEH, UTTT,<br>UAEH, MUNICIPIO, UNIÓN<br>GANADERA LOCAL |
|  | ESTABLECIMIENTOS DE<br>CASETAS SANITARIAS  | MONITOREO<br>CAMPAÑAS<br>ZOOSANITARIAS                                | DE<br>APLICACIÓN DE LA<br>NORMATIVIDAD<br>CORRESPONDIENTE                            | TAXHIDO (UGA XVI)<br>SANTIAGO<br>TLAPANALOYA, SANTA<br>MARÍA QUELITES<br>(UGA XXXI)   |  |   |
|  | INSTALACIÓN DE<br>INFRAESTRUCTURA<br>ZOOSANITARIA  | ASESORÍA TÉCNICA EN<br>LA PRODUCCIÓN<br>FORRAJERA INTENSIVA           | PRODUCCIÓN<br>FORRAJERA INTENSIVA  | SAN MATEO<br>BUENAVISTA<br>(UGA XLII),<br>SAN BUENAVENTURA<br>(UGA XLIII)   |  |   |
|  | ESTABLECIMIENTO DE<br>ÁREAS DE<br>CONFINAMIENTO PARA<br>RECICLADO DE<br>DESECHOS PECUARIOS | ASESORÍA TÉCNICA<br>PARA EL<br>RECICLAMIENTO DE<br>DESECHOS PECUARIOS | CONTROL DE<br>DESECHOS LÍQUIDOS Y<br>SÓLIDOS<br><br>ESTUDIOS DE IMPACTO<br>AMBIENTAL | CAÑADA DE MADERO<br>(UGA VIII)<br>STA MA MAGDALENA<br>(UGA IX)<br>SANTA ANA<br>AZCAPOTZALTONGO<br>(UGA XIII)                                      |  |   |



Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA                                     | OBRAS   | SERVICIO | ACCIÓN                            | LOCALIZACIÓN Y/O AREA DE APLICACION  | FINANCIAMIENTO  | CORRESPONSABILIDAD                    |
|--|---|----------|-----------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| XXXI.<br>PRODUCCIÓN<br>AGRÍCOLA<br>INTENSIVA | ASOCIACIONES DE GRAMÍNEA-LEGUMINOSA                                       |          | APLICACIÓN DE LA NORMATIVIDAD     | MELCHOR OCAMPO (UGA XX),<br>SAN BUENAVISTA MATEO (UGA XLII),<br>SAN BUENAVENTURA (UGA XLIII) | GOBIERNOS FEDERAL ESTATAL Y MUNICIPAL, INICIATIVA PRIVADA | SAGARPA, SAGEH, UTTT, UAEH, MUNICIPIO |
|  | DELIMITACIÓN PERIMETRAL PARCELAS ESPECIES LEGUMINOSAS ARBÓREAS ARBUSTIVAS | DE CON Y | CAMPAÑAS FITOSANITARIAS           | SAN IGNACIO NOPALA (UGA XLI)   |   |                                       |
|  | ELABORACIÓN COMPOSTA  | DE       | INCORPORACIÓN DE RESIDUOS COSECHA | SANTIAGO TLAPANALOYA, STA MA QUELITES, (UGA XXXI)  |   |                                       |
|  | MECANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA ACORDE A CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS   | DE A     | MANEJO DE RESIDUOS                | OJO DE AGUA (UGA I)<br>CAÑADA DE MADERO (UGA VIII)   |   |                                       |
|  |   |          |                                   | APLICACIÓN DE AGROQUÍMICOS PERMITIDOS  |   |                                       |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA                    | OBRAS  | SERVICIO  | ACCIÓN   | LOCALIZACIÓN Y/O AREA DE APLICACION   | FINANCIAMIENTO                        | CORRESPONSABILIDAD    |
|-----------------------------|--|---|--|---|---------------------------------------|-----------------------|
| XXXII. PRODUCCIÓN PISCÍCOLA | MANTENIMIENTO DE LOS EMBALSES (ESTABILIZACIÓN DE BORDOS, CORTINAS)     | MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA                                | INCORPORACIÓN DE PAQUETES TECNOLÓGICOS APROPIADOS  | MELCHOR OCAMPO (UGA XX),<br>SAN BUENAVISTA MATEO (UGA XLII),<br>SAN BUENAVENTURA (UGA XLIII)        | GOBIERNOS FEDERAL ESTATAL Y MUNICIPAL | SAGARPA, SAGEH, MPIO. |
|                             |  | MONITOREO DE CAMPAÑAS ZOOSANITARIAS                             | REGISTRO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN PISCÍCOLA   | SANTIAGO TLAPANALOYA, STA MA QUELITES, (UGA XXXI), OJO DE AGUA (UGA I), CAÑADA DE MADERO (UGA VIII) |                                       |                       |
|                             | ASESORÍA TÉCNICA EN LA PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD PISCÍCOLA            | PRODUCCIÓN DE ESPECIES ACUÍCOLAS DE MAYOR IMPORTANCIA ECONÓMICA | STA MA MAGDALENA (UGA IX), STA ANA AZCAPOTZALTONGO (UGA XIII), VEGA DE MADERO (UGA XII)                          |   |                                       |                       |
|                             | APOYO EN EL EQUIPAMIENTO DE EMBALSES Y UNIDADES DE PRODUCCIÓN PESQUERA | APLICACIÓN DE LA NORMATIVIDAD                                   | GOLONDRINAS (UGA XXXVI)<br>SAN ILDEFONSO (UGA III)<br>TEPEJI DE OCAMPO (UGA XVI), SAN JOSÉ PIEDRA GORDA(UGA XLV) |   |                                       |                       |
| EQUIPAMIENTO DE EMBALSES    |  |   |  |   |                                       |                       |

Cuadro No. 156. (Continuación) Programas, Obras, Servicios y Acciones para la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Local Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

| PROGRAMA   | OBRAS  | SERVICIO  | ACCIÓN  | LOCALIZACIÓN Y/O<br>ÁREA DE APLICACIÓN   | FINANCIAMIENTO                               | CORRESPONSABILIDAD  |
|--|--|---|---|--|--|---|
| XXXIII.<br>REGULARIZACIÓN<br>DE TENENCIA DE<br>LA TIERRA | LEVANTAMIENTO Y<br>DELIMITACIÓN DE<br>NÚCLEOS AGRARIOS | GENERACIÓN DE<br>INFORMACIÓN<br>CATASTRAL<br><br>ORIENTACIÓN SOBRE<br>TRÁMITES DE<br>REGULARIZACIÓN | DELIMITACIÓN<br>PERIMETRAL DE LOS<br>NÚCLEOS AGRARIOS<br><br>INSTALACIÓN DE<br>SEÑALAMIENTOS<br>DISTINTIVOS DE<br>COLINDANCIAS<br><br>ACTUALIZACIÓN<br>PERMANENTE DEL<br>REGISTRO CATASTRAL | TODO EL MUNICIPIO,<br>PERO DE MANERA<br>PARTICULAR EN<br>AQUELLOS NÚCLEOS<br>AGRARIOS CON<br>FUERTES CONFLICTOS<br>COMO CAÑADA DE<br>MADERO, STGO.<br>TLAUTLA, STGO.<br>TLAPANALOYA, STA.<br>MARÍA QUELITES, SN.<br>JOSÉ PIEDRA GORDA,<br>EL BANCO, SANTIAGO<br>TLALTEPOXCO,<br>GOLONDRINAS (UGAS<br>VIII, XXXI, XLV, IV, XVII,<br>XXXVI). | GOBIERNOS<br>FEDERAL, ESTATAL Y<br>MUNICIPAL | REGISTRO AGRARIO<br>NACIONAL (RAN),<br>PROCURADURIA<br>AGRARIA, PROCEDE,<br>MUNICIPIO<br><br>GOBIERNO DEL ESTADO<br>DE MÉXICO (MUNICIPIOS<br>COLINDANTES) |

## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

El presente Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Tepeji del Río, radica en dar a conocer la situación actual del municipio, sus posibilidades, sus limitaciones y sus perspectivas, concluyendo que los aspectos ecológicos, sociales y económicos del municipio de Tepeji del Río de Ocampo son:

- Existe un desequilibrio entre la capacidad de recarga natural y la continua y creciente extracción del agua para satisfacer las demandas industriales, comerciales y urbanas.
- Existen algunas áreas, que por sus características litológicas, así como su topografía y tipo de suelo, presentan el riesgo ambiental de inundaciones, tal es el caso de los campos de cultivo localizados al Sur de la Presa Requena; así mismo, los asentamientos humanos de las laderas cercanas a los ríos y en zonas de desembocadura de cuencas, subcuencas y microcuencas.
- El suelo del municipio, presenta diferentes niveles de erosión de tipo hídrico, desde moderada a muy grave, que en total ocupa una superficie de 261 km<sup>2</sup> equivalente al 72% del territorio.
- En las mesetas y lomeríos, la erosión es leve en forma de surcos y cárcavas; a diferencia de las cimas de mediana altura, donde la erosión es moderada y se presenta en forma de láminas, surcos y cárcavas. Con mayor intensidad a esta, se identifica al Sur del poblado Melchor Ocampo y norte de Santiago Tlaltepoxco. Con erosión muy severa, se localizan las laderas de los barrancos y mesas ubicadas al sur de San Ignacio Nopala, San Buenaventura y Presa Taxhimay.
- La calidad de agua en los diferentes almacenamientos del municipio, registra índices de contaminados a altamente contaminados.
- La vegetación circundante presenta diferentes grados de alteración.
- Los acentuados cambios en el uso del suelo, han intensificado las áreas urbano industrial y comercial, derivando en problemas de erosión, afectación de la vegetación primaria, pérdida de biodiversidad y asolvamiento de manantiales y arroyos.
- No escapa al fenómeno nacional, cuya población registra un incremento en áreas urbanas y disminución en la población rural.
- Los centros urbanos consolidados han crecido sin planeación y con un rezago en cuanto a infraestructura y servicios públicos, esto ocasiona un detrimento en la calidad de vida de la población.
- En la cabecera, se concentra la mayor población, seguida de las comunidades de San Ildefonso, Melchor Ocampo, San Buenaventura y Tlanguistengo. En contraste existen localidades dispersas pequeñas que muestran un alto grado de marginación.
- Se carece de sistemas adecuados de manejo integral de las aguas residuales municipales e industriales, lo que deriva en descargas a canales a cielo abierto que desembocan a la presa Requena y otros cuerpos de agua.
- No existe la infraestructura adecuada para la disposición final de los residuos sólidos, municipales e industriales.
- Tepeji el Río, es uno de los cinco desarrollo industriales más importantes en el estado de Hidalgo.
- La actividad industrial radica con mayor predominancia en los ramos textil y alimenticia
- La industria es la principal fuente de empleo, lo que desplaza la PEA del sector primario al secundario y terciario.
- La actividad agrícola presenta baja productividad y poca rentabilidad, lo que está generando un abandono del medio rural.

- La producción agrícola en zonas de riego de temporal, enfrenta eventualidades climáticas que dificultan su productividad, resultando con bajos rendimientos en los cultivos (maíz y frijol).
- La actividad minera radica, en la extracción irregular de minerales no metálicos destinados a la producción de cemento principalmente de pozolana y materiales para la construcción.

## CAPÍTULO V. RECOMENDACIONES

Es importante señalar, por todo lo anterior, que un estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial es limitativo en cuanto a sus alcances de información general y/o especializada, por lo que se plantean las siguientes recomendaciones:

- Investigaciones de tipo social dirigidas al estudio de los flujos migratorios intermunicipales e interlocales.
- Investigaciones de tipo económico sobre los flujos comerciales.
- Promover la investigación para el uso racional y sustentable del recurso suelo en el contexto ecológico y productivo.
- Formular estudios relativos a la evaluación del recurso hídrico con el objeto de hacer un uso adecuado de aguas residuales tratadas.
- Realizar estudios de impacto ambiental de tipo agropecuario para definir las condicionantes en caso de realizarse en suelos forestales.
- Promover la generación de empleos a partir del uso racional de los recursos naturales y del mantenimiento preventivo al medio ambiente.
- Desarrollar estudios sobre dinámica poblacional de fauna silvestre.
- Realizar estudios catastrales de deslinde y colindancia sobre suelos con potencialidad agroecosistémica.
- Fomentar la investigación aplicada en tecnologías proclives a la preservación de los recursos naturales.
- Fomentar la investigación sobre plagas y su control en cultivos agrícolas y flora silvestre.
- Desarrollar instrumentos legales específicos para los aspectos ambientales sin regulación alguna.
- Intensificar estudios relativos a la conservación de suelos en zonas de deterioro.
- Fomentar la reforestación masiva del municipio en espacios abiertos.
- Fomentar estudios de plantaciones forestales productivas.

- Promover estudios sobre el desarrollo y uso de ecotécnicas para la protección y conservación de agua y suelo.
- Priorizar estudios de geología estructural en terrenos destinados a uso habitacional.
- Establecer una red de monitoreo permanente de la calidad ambiental en zonas críticas de contaminación, con especial atención en las áreas industriales.
- Realizar investigaciones forestales sobre las condiciones fitosanitarias en las zonas boscosas del municipio.
- Intensificar las investigaciones de salud ambiental.
- Evaluar el potencial turístico del municipio enfocado a las especialidades tradicional y alternativo.
- Identificar y delimitar las zonas de riesgos ambientales, como incendios forestales, derrumbes y/o inundaciones.
- Evaluar el potencial del recurso forestal enfocado al aprovechamiento sustentable.
- Realizar estudios específicos para la repoblación controlada con especies de flora y fauna autóctonas.
- Realizar los estudios técnicos justificativos para la creación de áreas naturales protegidas conforme al MOET propuesto.
- Realizar estudios específicos para el Manejo Integral de Cuencas y Micro Cuencas.
- Promover la aplicación de tecnologías de sistemas integrales de producción de alimentos dentro de una perspectiva sustentable
- Intensificar estrategias para la educación ambiental del municipio.
- Evaluar el impacto ambiental ocasionado por los residuos sólidos municipales.
- Formular estudios de proyección redensificada del desarrollo urbano industrial.
- Impulsar el estudio y aplicación de procesos tecnológicos sobre potabilización del agua residual.
- Actualizar los estudios geohidrológicos de la zona de Tepeji del Río.
- Realizar estudios de sustentabilidad hídrica de zonas industriales del municipio.
- Coadyuvar con la Comisión Nacional del Agua (CNA) en la medición periódica de los volúmenes, caudales y calidad de la oferta del agua.
- Analizar la inversión para estabilizar los acuíferos sobreexplotados.
- Elaborar estudios de factibilidad y planes maestros de los sistemas de abasto de agua potable a poblaciones.

- Elaborar el diagnóstico municipal de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Realizar los proyectos y construcción de plantas de tratamiento municipal Tepeji del Río, considerando la creación de sistemas de reuso.
- Establecer programas tipo para el auxilio, organismos operadores y usuarios del agua, para establecer índices de gestión que permitan seguir su evolución y clasificación.
- Registrar la medición permanente de volumen y calidad de las descargas municipales e industriales.
- Fomentar la macro y micromedición en los sistemas de agua.
- Clasificar la demanda del recurso agua por uso, prioridad, marginación y disponibilidad.
- Realizar y/o asesorar las acciones necesarias para reducir las pérdidas en los sistemas de abastecimiento y distribución de agua potable a las poblaciones.
- Ampliar la cobertura del organismo operador en todo el municipio.
- Promover la participación social y privada en la prestación de servicios.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**ABIÓTICO.** Relativo a lo no vivo, estructuras, formaciones, elementos inertes. La parte no viviente en la estructura de cualquier ecosistema o lugar.

**ACARICIDAS.** Subgrupo de los pesticidas destinado a la eliminación de los ácaros (orden acarina de los arácnidos).

**ALDRIN.** Es un plaguicida del grupo de los hidrocarburos clorados u organoclorados. Extremadamente peligroso para los vertebrados superiores de sangre caliente, puede permanecer en el suelo hasta 10 años después de su aplicación.

**ÁREA DE DIAGNÓSTICO PRIORITARIA.** Definición de un espacio del territorio estudiado que dadas sus características socioproductivas y ecológicas requieren de una atención particular y prioritaria en la medida que su problemática ambiental, sus condiciones ecológicas particulares, su dinámica poblacional y actividades productivas dominantes deben ser consideradas determinantes como eje rector de desarrollo dentro del municipio.

**ÁREA PERTURBADA.** Espacio o superficie de terreno destinado a la agricultura u ocupada por ecosistemas terrestres, que han sido afectadas en su estructura y funcionalidad productiva debido a actividades antrópicas.

**BALANCE DEL MEDIO.** Estadística del medio ambiente con fines científicos.

**BIODIVERSIDAD.** Variedad y variabilidad genética de organismos vegetales y animales y de las condiciones ecológicas necesarias para su subsistencia.

**CONSERVACIÓN.** Acción tendiente a mantener el equilibrio ecológico y preservar el buen estado de la infraestructura, equipamiento, vivienda y servicios urbanos de los centros de población, incluyendo sus valores históricos y culturales. Acciones encaminadas a mantener las relaciones de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente, relación que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos. Uso del medio ambiente y sus recursos de manera que genere el máximo beneficio sostenido para las generaciones actuales, manteniendo su potencialidad para satisfacer las aspiraciones y necesidades de las generaciones futuras, implica la aplicación de políticas, programas, medidas, estrategias, prácticas, técnicas y hábitos con ese fin.

**CRITERIO ECOLÓGICO.** 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.

**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.

**DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO.** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**DETRITO.** Materia que resulta de la disgregación de una masa sólida, particularmente roca.

**DIELDRIN.** Pesticida del grupo de los hidrocarburos clorados.



**ECADE.** Son las modificaciones de un vegetal que han sido producidas por las condiciones del hábitat de manera que no son heredables.

**EPIZOOTIA.** Enfermedad que se presenta en una población animal durante un intervalo dado, con una frecuencia mayor a la esperada.

**EQUILIBRIO ECOLÓGICO.** Resultado del balance dinámico de las interacciones entre las especies y su entorno físico - químico en un ecosistema dado, cuya propiedad fundamental es el sostenimiento a largo plazo de la población de especies presentes y de los ciclos de materiales y energía que lo caracterizan.

**ESCENARIOS DE ACTUACIÓN.** Estos se consideran como los espacios donde se establecen distintas y diferentes relaciones entre los actores entorno a una circunstancia histórica-social y que, por ende, produce diversas alternativas para ejercer actos de gestión ambiental.

**ESPECIE AMENAZADA.** La que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen deterioro de modificación del hábitat o que disminuyen sus poblaciones. Especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

**ESPECIES BAJO PROTECCIÓN ESPECIAL.** Aquellas sujetas a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de las especies asociadas. Puede servir para llamar la atención del público hacia objetivos de conservación

**ESPECIE ENDÉMICA.** Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra restringido a una región geográfica particular

**ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.** Aquellas cuyas área de distribución o tamaño poblacional ha sido disminuido drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades y depredación, entre otros.

**ESPECIE FERAL.** Aquella especie doméstica que al quedar fuera del control del hombre se establece en el hábitat natural de la vida silvestre.

**ESPECIE MIGRATORIA.** Aquella que se desplaza latitudinal o altitudinalmente de manera periódica como parte de su ciclo biológico.

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.** Estudio al que deben estar sujetos todos los proyectos que comienzan con respecto a su impacto en el ambiente.

**INDICADORES DE IMPACTO.** Son elementos del ambiente que nos permite estimar el grado de alteración en el medio provocado por un agente de cambio. Estos, de manera orientativa, pueden ser el clima, la calidad del aire, la demografía, etc.

**KARST.** Conjunto de fenómenos relacionados con la actividad del agua (superficial o subterránea), que se expresan por la formación de cavidades a causa de la disolución de rocas. Las cavidades son de formas y tamaños diversos.

**MANIFESTACION 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.

**MODELO ECONÓMICO.** Representación simplificada a través del análisis matemático de la evaluación económica de un sistema, que puede referirse a su funcionamiento, a su actividad o proyección, según ciertas bases que lo hacen variar. Para su construcción se toman en cuenta fenómenos constantes y variables, así como las relaciones existentes entre ellos.

**MORBIDEZ.** El número de casos de enfermedad en relación con el número de habitantes de un determinado lugar.

**MORTANDAD.** En un lapso de tiempo determinado, la relación que existe entre la muerte de individuos y la población total. Taza de mortalidad.

**NATALIDAD.** Número proporcional de nacimientos en una población y tiempo determinados. El índice de natalidad o porcentaje de natalidad es el número de crías que se obtiene de cada cien hembras en edad de procrear.

**NICHO ECOLÓGICO.** Ubicación de la especie dentro del conjunto del ecosistema.

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.** El instrumento de la 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.

**pH.** Símbolo que denota el logaritmo de la concentración del ion hidrogeno en átomos gramo por litro; se usa tanto para expresar la acidez como alcalinidad.

**QUINTAL.** Medida de peso igual a 100 Kg.

**RADIOACTIVIDAD.** Desintegración espontánea de los núcleos atómicos de ciertos elementos, acompañada de emisión de partículas de radiaciones electromagnéticas. Numero de núcleos de sustancias radiactivas que se desintegran en un segundo.

**REGENERACIÓN DE SUELOS.** Conjunto de prácticas mecánicas, vegetativas y agronómicas que se tienen que aplicar a un terreno o área determinada, para restituir su capacidad productiva.

**REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA.** Regionalizar es el proceso de delimitar áreas con características similares en función de criterios ambientales, físicos, bióticos y socioeconómicos, con el objeto de facilitar el análisis y la ubicación de problemas ecológicos y la aplicación de políticas y normas para la planeación ambiental del país.

**REMEDIACIÓN** "Se define como el conjunto de acciones necesarias para llevar a cabo la limpieza de cualquier descarga o sospecha de descarga de contaminantes, incluyendo, más no limitado, a la realización de una evaluación preliminar, investigación del sitio, determinación del alcance del problema, estudio de factibilidad y acciones correctivas" (INE, 1996).

**RESERVAS DE LA BIÓSFERA.** Áreas representativas de uno o más ecosistemas y al menos una zona no alterada donde habitan especies consideradas amenazadas o en peligro de extinción, con superficie mayor de 10,000 ha. con una o varias zonas núcleo y de amortiguamiento.

**RESILIENCIA.** Describe la velocidad con que una comunidad regresa al estado anterior a una perturbación.

**RESISTENCIA.** Habilidad de un sistema, cuando está sujeto a un cambio ambiental o a un disturbio potencial, de soportar o resistir a las variaciones Usualmente mientras más resistente sea un sistema tomará relativamente más tiempo para que vuelva a su estado inicial luego de un disturbio suficientemente fuerte como para haber alterado su estado. Cantidad de presión externa necesaria para causar una cantidad dada de disturbio en el sistema.

**RESTAURACIÓN ECOLÓGICA** Búsqueda de la recuperación integral de los ecosistemas degradados en términos de su estructura, composición de especies, funcionalidad y autosuficiencia, semejantes a las presentadas originalmente. Esta definición coincide con el

concepto de recuperación, dado por la Ley General de Vida Silvestre (Título I, art.3, 2000): "Restablecimiento de los procesos naturales y de los parámetros genéticos, demográficos o ecológicos de una población o especie, con referencia a su estado al iniciar las actividades de recuperación, así como a su abundancia local, estructura y dinámica en el pasado, para retornar a cumplir con su papel ecológico y evolutivo con la consecuente mejoría de la calidad del hábitat.

**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.

**UNIDAD HARTRIDGE (UH).** Unidad de medida que permite determinar el grado de opacidad del humo, en una fuente emisora.

**UNIDAD DE PAISAJE.** El paisaje por su fisonomía es una entidad reconocible y diferenciable de otras vecinas"; consideran los paisajes terrestres como un "mosaico heterogéneo de formas del relieve, tipos de vegetación y usos de la tierra"; también se define el paisaje como un "complejo de patrones físicos, bióticos y antropogénicos directa o indirectamente interrelacionados entre sí, formando una correlación funcional".

**USO POTENCIAL DEL SUELO.** Representación o descripción del uso más adecuado que debe tener un terreno, sin importar su uso actual.

**VOCACIÓN NATURAL DEL SUELO.** Posibilidad de utilización de un recurso dado, definida por las características físicas y bióticas existentes.

**ZONA LIMNÉTICA.** Es la zona de agua abierta hasta la profundidad de la penetración eficaz de la luz.

**ZONA NÚCLEO.** Superficie que, en una reserva de la biosfera, represente el área mejor conservada o no alterada que aloja ecosistemas o fenómenos naturales de especial importancia o especies de flora y fauna que requieren protección especial.

## BIBLIOGRAFÍA

### ASPECTOS NATURALES

#### Climas

1. AYLLÓN T. (1996). **Elementos de Meteorología y Climatología**. México, D. F. Trillas.
2. CASTRO R. (1993). **Introducción a la Meteorología**. Estado de México: Universidad Autónoma de Chapingo.
3. GARCÍA E. (1983). **Apuntes de Climatología**. México, D. F.: Facultad de Ciencias (UNAM), 154 p.
4. GARCÍA E. (1988). **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen**. México, D. F. 220 p.
5. GRIFFITHS J. **Climatología Aplicada**. México, D. F.: Publicaciones Culturales, 1985, 150p.
6. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, INEGI. (1987). **Carta de Climas Hoja México**. Aguascalientes, Ags.: Dirección de Geografía del Territorio Nacional, Escala 1:1000,000.
7. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, INEGI. (1987). **Carta de Precipitación Total Anual, Hoja México**. Aguascalientes, Ags., Escala 1:1000,000.
8. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, INEGI. (1987). **Carta de Temperaturas Medias Anuales, Hoja México**. Aguascalientes, Ags. Dirección de Geografía del Territorio Nacional. Escala 1:1000,000.

#### Geología

1. CONSEJO DE RECURSOS MINERALES, (COREMI). (1992). **Monografía Minera del Estado de Hidalgo**.
2. LÓPEZ, R. (1980). **Geología de México**. Tomo I y II.
3. LÓPEZ DE SEBASTIÁN. (1988). **Ordenación Territorial y Pérdida de Espacios Agroecológicos**. Editorial Mundo, Madrid, España.
4. MOOSER, F. Y RAMÍREZ, T. (1988). **Faja Volcánica Transmexicana: Morfoestructura, Tectónica y Vulcanotectónica**. Artículo de la Convención Geológica Nacional Octubre, 1988. p 75-80.
5. ORTEGA, G., DANTE, M. (1998). **Mapa Geológico de la República Mexicana: Descripción**, [et. al.] Instituto de Geología de la UNAM.
6. THORSA, INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES. **"Actualización Geohidrológica del Acuífero de Tepeji del Río, Estado de Hidalgo"**.

## Suelos

1. BUOL S. W. (1989). **Génesis y Clasificación de Suelos**. México, D. F.: Trillas, 447 p. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. (1991). **Mapa Mundial de Suelos**. Roma, Italia: FAO, UNESCO, ISRIC, 142 p.
2. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. (1999). **Base Referencial Mundial del Recurso Suelo**. Roma, Italia. SICS, ISRIC, FAO, 92 p.
3. ORTIZ S. C. (1994). **Edafología**. Estado de México: Universidad Autónoma de Chapingo, 380 p.

## ASPECTOS SOCIALES

1. CEVALLOS LASCURÁN, HÉCTOR. (1998). **Ecoturismo: Naturaleza y desarrollo sustentable**. México: DIANA EDITORES.
2. CONSEJO ESTATAL DE ECOLOGÍA, (COEDE). (2001). **Términos de referencia para el Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo**.
3. CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN, (CONAPO). (1987). **Características principales de la migración en las grandes ciudades del país: Resultados preliminares de la encuesta nacional de migración en áreas urbanas**. (ENMAU). México: CONAPO.
4. CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN, (CONAPO). (2001). **Índices de desarrollo humano. 2000**. México:
5. COPLAMAR. (1989). **Necesidades Esenciales en México: Situación actual y perspectivas al año 2000**. México: Siglo XXI, Tomo 1: Alimentación.
6. COPLAMAR. (1989). **Necesidades esenciales en México: Situación actual y perspectivas al año 2000**. México: Siglo XXI, Tomo 2: Educación.
7. COPLAMAR. (1989). **Necesidades esenciales en México: Situación actual y perspectivas al año 2000**. México: Siglo XXI, Tomo 3: Vivienda.
8. COPLAMAR. (1989). **Necesidades esenciales en México: Situación actual y perspectivas al año 2000**. México: Siglo XXI, Tomo 4 : Salud.
9. COPLAMAR. (1989). **Necesidades esenciales en México: Situación actual y perspectivas al año 2000**. México: Siglo XXI, Tomo 5: Geografía de la marginación.
10. FONDO DE POBLACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. (1991). **La población, los recursos y el medio ambiente: los desafíos críticos**. USA : FNUAP.
11. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA, INE. (1995). **Ordenamiento Ecológico General de Territorio: Memoria Técnica 1995-2000**. México: INE/SEMARNAT.
12. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, INEGI. (1991). **XI Censo de General de Población y Vivienda, 1990: Resultados Definitivos en CD**. México: INEGI.
13. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, INEGI. (1995). **Conteo de Población y Vivienda 1995: Resultados Definitivos en CD**. México: INEGI.

14. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, INEGI. (2001). **XII Censo General de Población y Vivienda, 2000: Resultados Definitivos en CD.** México: INEGI.
15. SALAZAR SÁNCHEZ, HÉCTOR. (1984). **La dinámica de crecimiento de ciudades intermedias de México: Los casos de León, San Luis Potosí y Torreón (1970-1980).** México: COLMEX/CONAPO.
16. SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA. (1988). **Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio.** México: SEDUE,
17. SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA. SEMARNAT. (1999). **Primer Congreso Nacional de Ordenamiento Ecológico del Territorio.** México: Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable, Instituto Nacional de Ecología, Universidad de Guadalajara. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
18. SEMARNAT/SEDESOL/CONAPO/INEGI. (2000). **Términos de Referencia Generales para la Elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial.** México.

## ASPECTOS ECONÓMICOS

### Sector Primario

1. CIFUENTES, L. J. L., TORRES, G. M. DEL P., FRÍAS, M. M. (1997). **El Océano y sus Recursos.** México: Fondo de Cultura Económica, (XI. Acuicultura).
2. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. (1989-1993). **Calidad del agua para riego agrícola en el Río Tula.** México. S / f.e.
3. CONSEJO ESTATAL DE ECOLOGÍA. (COEDE). **El Valle del Mezquital: Un nuevo espacio para el desarrollo del Estado de Hidalgo.** S / f.e., 19-24 p.
4. GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO. (2002). **Ordenamiento Ecológico Territorial, Región Tula-Tepeji: Periódico Oficial del Estado de Hidalgo., Tomo CXXXV No. 24.**
5. GUERRA Y MARTÍNEZ. **Orígenes de la Agricultura.** 1996. en: <http://club.telepolis.com/geografo/rural/tradicional.htm>
6. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. (INEGI). (1994). **Hidalgo: VI Censo Agrícola Ganadero: Resultados Definitivos.** México:
7. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. (INE). (1995). **Ordenamiento Ecológico General del Territorio.** Memoria Técnica 1995-2000. México: Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, Dirección de Ordenamiento General del Territorio.
8. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. INEGI. (1997). **Destino de la Producción Agropecuaria en el Estado de Hidalgo.** México,
9. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. INEGI. (1998). **Cultivos Perennes de México.**
10. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. INEGI. (1998). **Cultivos Anuales de México.**
11. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. INEGI. (1999). **Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo.** México.

12. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. INEGI. (2002). **Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo**. México.
13. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. INEGI. (1999). Gobierno del Estado de Hidalgo: Tepeji del Río Ocampo, *Estado de Hidalgo: Cuaderno Estadístico Municipal*. 2da. Ed. México: INEGI, Gobierno del Estado de Hidalgo,
14. LANDSAT T. M. (1996). **Imagen Satelital del Estado de Hidalgo: región de estudio**. Octubre de Escala 1:50,000.
15. MARTÍNEZ, Q. F. (2000). **Propuesta de desarrollo de pesca y acuacultura en la región Suroeste del Estado de Hidalgo**. México: CIEMAD-IPN, Proyecto de Tesis (tesis).
16. MELVILLE R. Y PEÑA F. (1996). **Riego Agrícola con Aguas Negras, en: Apropiación y Uso del Agua, nuevas líneas de investigación**; Compiladores. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
17. REGISTRO AGRARIO NACIONAL, Delegación Pachuca. **Información básica de los núcleos agrarios del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo**. México, s./f.e.
18. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y RECURSOS HIDRÁULICOS. **Inventario forestal del Estado de Hidalgo**. (1976). México: La Secretaria, Dirección General del Inventario Nacional Forestal. SAG-SFF, Núm. 39, Octubre.
19. SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS (SARH). (1980). **Carta de Tipos de Vegetación del Estado de Hidalgo**. Unidad en el Estado de Hidalgo: Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero, (COTECOCA), Escala 1:50,000.
20. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN. **Información Estadística Municipal correspondiente a la producción agrícola para los años 1995-2000**.
21. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN. (2001). **Coeficientes de Agostadero**. Unidad en el estado de Hidalgo: Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA).
22. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN. (2001). **Inventario de organizaciones de pesca y acuacultura comercial registradas ante la subdelegación de pesca de la SAGARPA en el Estado de Hidalgo**. en: [www.hgo.sagarpa.gob.mx/paginas/ORGPESENOV01-sia.htm](http://www.hgo.sagarpa.gob.mx/paginas/ORGPESENOV01-sia.htm) - 77k.
23. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN. (2002). **Información Estadística Municipal correspondiente a la producción agrícola con datos acumulados al 19 de septiembre de 2002**. Coordinación de Fomento Agropecuario y Estadística, Delegación Estatal en Hidalgo, Distrito de Desarrollo Rural Mixquiahuala.
24. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE RECURSOS NATURALES Y PESCA , (SEMARNAP). (2000). **Inventarios de cuerpos de agua**. México. Dirección de Pesca, Gobierno del Estado de Hidalgo.
25. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA, SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL, CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN E INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, INEGI. (2000). **Términos de Referencia Generales para la Elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial**: Versión Interinstitucional.

26. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2002). **Programa de Manejo de la Reserva de La Biosfera Barranca de Metztitlán.** en:
27. [http://www.cofemermir.org/inc\\_lectura\\_regioncontentall\\_text.asp?submitid=1850](http://www.cofemermir.org/inc_lectura_regioncontentall_text.asp?submitid=1850)

## GENERAL

1. ABER J. Y J. M. MELILLO, (1991). **Terrestrial Ecosystems.** Saunders College Publishing. 429p.
2. ADGER W. (2000). **Social and ecological resilience: are they related?** *Progress in Human Geography.* 24:347-364p.
3. ANDRADE A. (1991). **Notas de clase Evaluación de tierras,** Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá-Colombia.
4. BEGON M, J. HARPER, C. TOWNSEND. (1988). **Ecology: Individuals, Populations and Communities.** Ed. Omega, 865p.
5. BLAIKIE P., T. CANNON, I. DAVIS, B. WISNER. (1996). **Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres.** La Red: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 374p.
6. BOJÓRQUEZ-TAPIA L.A., S. DÍAZ M., E. ESCURRA. (2001). **GIS-based approach for participatory decision making and land suitability assessment.** *Int. J. of Geographical Information Science,* Vol. 15, n°2:129-151.
7. BRADY C.N., R. R. WEIL. (1999). **The nature and properties of soils.** Prentice Hall, Inc.
8. CAIRNS J. (1995). **Rehabilitating damaged ecosystems.** Lewis Pub., 425p.
9. CARDONA O.D. (1993). **Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo,** 45-65p.
10. A. MASKREY, (comp.) **Los desastres no son naturales.** La Red, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 136p.
11. CARPENTER S.; B. WALKER; J. MARTY A; N. ABEL (2001). **From metaphor to measurement: resilience of what to what?** *Ecosystems.* 4:765-781.
12. CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED) (2001). **Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México.** CENAPRED, SEGOB, Sistema Nacional de Protección Civil, 225p.
13. COMISIÓN DE COOPERACIÓN AMBIENTAL, (1997). **Regiones Ecológicas de América del Norte: Hacia una perspectiva común.**
14. Consejo de Europa, Carta Europea de la Ordenación del Territorio. **Conferencia Europea de Ministros Responsables del OT – CEMAT.** (1993).
15. DEHAYS, J. (2002). **Fenómenos naturales, concentración urbana y desastres en América Latina.** *Perfiles latinoamericanos* 20: 177-206.
16. DICKINSON G., K. MURPHY (1998). **Ecosystems.** Routledge, 190p.



17. DOING H. (1995). **Landscape Ecology of the Dutch coast**. Journal of Coastal Conservation 1:1145-172.
18. DODSON D., T. ALLEN, S. CARPENTER, A. IVES, R. JEANNE, J. MITCHELL, N. LANGSTON, M. TURNER (1998). **Ecology**. Oxford University Press, 432p.
19. DUFUMIER M. (1985). **Systems de production et développement agricole dans le tiers-monde**. Cahiers de la Recherche-Developpement 6: 31-38p.
20. DUMANSKI J. (1994). **Sustainable land management for the 21st century**. International Workshop on Sustainable Land Management for the 21st Century. University of Lethbridge, Canada: Agricultural Institute of Canada.
21. EDWARDS C.A. (1990). **The importance of integration in sustainable agricultural systems**. In: Edwards C.A. et al (Ed.) Sustainable Agricultural Systems. Soil&Water Conservation Society 249-264p.
22. ETTER A. (1991). **Introducción a la Ecología del Paisaje: Un marco de integración para los levantamientos rurales**. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Bogotá, Colombia.
23. FANDIÑO L.M. (1996). **Framework for Ecological Analisis**. ITC, The Netherlands.
24. FAO. (1976). **Guías para la evaluación de tierras**. Boletín de suelos de la FAO, n° 32, Roma, Italia.
25. FAO. (1979). **A provisional methodology for soil degradation assessment**. FAO, Roma.
26. FAO. (1983). **Guidelines: land evaluation for rainfed agriculture**. FAO Soils Bulletin 52, Roma.
27. FAO. (1985). **Guidelines: Land evaluation for irrigated agriculture**. Soil Bulletin 55, Roma.
28. FAO. (1988). **Guidelines for land use planning, Draft**. FAO, Roma.
29. FAO. (1992). **Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas**. Guía FAO conservación 13/6.
30. FAO. (1993). **Guidelines for land-use planning**. FAO Development Series 1, FAO Roma.
31. FAO. (1994). **Land degradation in South Asia: its severity, causes and effects upon the people**. World Soil Resources Report 78, FAO, Roma.
32. FAO. (1996). **Drainage of irrigated lands**. Irrigation Water Management Training, Manual 9. FAO, Roma.
33. FAO. (1997). **Zonificación agro-ecológica**. Dirección de Fomento de tierras y aguas, Boletín 73. FAO, Roma.
34. FAO. (2000). **Global forest resources assessment**, FAO, Roma.
35. FAO. (2001). **Indicadores de la calidad de la tierra y su uso para agricultura sostenible y desarrollo rural**. Boletín de Tierras y Aguas de la FAO 5. Banco Mundial, PNUMA, PNUD, FAO, Roma.

36. FAO. (2002). **Terminology for integrated resources planning and management**. FAO, Rome, 69p.
37. FOLKE C. et al (2002). **Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations**. Scientific Background Paper on Resilience for the process of The World Summit on Sustainable Development, April 16, 2002. The Environmental Advisory Council to the Swedish Government, 33p.
38. GEISSERT D. Y J.P. ROSSIGNOL. (1987). **La morfoedafología en la ordenación de los paisajes rurales**. INIREB/ORSTOM, 90p.
39. GEISSERT D. (2000). **La cartografía morfoedafológica: un método integral para la evaluación del recurso suelo**. En: J.F. López-Olguín, A. Aragón y M.A. Valera (Eds.) Métodos de investigación en las ciencias ambientales. Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México, 1-14p.
40. HOLLING C.S. (1973). **Resilience and stability of ecological systems**. Annu Rev. Ecol Syst. 4:1-23
41. ICID. (1975). **International Commission on Irrigation and Drainage**. Dictionary on Irrigation and Drainage.
42. INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). (1997). **Guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial urbano aplicable a ciudades**. Santa Fé de Bogotá, Colombia.
43. ILACO. (1981). **Agricultural Compendium for rural development in the tropics and subtropics**. Elsevier Scientific Pub.
44. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. (INE). (1996). **Anteproyecto de Norma Oficial mexicana "Restauración de suelos contaminados: metodología para la determinación de criterios de limpieza en base a riesgos"**. Dirección General de materiales, residuos y actividades riesgosas, Instituto Nacional de Ecología, México.
45. KALOGIROU S. (2002). **Expert systems and GIS: an application of land suitability evaluation**. Computers, Environment and Urban Systems 26: 89-112.
46. KILIAN J. (1972). **Les inventaires morphopédologiques**. Application au développement agricole. L'Agronomie Tropicale, vol. XXVII, 9:930-938.
47. KOMAR P. D. (1998). **Beach Processes and Sedimentation**. 2nd Edition. Prentice Hall, New Jersey, 544p.
48. LAL R. (Ed.) (2000). **Integrated watershed management in the global ecosystem**. Soil and water conservation Society - CRC Press, 395p.
49. LANDON J. R. (1987). BOOKER TROPICAL SOIL MANUAL. **A handbook for soil survey and agricultural land evaluation in the tropics and subtropics**. Booker Agriculture International Ltd. Leser H y H. Rood (1991) Landscape ecology: fundamentals, aims and perspective. En: G. Esser y D. Overdieck (eds.) Modern Ecology. Basic and applied Aspects. Elsevier.
50. LOOMIS R. S. Y D. J. CONNOR (1992). **Crop ecology: productivity and management in agricultural systems**. Cambridge University Press, 538p.
51. Lugo J. (1989). **Diccionario geomorfológico**. Universidad Nacional Autónoma de México, 337p.

52. MAASS J. M., MARTÍNEZ A. (1990). **Los ecosistemas: definición, origen e importancia del concepto.** Ciencias 4:10-20.
53. MASERA O, M. ASTIER, S. LÓPEZ-RIDAURA (1999). **Sustentabilidad y manejo de los recursos naturales.** El marco de evaluación MESMIS. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA A.C.), Mundi-Prensa Ed., Instituto de Ecología, UNAM, 109p.
54. MATEO J. (1984). **Apuntes de Geografía de los paisajes.** Imprenta "André Voisin". Empresa Nacional de Producción y Servicios del Ministerio de Educación Superior de Cuba, Cuba, 470p.
55. MASKREY A. (1989). **El manejo popular de los desastres naturales.** Estudios de vulnerabilidad y mitigación, ITDG, Lima-Perú.
56. MC GLADE J.M. (1999). **Advances in theoretical ecology.** Blackwell Scientific Pub., 336p.
57. MEFFÉ G.K. Y C.R. CARROLL (1994). **Principles of Conservation Biology.** Sinauer Assoc. Inc. Massachussets.
58. MILLER B, R. READING, J. STRITTHOLT, C. CARROLL, R. NOSS, M. SOULÉ, O. SÁNCHEZ, J. TERBORG, D. BRIGHTSMITH, T. CHEESEMAN Y D. FOREMAN (1998-1999). **Using focal species in the design of nature reserve networks.** Wild Earth, winter 1998/99.
59. OCHOA, S. (2000). **El proceso de fragmentación de los bosques en los altos de Chiapas y su efecto sobre la diversidad florística.** Tesis de Doctorado en Ciencias. Facultad de Ciencias, División de Estudios de Posgrado, UNAM, 169 p.
60. OECD. (1993). **OECD core set of indicators for environmental performance reviews.** Environment Monograph 83. OECD, Paris.
61. OLDEMAN L.R., R.T.A. HAKKELING, W.G. SOMBROEK. (1990). **World map of human-induced soil degradation.** ISRIC, Wageningen, UNEP.
62. PALACIO-PRIETO J.L.; M.T. SÁNCHEZ; L. PUEBLA; D. GARCÍA. (2001). **Guía conceptual y metodológica para el diagnóstico integrado del sistema territorial.** Instituto de Geografía-Universidad Nacional Autónoma de México y Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), UNAM, 205p.
63. PIERI C, J. DUMANSKI, A. HAMBLIN, A. YOUNG. (1995). **Land Quality Indicators.** World Bank Discussion Paper 315, World Bank, Washington D.C., 80p.
64. PÉREZ U. (1991). **Planificación del manejo de cuencas.** Curso de Posgrado "Sensores remotos y sistemas de información geográfica aplicados al manejo de cuencas hidrográficas". Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" Bogotá, Colombia, 29p.
65. PNUMA. (1992). **Convenio sobre la diversidad biológica.** Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente. No. 92-7810, 27p.
66. PORTILLA E. Y A. ZAVALA. (1990). **Oikos, un Diccionario de Ecología.** Universidad Autónoma de México, México D.F.
67. QUINN R., K. BROOKS, P. FFOLLIOT, H. GREGERSEN, A. LUNDGREN. (1995). **Reducing resource degradation: designing policy for effective watershed management.** Environmental and Natural Resources Policy and Training Project (EPAT)- Midwest Universities Consortium for International Activities (MUCIA). Working Paper, 25p.

68. SEDESOL et al. (2000). **Términos de referencia generales para la elaboración del programa estatal de ordenamiento territorial.** Versión interinstitucional (SEMARNAP-SEDESOL-CONAPO-INEGI) aprobada por el grupo interinstitucional de ordenamiento territorial, el 24 Julio de 2000, México.
69. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. (2000). **Ley General de Vida Silvestre.** Diario Oficial de la Federación, lunes 3 de julio de 2000.
70. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. (2001). **Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.** Diario Oficial de la Federación, miércoles 6 de marzo de 2002.
71. SEMARNAP-INE. (2002). **Estrategia ambiental para la gestión integrada de la zona costera de México: Propuesta,** México, 40p.
72. TRAVIESO-BELLO, A.C. (2000). **Biodiversidad del paisaje costero de La Mancha, Actopan, Veracruz.** Tesis de Maestría. Posgrado en Ecología y Manejo de Recursos Naturales. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
73. TRICART J. Y J. KILIAN. (1982). **La eco-geografía y la ordenación del medio natural.** Ed. Anagrama, Barcelona.
74. UNEP. (1992). **Desertification, land degradation (definitions).** Desertification Control Bulletin 21, UNEP, Nairobi.
75. UNDRO. (1979) **Natural disasters and vulnerability analysis.** Report of Experts Group Meeting. Ginebra, Julio 1979.
76. URBAN D.L., R. V. O'NEILL Y H.H. SHUGART. (1987). **Landscape Ecology.** Bio Science 37:284-307.
77. URBANKA M.K., N. WEBB, P. EDWARDS. (1997). **Restoration Ecology and Sustainable Development.** Cambridge University Press, 396p.
78. VELÁZQUEZ A. (1993). **Landscape ecology of Tláloc and Pelado volcanoes, México.** ITC Publication 16, 150p.
79. VELÁSQUEZ, A., M.A. ORTIZ, O. OROPEZA, A. MASSIRIS. (2001). **Evaluación del uso del territorio.** En: Guía conceptual y metodológica para el diagnóstico integrado del sistema territorial. Instituto de Geografía-Universidad Nacional Autónoma de México y Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), UNAM, 47-72pp.
80. WRI, UICN Y PNUMA. 1992. **Estrategia Global para la Biodiversidad. Pautas para salvar, estudiar y usar en forma sostenible y equitativa la riqueza biótica de la Tierra.** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 243 p.
81. ZINCK A. (1991). **Notas de clase del 1er Seminario-Taller de Ordenamiento Territorial,** Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá-Colombia.
82. ZONNEVELD I.S. (1995). **Land Ecology, an Introduction to Landscape Ecology as base for Land Evaluation, Land management and Conservation.** SPB Academic Publishing, Amsterdam.

## ASPECTOS JURIDICOS

1. **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.** (2000). México: Porrúa.
2. **Constitución Política del Estado de Hidalgo.** [www.tsjhidalgo.com.mx/consti/consti.htm](http://www.tsjhidalgo.com.mx/consti/consti.htm).
3. **Legislación Básica Local.** Hidalgo. ([www.elocal.gob.mx/jure/const13c.htm](http://www.elocal.gob.mx/jure/const13c.htm))
4. <http://www.juridicas.unam.mx>
5. <http://www.semarnat.gob.mx>
6. <http://www.e-local.gob.mx/leyesloc.htm>
7. <http://www.hidalgo.gob.mx/gobierno/entidades/programa.asp?programaID=173&entidadID=12>
8. GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO, **Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.** Periódico Oficial del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto Hidalgo. 02 de Abril del 2001. No.14, Tomo CXXXIV.
9. **Legislación Hidalguense.** (1999). Pachuca de Soto Hidalgo.

### AQUÍ SE INCLUIRA EL PROGRAMA RESPECTIVO

**ARTÍCULO 5°.-** El municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo, deberá gestionar y destinar recursos financieros y humanos para la instrumentación del Ordenamiento Ecológico Territorial Local en cita.

**ARTÍCULO 6°.-** El municipio multicitado, está facultado para controlar y vigilar la utilización del uso del suelo conforme los usos asignados en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, lo que deriva en responsabilidad para vigilar, promover, concretar y desarrollar acciones con los sectores público, social y privado para la ejecución del programa citado.

**ARTÍCULO 7°.-** El municipio objeto del presente programa de ordenamiento, con la asesoría técnica del Consejo Estatal de Ecología, evaluará 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 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, se incorpora a la planeación del desarrollo, como un instrumento vinculatorio a los programas de cada materia 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 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 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, servirá como referencia en la planeación del desarrollo municipal, toda vez que es considerado instrumento de la política ambiental.

**ARTÍCULO 11.-** Las actualizaciones y/o modificaciones al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, podrán hacerse mediante estudios técnicos específicos de aplicación que den cumplimiento cabal a las propuestas contenidas en el programa referido. Las unidades de gestión ambiental podrán subdividirse de manera más específica, en función de dichos estudios.

**ARTÍCULO 12.-** El documento complementario (anexos) a la memoria técnica del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo, forma parte integral del presente Decreto.

#### TRANSITORIOS

**PRIMERO.-** El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial del Estado de Hidalgo.

**SEGUNDO.-** La memoria técnica con sus anexos, así como el Sistema de Información Geográfica del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo, se encuentra disponible para su consulta en las oficinas del H. Ayuntamiento Municipal.

Dado en la sede del Poder Ejecutivo en la Ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo, a los 21 veintiún días del mes de junio de 2004 dos mil cuatro.

EL GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO



LIC. MANUEL ÁNGEL NÚÑEZ SOTO

## DIRECTORIO GENERAL

## CONSEJO ESTATAL DE ECOLOGÍA

**Lic. Manuel Ángel Núñez Soto**  
Gobernador Constitucional del Estado de Hidalgo

**Lic. Juan Randell Badillo**  
Director General

**Ing. Arturo Islas Islas**  
Director de Planeación

**Arq. David Uribe Gutiérrez**  
Director de Normatividad y Control Ambiental

**Profr. Rodolfo Escudero Austria**  
Director de Educación Ambiental  
y Vinculación Municipal

## FONDO AMBIENTAL DEL ESTADO DE HIDALGO

Presidente

**Lic. Manuel Ángel Núñez Soto**  
Gobernador Constitucional del Estado de Hidalgo

Secretario Técnico

**Lic. Juan Randell Badillo**  
Director General  
Consejo Estatal de Ecología

Vocales

**Dr. Leonel Lozano Domínguez**  
Delegado en Hidalgo  
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**M.V.Z. Eugenio Bravo Quintanar**  
Delegado en Hidalgo  
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

**Ing. Jorge Rivera Galindo**  
Director General  
Comisión Estatal del Agua y Alcantarillado

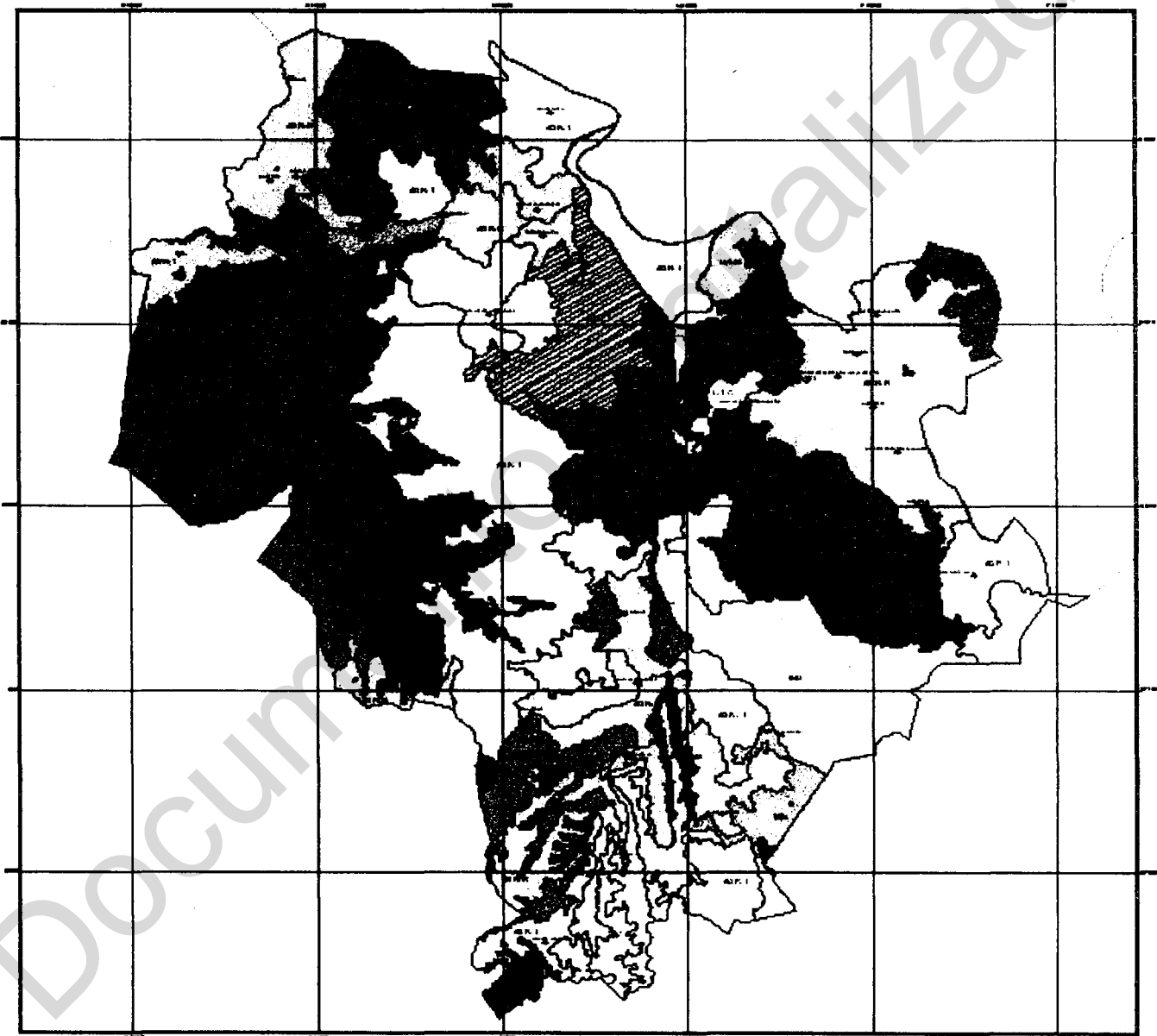
**L.A.E. Joaquín Vargas Guajardo**  
Presidente  
Asociación Protectora del Medio Ambiente y Recursos Naturales  
del Valle Santiago Tlapanaloya, Santa María Quelites,  
San Ignacio Nopala, San Buena Ventura,  
Municipio de Tepeji del Río, Estado de Hidalgo, A.C.

**Ing. Cristino Morales Reséndiz**  
Presidente  
Consejo Coordinador Empresarial del Estado de Hidalgo, A.C.

**Dr. Ernesto C. Enkerlin Hoeflich**  
Presidente  
Comisión Nacional de Áreas Protegidas Naturales

**HIDALGO**

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL**



**ANEXOS**



## ANEXO I. DESCRIPCIÓN DE LA NOMENCLATURA

| No.                              | Categoría o indicador                | Descripción  | Mnemónico |
|----------------------------------|--------------------------------------|--|-----------|
| <b>Identificación geográfica</b> |                                      |  |           |
| 1                                | Clave de Entidad Federativa          | Unidad geográfica mayor de la división político-administrativa del país.   | ENT       |
| 2                                | Nombre de la entidad                 | Nombre de la entidad   | NOMENT    |
| 3                                | Clave de Municipio o Delegación      | División territorial político-administrativa de una entidad federativa.  | MUN       |
| 4                                | Nombre del Municipio o Delegación    | Nombre del municipio.  | NOMMUN    |
| 5                                | Clave de Localidad                   | Todo lugar ocupado por una o más viviendas habitadas.  | LOC       |
| 6                                | Nombre de la Localidad               | Es dado por la ley o la costumbre.   | NOMLOC    |
| 7                                | Longitud <sup>1/</sup>               | Medida angular que existe entre cualquier punto de la superficie terrestre y el meridiano arbitrario (Meridiano de Greenwich), su cálculo o medición se representa gráficamente por un arco dividido en grados de 0 a 180 añadiéndoles las expresiones: "E" para el este y "W" para el oeste.    | LONGITUD  |
| 8                                | Latitud <sup>1/</sup>                | Medida angular que existe desde cualquier punto de la superficie terrestre hasta el Ecuador, su medición o cálculo se representa gráficamente por un arco dividido en grados de 0 a 90 añadiéndoles las expresiones: "N" para el hemisferio norte boreal y "S" para el hemisferio sur o austral. | LATITUD   |
| 9                                | Altitud <sup>1/</sup>                | Altura de un punto de la tierra con relación al nivel de mar.  | ALTITUD   |
| <b>Relación de indicadores</b>   |                                      |  |           |
| <b>Población</b>                 |                                      |  |           |
| 10                               | Población total                      | Personas nacionales y extranjeras que residen habitualmente en el país y población estimada de viviendas particulares sin información de ocupantes.  | POBTOT    |
| 11                               | Población masculina                  | Población masculina.   | PMASCUL   |
| 12                               | Población femenina                   | Población femenina.  | PFEMENI   |
| 13                               | Población de 0 a 4 años              | Población de 0 a 4 años.   | POB0_4    |
| 14                               | Población de 5 años y más            | Población de 5 años y más.   | P5_MAS    |
| 15                               | Población de 6 a 14 años             | Población de 6 a 14 años.  | POB6_14   |
| 16                               | Población de 12 años y más           | Población de 12 años y más.  | POB12_    |
| 17                               | Población de 15 años y más           | Población de 15 años y más.  | POB15_    |
| 18                               | Población de 15 a 17 años            | Población de 15 a 17 años.   | POB15_17  |
| 19                               | Población de 15 a 24 años            | Población de 15 a 24 años.   | POB15_24  |
| 20                               | Población femenina de 15 a 49 años   | Población femenina de 15 a 49 años.  | POBF15_49 |
| 21                               | Población de 18 años y más           | Población de 18 años y más.  | POB18_    |
| 22                               | Población masculina de 18 años y más | Población masculina de 18 años y más.  | PMASC18_  |

|   |  |   |            |
|---|--|---|------------|
| 23  | Población femenina de 18 años y más                                | Población femenina de 18 años y más.  | PFEMEN18_  |
| <b>Derechohabiencia a servicio de salud</b> |  |   |            |
| 24  | Población sin derechohabiencia a servicio de salud                 | Población que no tiene derecho a servicio de salud en alguna institución.   | PSDERSS    |
| 25  | Población derechohabiente a servicio de salud                      | Población con derecho a servicio de salud en alguna institución pública (IMSS, ISSSTE, Pemex, Defensa, Marina y otro tipo) o institución privada. | PCDERSS    |
| 26  | Población derechohabiente al IMSS                                  | Población con derecho a servicio de salud en el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social).  | PDERIMSS   |
| 27  | Población derechohabiente al ISSSTE                                | Población con derecho a servicio de salud en el ISSSTE (Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado).                | PDERISTE   |
| <b>Migración</b>                            |  |   |            |
| 28  | Población nacida en la entidad                                     | Población que reside y nació en la entidad.   | PNACENT    |
| 29  | Población nacida fuera de la entidad o país                        | Población residente en la entidad y que nació en otro estado o país.  | PNACOENT   |
| 30  | Población de 5 años y más residente en la entidad en 1995          | Población de 5 años y más residente que residía en la entidad en 1995.  | P5_RES95   |
| 31  | Población de 5 años y más residente en otra entidad o país en 1995 | Población de 5 años y más residente que residía en otra entidad o país en 1995.   | P5_RESO95  |
| <b>Discapacidad</b>                         |  |   |            |
| 32  | Población con discapacidad   | Población con discapacidad (que presenta alguna limitación física o mental).  | PCONDISC   |
| 33  | Población con discapacidad motriz                                  | Población con alguna limitación motriz.   | PCDISMOT   |
| 34  | Población con discapacidad auditiva                                | Población con alguna limitación auditiva.   | PCDISAUD   |
| 35  | Población con discapacidad visual                                  | Población con alguna limitación visual.   | PCDISVIS   |
| 36  | Población con discapacidad mental                                  | Población con alguna limitación mental.   | PCDISMEN   |
| 37  | Población con discapacidad de lenguaje                             | Población con alguna limitación de lenguaje.  | PCDISLEN   |
| 38  | Población sin discapacidad   | Población que no tiene discapacidad (limitación física o mental).   | PSINDISC   |
| <b>Alfabetismo</b>                          |  |   |            |
| 39  | Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir                  | Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir.  | P6_14SLEE  |
| 40  | Población de 6 a 14 años que no sabe leer y escribir               | Población de 6 a 14 años que no sabe leer y escribir.   | P6_14NLEE  |
| 41  | Población de 15 años y más alfabeta                                | Población de 15 años y más que sabe leer y escribir.  | P15_ALFAB  |
| 42  | Población de 15 años y más analfabeta                              | Población de 15 años y más que no sabe leer y escribir.   | P15_ANALF  |
| <b>Asistencia escolar</b>                   |  |   |            |
| 43  | Población de 5 años que asiste a la escuela                        | Población de 5 años que asiste a la escuela.  | P5_ASIESC  |
| 44  | Población de 5 años que no asiste a la escuela                     | Población de 5 años que no asiste a la escuela.   | P5_NAESC   |
| 45  | Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela                   | Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela.   | P6_14AESC  |
| 46  | Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela                | Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela.  | P6_14NAESC |
| 47  | Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela                  | Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela.  | P15_17AESC |

|                             |  |  |                |
|-----------------------------|--|--|----------------|
| 48                          | Población de 15 a 24 años que asiste a la escuela  | Población de 15 a 24 años que asiste a la escuela.   | P15_24AESC     |
| 49                          | Población de 15 a 24 años que no asiste a la escuela   | Población de 15 a 24 años que no asiste a la escuela.  | P15_24NESC     |
| <b>Nivel de instrucción</b> |  |  |                |
| 50                          | Población de 15 años y más sin instrucción   | Población de 15 años y más sin grados aprobados o únicamente con grados aprobados en preescolar o kinder.  | P15_SINSTR     |
| 51                          | Población de 15 años y más con primaria incompleta   | Población de 15 años y más que aprobó de 1 a 5 grados en primaria.   | P15_SPRIMA     |
| 52                          | Población de 15 años y más con primaria completa   | Población de 15 años y más que aprobó 6 grados en primaria.  | P15_CPRIMA     |
| 53                          | Población de 15 años y más con instrucción posprimaria   | Población de 15 años y más con al menos un grado aprobado en secundaria, carrera técnica o comercial (con antecedente de primaria, secundaria o preparatoria), normal básica, preparatoria o bachillerato, profesional, maestría o doctorado.  | P15_POSPRI     |
| 54                          | Población de 15 años y más con secundaria incompleta   | Población de 15 años y más con 1 ó 2 grados aprobados en secundaria.   | P15_SSECU      |
| 55                          | Población de 15 años y más con secundaria completa   | Población de 15 años y más con 3 grados aprobados en secundaria.   | P15_CSECU      |
| 56                          | Población de 15 años y más sin instrucción posprimaria   | Población de 15 años y más sin grados aprobados, más la que tiene algún grado aprobado en preescolar o kinder o en primaria.   | P15_SINSEC     |
| 57                          | Población de 15 años y más con instrucción secundaria o estudios técnicos o comerciales con primaria terminada | Población de 15 años y más con al menos un grado aprobado en secundaria o en carrera técnica o comercial con primaria terminada.   | P15_CONSEC     |
| 58                          | Población de 15 años y más con instrucción media superior o superior   | Población de 15 años y más con al menos un grado aprobado en preparatoria o bachillerato, carrera técnica o comercial (con antecedente de secundaria o preparatoria), normal básica, profesional, maestría o doctorado.  | P15_CMEDSS     |
| 59                          | Población de 18 años y más sin instrucción media superior  | Población de 18 años y más sin grados aprobados más la que tiene algún grado aprobado en preescolar o kinder, primaria, secundaria o en carrera técnica o comercial (con antecedente de primaria).   | P18_SMEDSU     |
| 60                          | Población de 18 años y más con instrucción media superior  | Población de 18 años y más con algún grado aprobado en preparatoria o bachillerato, carrera técnica o comercial (con antecedente de secundaria) o en normal básica.  | P18_CMEDS<br>U |
| 61                          | Población de 18 años y más con instrucción superior  | Población de 18 años y más con algún grado aprobado en carrera técnica o comercial (con antecedente de preparatoria), profesional, maestría o doctorado.   | P18_CSUPER     |
| 62                          | Grado promedio de escolaridad  | Es el resultado de dividir la suma de los años aprobados desde el primero de primaria hasta el último grado alcanzado de las personas de 15 años y más, entre el total de la población de 15 años y más. Se incluye la población de 15 años y más con cero grados aprobados y se excluye a la población de 15 años y más con grados no especificados en algún nivel y a la población con nivel de escolaridad no especificado. | GRADOESCO      |
| <b>Estado conyugal</b>      |  |  |                |
| 63                          | Población soltera de 12 años y más   | Población de 12 años y más que declaró ser soltera.  | PSOLTER12_     |
| 64                          | Población casada o unida de 12 años y más  | Población de 12 años y más que declaró ser casada o vivir en unión libre.  | PCASADA12_     |
| <b>Lengua indígena</b>      |  |  |                |
| 65                          | Población de 5 años y más que habla lengua indígena  | Población de 5 años y más que habla lengua indígena.   | P5_HLI         |
| 66                          | Población de 5 años y más que habla lengua indígena y no habla español   | Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.   | P5_HLIYNE      |
| 67                          | Población de 5 años y más que habla lengua indígena y habla español  | Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y además habla español.   | P5_HLIYE       |
| <b>Religión</b>             |  |  |                |

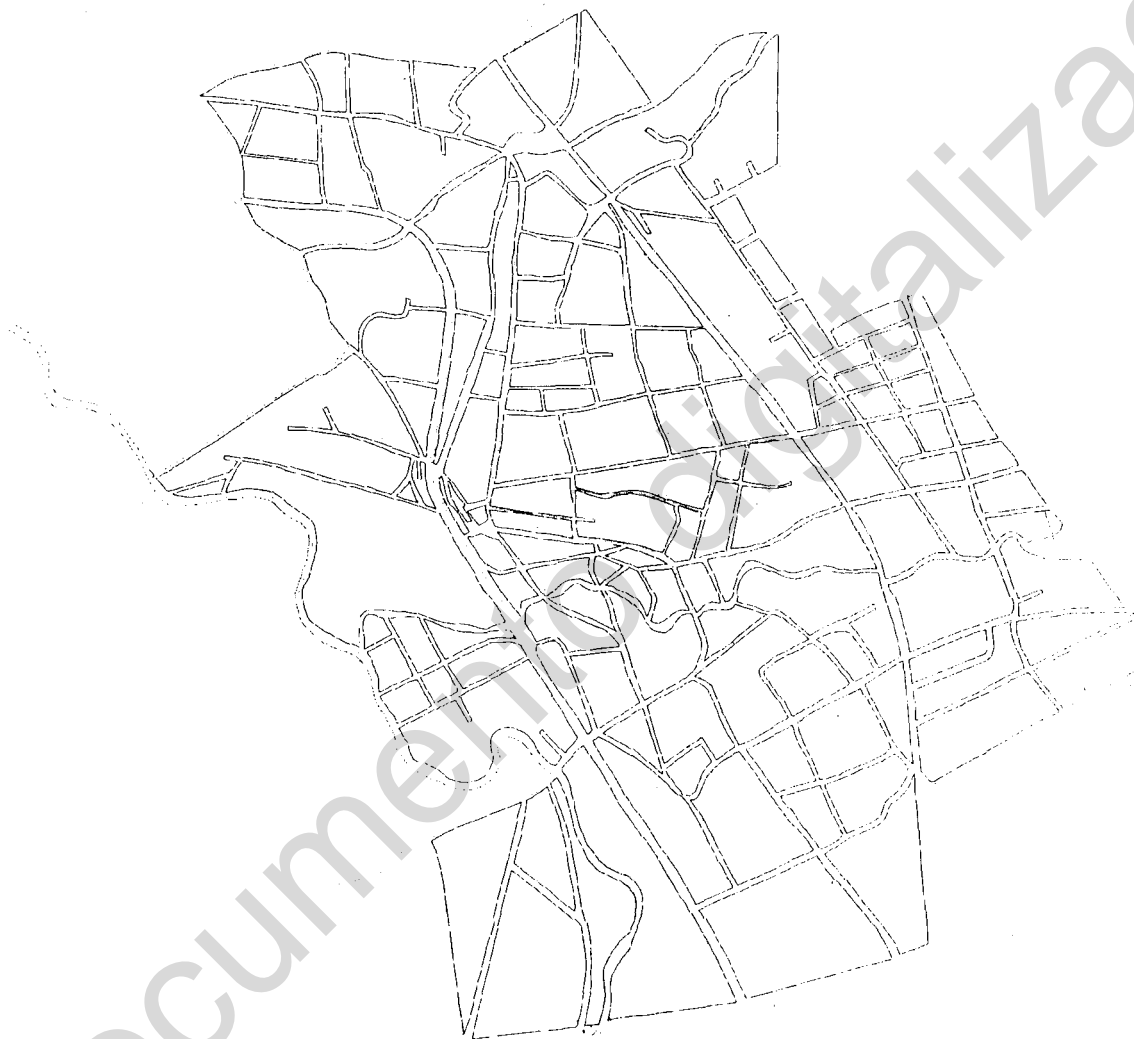
|                 |  |   |            |
|-----------------|--|---|------------|
| 68              | Población de 5 años y más católica   | Población de 5 años y más católica.   | P5_CATOLIC |
| 69              | Población de 5 años y más con alguna religión no católica  | Población de 5 años y más con alguna religión diferente a la católica.  | P5_NCATOLI |
| 70              | Población de 5 años y más no católica (incluye sin religión)                                       | Población de 5 años y más con una religión diferente a la católica o sin religión.  | P5_SINRELI |
| <b>Empleo</b>   |  |   |            |
| 71              | Población económicamente activa  | Población de 12 años y más que trabajó o buscó trabajo en la semana de referencia.  | PECOACTIV  |
| 72              | Población económicamente inactiva  | Población de 12 años y más que no trabajó ni busca trabajo en la semana de referencia.  | PECOINACT  |
| 73              | Población ocupada  | Población de 12 años y más que trabajó en la semana de referencia. Incluye la población que tenía trabajo, pero no trabajó en la semana de referencia.  | POCUPADA   |
| 74              | Población ocupada en el sector primario  | Población ocupada que trabajó en la agricultura, ganadería, silvicultura, caza o pesca.   | POCUSECP   |
| 75              | Población ocupada en el sector secundario  | Población ocupada que trabajó en la minería, generación y suministro de electricidad y agua, construcción o industria manufacturera.  | POCUSECS   |
| 76              | Población ocupada en el sector terciario   | Población ocupada que trabajó en el comercio, en el transporte, los servicios financieros, ofreciendo servicios profesionales, en el gobierno u otros servicios.  | POCUSECT   |
| 77              | Población ocupada que no recibe ingreso por trabajo  | Población ocupada que no recibe ingreso por trabajo.  | POCUNINGR  |
| 78              | Población ocupada que recibe menos de un salario mínimo mensual de ingreso por trabajo             | Población ocupada que recibe menos de un salario mínimo mensual de ingreso por trabajo.   | P_1SM      |
| 79              | Población ocupada que recibe 1 y hasta 2 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo         | Población ocupada que recibe 1 y hasta 2 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo.   | P1_2SM     |
| 80              | Población ocupada con más de 2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo         | Población ocupada que recibe más de 2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo.  | P2_5SM     |
| 81              | Población ocupada que recibe más de 5 y hasta 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo | Población ocupada que recibe más de 5 y hasta 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo.   | P6_10SM    |
| 82              | Población ocupada con más de 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo                  | Población ocupada que recibe más de 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo.   | P10_SM     |
| 83              | Población que no trabajó en la semana de referencia  | Población ocupada que no trabajó en la semana de referencia.  | PNOTRABA   |
| 84              | Población ocupada que trabajó hasta 32 horas en la semana de referencia                            | Población ocupada que trabajó de 1 a 32 horas en la semana de referencia.   | P_32HTRA   |
| 85              | Población ocupada que trabajó de 33 a 40 horas en la semana de referencia                          | Población ocupada que trabajó de 33 a 40 horas en la semana de referencia.  | P33_40HTR  |
| 86              | Población ocupada que trabajó de 41 a 48 horas en la semana de referencia                          | Población ocupada que trabajó de 41 a 48 horas en la semana de referencia.  | P41_48HTR  |
| 87              | Población ocupada que trabajó más de 48 horas en la semana de referencia                           | Población ocupada que trabajó más de 48 horas en la semana de referencia.   | P48_HTR    |
| <b>Vivienda</b> |  |   |            |
| 88              | Total de viviendas habitadas   | Viviendas particulares y colectivas. También incluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | TOTVIVHAB  |
| 89              | Viviendas particulares habitadas   | Viviendas particulares habitadas (casa independiente, departamento en edificio, vivienda en vecindad, cuarto de azotea, local no construido para habitación y vivienda móvil). Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios. | VIVPARHAB  |
| 90              | Ocupantes en viviendas particulares  | Ocupantes en viviendas particulares habitadas. Excluye a la población de viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | OCUVIVPAR  |

|   |  |   |           |
|---|--|---|-----------|
| 91  | Promedio de ocupantes en viviendas particulares  | Es el resultado de dividir el total de ocupantes en viviendas particulares habitadas entre el total de viviendas particulares habitadas. Excluye a la población y a las viviendas sin información de ocupantes y a los residentes en refugios.                                    | PRO_OVP   |
| 92  | Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares                             | Es el resultado de dividir el total de ocupantes en viviendas particulares habitadas entre el total de cuartos de esas viviendas. Excluye a la población y a las viviendas sin información de ocupantes y a los residentes en refugios.   | PRO_OCVP  |
| <b>Material de construcción</b>   |  |   |           |
| 93  | Viviendas particulares habitadas con paredes de material de desecho y lámina de cartón | Viviendas particulares habitadas con paredes de material de desecho y lámina de cartón. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_PARDES |
| 94  | Viviendas particulares habitadas con techos de material de desecho y lámina de cartón  | Viviendas particulares habitadas con techos de material de desecho y lámina de cartón. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_TECDES |
| 95  | Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra              | Viviendas particulares habitadas con piso de cemento, mosaico, madera y otros recubrimientos. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_PISDES |
| <b>Número de cuartos</b>  |  |   |           |
| 96  | Viviendas particulares habitadas con un dormitorio                                     | Viviendas particulares habitadas con un dormitorio. Excluye las viviendas particulares sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_CCUART |
| 97  | Viviendas particulares habitadas con 2 a 5 cuartos (no incluye cocina exclusiva)       | Viviendas particulares habitadas que tienen de dos a cinco cuartos, sin contabilizar la cocina exclusiva como cuarto de la vivienda. Excluye las viviendas particulares sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP2_5CUAR |
| 98  | Viviendas particulares habitadas con dos cuartos incluyendo la cocina                  | Viviendas particulares habitadas con dos cuartos, uno de los cuales es cocina exclusiva (que no duermen en ella). Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_2CUAR  |
| 99  | Viviendas particulares habitadas con un solo cuarto                                    | Viviendas particulares habitadas que en el total de cuartos registraron uno solo. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes y a los refugios.   | V_1CUARTO |
| <b>Combustible para cocinar</b>   |  |   |           |
| 100   | Viviendas particulares habitadas que utilizan gas para cocinar                         | Viviendas particulares habitadas que utilizan gas para cocinar. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_COCGAS |
| 101   | Viviendas particulares habitadas que utilizan leña para cocinar                        | Viviendas particulares habitadas que utilizan leña para cocinar. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_COCLEN |
| 102   | Viviendas particulares habitadas que utilizan carbón para cocinar                      | Viviendas particulares habitadas que utilizan carbón para cocinar. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_COCCAR |
| 103   | Viviendas particulares habitadas que utilizan petróleo para cocinar                    | Viviendas particulares habitadas que utilizan petróleo para cocinar. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_COCPET |
| <b>Servicios: sanitario, agua entubada, drenaje y energía eléctrica</b> |  |   |           |
| 104   | Viviendas particulares habitadas que disponen de servicio sanitario exclusivo          | Viviendas particulares habitadas que disponen de servicio sanitario exclusivo. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_SERSAN |
| 105   | Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada                         | Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_AGUENT |
| 106   | Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje                               | Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca o grieta, río, lago o mar. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_DRENAJ |
| 107   | Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica                     | Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_ELECTR |
| 108   | Viviendas particulares habitadas que sólo disponen de drenaje y agua entubada          | Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca o grieta, río, lago o mar y que también disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios. | VP_DREAGU |
| 109   | Viviendas particulares habitadas que sólo disponen de drenaje y                        | Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca o grieta,   | VP_DREELE |

|                                 |   |   |           |
|---------------------------------|---|---|-----------|
|                                 | energía eléctrica   | río, lago o mar y que también disponen de electricidad. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.  |           |
| 110                             | Viviendas particulares habitadas que sólo disponen de agua entubada y energía eléctrica         | Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda y también disponen de energía eléctrica. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_AGUELE |
| 111                             | Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica     | Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda; disponen de drenaje conectado a fosa séptica, barranca o grieta, río, lago o mar y también disponen de electricidad. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios. | VP_AGDREL |
| 112                             | Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada, drenaje ni energía eléctrica | Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada, drenaje ni energía eléctrica. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_NOADE  |
| <b>Tenencia</b>                 |   |   |           |
| 113                             | Viviendas particulares habitadas propias  | Viviendas particulares habitadas propias que están pagándose, están totalmente pagadas o están en otra situación. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_PROPIA |
| 114                             | Viviendas particulares habitadas propias pagadas  | Viviendas particulares habitadas propias pagadas. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_PPAGAD |
| 115                             | Viviendas particulares habitadas propias pagándose  | Viviendas particulares habitadas propias que no han sido pagadas totalmente. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_PPAGAN |
| 116                             | Viviendas particulares habitadas rentadas   | Viviendas particulares habitadas rentadas. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_RENTAD |
| <b>Bienes electrodomésticos</b> |   |   |           |
| 117                             | Viviendas particulares habitadas con todos los bienes   | Viviendas particulares habitadas que disponen de radio, televisión, videocasetera, licuadora, refrigerador, lavadora, teléfono, calentador de agua, automóvil o camioneta propia y computadora. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.                  | VP_CBIENE |
| 118                             | Viviendas particulares habitadas sin ningún bien  | Viviendas particulares habitadas sin ningún bien. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_SBIENE |
| 119                             | Viviendas particulares habitadas que disponen de radio o radiograbadora                         | Viviendas particulares habitadas que disponen de radio o radiograbadora. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_RADIO  |
| 120                             | Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión                                     | Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_TV     |
| 121                             | Viviendas particulares habitadas que disponen de videocasetera                                  | Viviendas particulares habitadas que disponen de videocasetera. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_VIDEO  |
| 122                             | Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador                                   | Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_REFRI  |
| 123                             | Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora                                       | Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_LAVAD  |
| 124                             | Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono                                       | Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_TELEF  |
| 125                             | Viviendas particulares habitadas que disponen de calentador de agua (boiler)                    | Viviendas particulares habitadas que disponen de calentador de agua (boiler). Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.  | VP_BOILER |
| 126                             | Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta propia                   | Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta propia. Excluye a las viviendas sin información de ocupantes y a los refugios.   | VP_AUTOM  |
| <b>Hogares</b>                  |   |   |           |
| 127                             | Total de hogares  | Suma de hogares en viviendas particulares habitadas.  | TOTHOG    |
| 128                             | Hogares con jefatura masculina  | Hogares que tienen como jefe a un hombre.   | HOGJEFM   |
| 129                             | Hogares con jefatura femenina   | Hogares que tienen como jefe a una mujer.   | HOGJEFF   |

|     |   |   |          |
|-----|---|---|----------|
| 130 | Población en hogares                        | Personas que forman parte de hogares. Excluye a la población que vive en viviendas colectivas y a la población estimada de viviendas sin información de ocupantes.                                      | POBHOG   |
| 131 | Población en hogares con jefatura masculina | Población que forma parte de los hogares que tienen como jefe a un hombre. Excluye a la población que vive en viviendas colectivas y a la población estimada de viviendas sin información de ocupantes. | PHOGJEFM |
| 132 | Población en hogares con jefatura femenina  | Población que forma parte de los hogares que tienen como jefe a una mujer. Excluye a la población que vive en viviendas colectivas y a la población estimada de viviendas sin información de ocupantes. | PHOGJEFF |

**ANEXO II. ÁREAS GEOESTADÍSTICAS BÁSICAS (AGEB)  
1. MELCHOR OCAMPO (EL SALTO)**



**CUADRO II.1.1. EQUIPAMIENTO URBANO**

| NUMERO DE SUBAREA EN EL MAPA | NUMERO DE ETIQUETA | ESCUELA | IGLESIA | ASISTENCIA MEDICA | PALACIO MUNICIPAL O AYUNTAMIENTO | MERCADO | CEMENTERIO | PLAZA O JARDIN |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|-------------------|----------------------------------|---------|------------|----------------|
|                              | CLAVE              | 1       | 2       | 3                 | 4                                | 5       | 6          | 7              |
| 1                            | 039-A              |         |         |                   |                                  |         |            |                |
| 2                            | 040-2              |         | 1       |                   |                                  |         |            |                |
| 3                            | 047-4              |         |         |                   |                                  |         |            |                |
| 4                            | 048-9              |         |         |                   |                                  |         |            |                |
| 5                            | 054-4              | 1       | 2       | 1                 |                                  |         |            |                |
| 6                            | 055-9              | 2       |         |                   |                                  |         |            | 1              |
| 7                            | 056-3              | 1       | 1       | 1                 |                                  |         |            |                |
| 8                            | 057-8              | 1       | 3       |                   |                                  |         |            |                |
|                              | 000-0              |         |         |                   |                                  |         |            |                |

CUADRO II.1.2. PRINCIPALES VARIABLES DE REZAGO SOCIODEMOGRÁFICO POR AGEB

| AGEB URBANA    | VIVIENDAS SIN AGUA | VIVIENDAS SIN ENERGÍA ELÉCTRICA | VIVIENDAS SIN DRENAJE | POBLACIÓN 6 A 14 AÑOS QUE NO SABE LEER Y ESCRIBIR | POBLACIÓN ANALFABETA | RELACIÓN DE DEPENDENCIA |
|----------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------|---|----------------------|-------------------------|
| MELCHOR OCAMPO | 81,51              | 2,83                            | 27,80                 | 11,88   | 6,14                 | 0,64                    |

## ANEXO II. ÁREAS GEOESTADÍSTICAS BÁSICAS (AGEB)

### 2. SAN ILDEFONSO



CUADRO II.2.1. EQUIPAMIENTO URBANO

| NUMERO DE SUBAREA EN EL MAPA | NUMERO DE ETIQUETA | ESCUELA | IGLESIA | ASISTENCIA MEDICA | PALACIO MUNICIPAL O AYUNTAMIENTO | MERCADO | CEMENTERIO | PLAZA O JARDIN |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|-------------------|----------------------------------|---------|------------|----------------|
|                              | CLAVE              | 1       | 2       | 3                 | 4                                | 5       | 6          | 7              |
| 1                            | 015-4              | 4       | 2       | 1                 | 1                                |         |            | 1              |
| 2                            | 041-7              |         |         |                   |                                  |         |            |                |

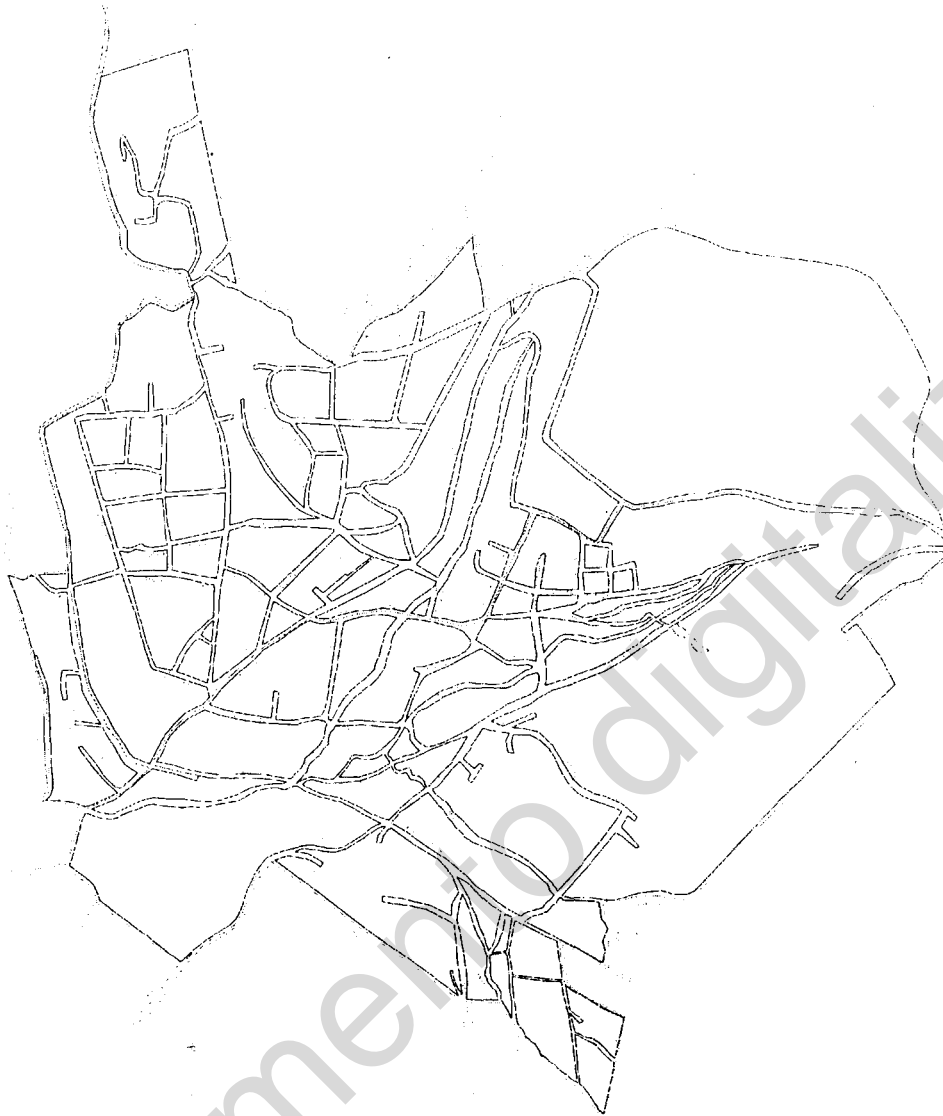
CUADRO II.2.2. PRINCIPALES VARIABLES DE REZAGO SOCIODEMOGRÁFICO POR AGEB

| AGEB URBANA   | VIVIENDAS SIN AGUA | VIVIENDAS SIN ENERGÍA ELÉCTRICA | VIVIENDAS SIN DRENAJE | POBLACIÓN 6 A 14 AÑOS QUE NO SABE LEER Y ESCRIBIR | POBLACIÓN ANALFABETA | RELACIÓN DE DEPENDENCIA |
|---------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------|---|----------------------|-------------------------|
| SAN ILDEFONSO | 96,21              | 75,20                           | 7,96                  | 12,33   | 11,84                | 1,44                    |



**ANEXO II. ÁREAS GEOESTADÍSTICAS BÁSICAS (AGEB)**

**3. TIANGUISTENGO**



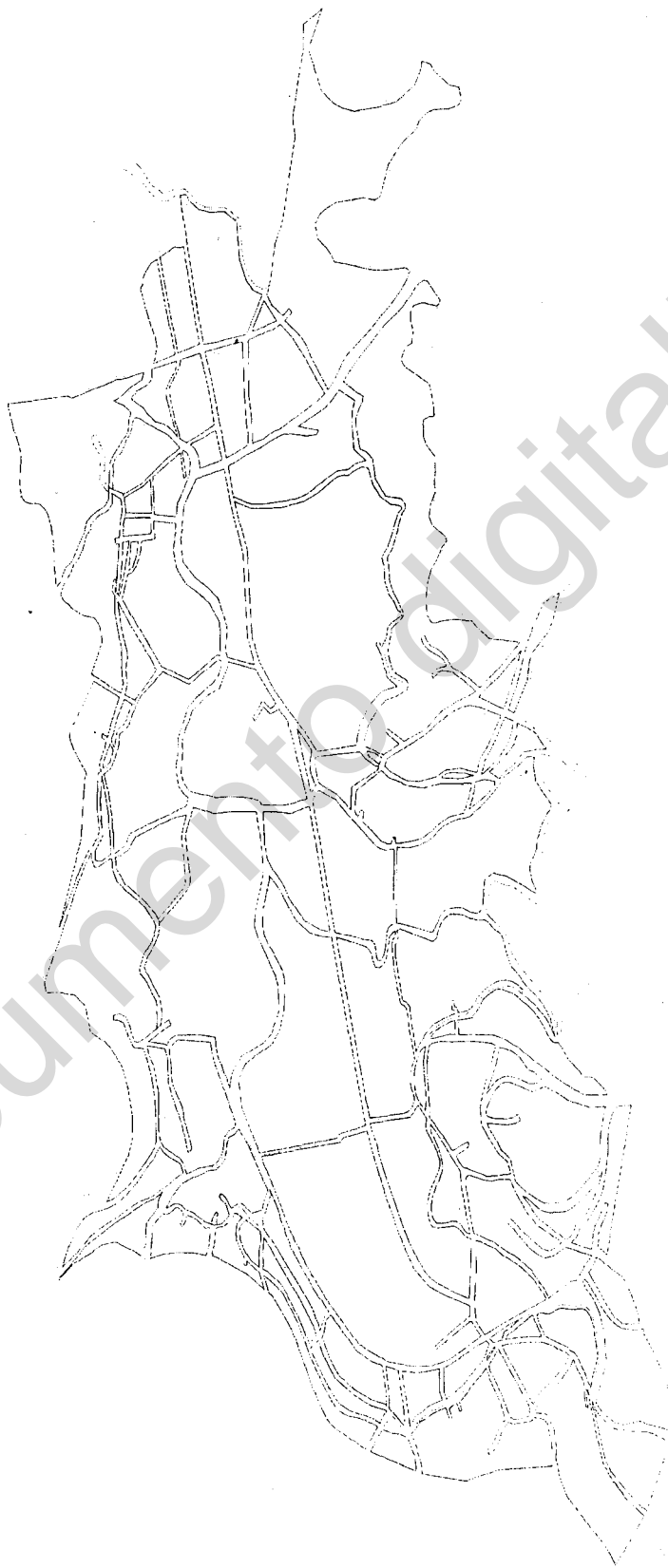
**CUADRO II.3.1. EQUIPAMIENTO URBANO**

| NUMERO DE SUBAREA EN EL MAPA | NUMERO DE ETIQUETA | ESCUELA | IGLESIA | ASISTENCIA MEDICA | PALACIO MUNICIPAL O AYUNTAMIENTO | MERCADO | CEMENTERIO | PLAZA O JARDIN |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|-------------------|----------------------------------|---------|------------|----------------|
|                              | CLAVE              | 1       | 2       | 3                 | 4                                | 5       | 6          | 7              |
| 1                            | 052-5              | 4       |         |                   |                                  |         | 1          |                |
| 2                            | 053-A              | 1       | 1       |                   |                                  |         |            |                |

**CUADRO II.3.2. PRINCIPALES VARIABLES DE REZAGO SOCIODEMOGRÁFICO POR AGEB**

| AGEB URBANA   | VIVIENDAS SIN AGUA | VIVIENDAS SIN ENERGÍA ELÉCTRICA | VIVIENDAS SIN DRENAJE | POBLACIÓN 6 A 14 AÑOS QUE NO SABE LEER Y ESCRIBIR | POBLACIÓN ANALFABETA | RELACIÓN DE DEPENDENCIA |
|---------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------|---|----------------------|-------------------------|
| TIANGUISTENGO | 87,33              | 32,92                           | 3,86                  | 8,64  | 7,11                 | 0,75                    |

**ANEXO II. ÁREA GEOESTADÍSTICA BÁSICA (AGEB)  
4. SAN BUENAVENTURA**



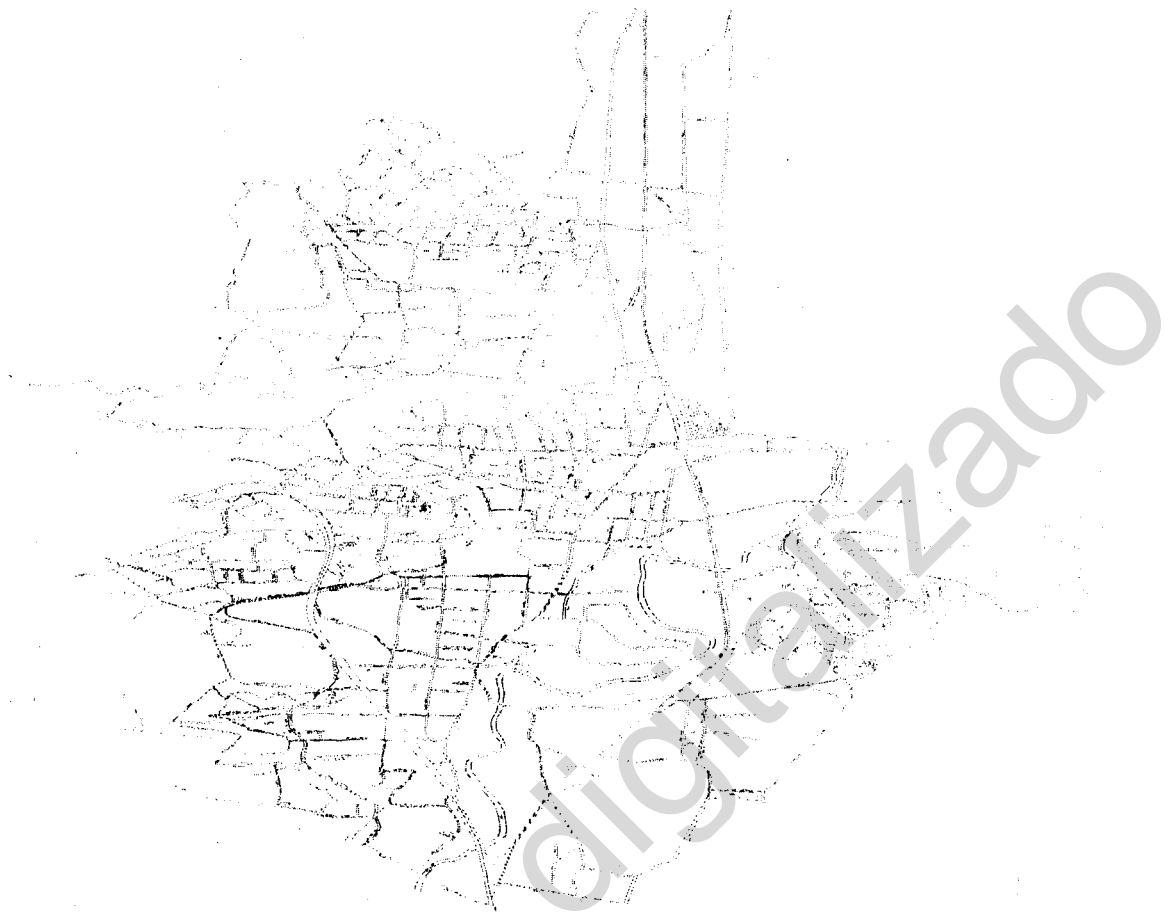
CUADRO II.4.1. EQUIPAMIENTO URBANO

| NUMERO DE SUBAREA EN EL MAPA | NUMERO DE ETIQUETA | ESCUELA | IGLESIA | ASISTENCIA MEDICA | PALACIO MUNICIPAL O AYUNTAMIENTO | MERCADO | CEMENTERIO | PLAZA O JARDIN |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|-------------------|----------------------------------|---------|------------|----------------|
|                              | CLAVE              | 1       | 2       | 3                 | 4                                | 5       | 6          | 7              |
| 1                            | 049-3              | 2       |         |                   |                                  |         |            |                |
| 2                            | 050-6              | 2       | 3       | 1                 |                                  |         | 1          |                |
| 3                            | 051-0              | 1       | 1       | 1                 |                                  |         |            |                |

CUADRO II.4.2. PRINCIPALES VARIABLES DE REZAGO SOCIODEMOGRÁFICO POR AGEB

| AGEB URBANA      | VIVIENDAS SIN AGUA | VIVIENDAS SIN ENERGÍA ELÉCTRICA | VIVIENDAS SIN DRENAJE | POBLACIÓN 6 A 14 AÑOS QUE NO SABE LEER Y ESCRIBIR | POBLACIÓN ANALFABETA | RELACIÓN DE DEPENDENCIA |
|------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------|---|----------------------|-------------------------|
| SAN BUENAVENTURA | 94,95              | 67,82                           | 3,72                  | 17,85   | 19,14                | 0,70                    |

## ANEXO II. ÁREA GEOESTADÍSTICA BÁSICA (AGEB) 5. TEPEJI DEL RÍO



**CUADRO II.5.2. EQUIPAMIENTO URBANO**

| NUMERO DE SUBAREA EN EL MAPA | CLAVE<br>NUMERO DE ETIQUETA | IGLESIA | ESCUELA | ASISTENCIA MEDICA | PALACIO MUNICIPAL O AYUNTAMIENTO | MERCADO | CEMENTERIO | PLAZA O JARDIN |
|------------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------------------|----------------------------------|---------|------------|----------------|
|                              |                             | 2       | 1       | 3                 | 4                                | 5       | 6          | 7              |
| 1                            | 008-4                       | 3       | 2       | 1                 | -                                | -       | 1          | -              |
| 2                            | 010-1                       |         | 1       |                   |                                  |         |            | 1              |
| 3                            | 011-6                       |         | 3       |                   |                                  |         |            |                |
| 4                            | 012-0                       |         |         |                   |                                  |         |            |                |
| 5                            | 014-A                       | 1       | 1       |                   |                                  |         |            |                |
| 6                            | 023-9                       | 1       | 1       |                   |                                  |         |            |                |
| 7                            | 025-8                       | 3       | 4       |                   | 1                                |         |            |                |
| 8                            | 026-2                       |         | 1       |                   |                                  |         |            |                |
| 9                            | 027-7                       | 6       | 4       | 1                 |                                  | 1       |            |                |
| 10                           | 028-1                       | 1       | 2       |                   |                                  |         |            |                |
| 11                           | 029-6                       | 2       | 3       |                   |                                  |         |            |                |
| 12                           | 030-9                       |         | 4       |                   |                                  |         | 1          |                |
| 13                           | 032-8                       | 2       | 4       | 1                 | 1                                |         | 1          |                |
| 14                           | 035-1                       | 1       |         |                   |                                  |         |            |                |
| 15                           | 036-6                       |         |         |                   |                                  |         |            |                |
| 16                           | 037-0                       | 1       |         |                   |                                  |         |            | 1              |
| 17                           | 038-5                       |         | 1       |                   |                                  |         |            |                |
| 18                           | 044-0                       |         |         |                   |                                  |         |            |                |
| 19                           | 045-5                       |         |         |                   |                                  |         |            |                |
| 20                           | 046-A                       |         |         |                   |                                  |         |            |                |
|                              | 000-0                       |         |         |                   |                                  |         |            |                |
|                              | TOTAL                       | 21      | 31      | 3                 | 2                                | 1       | 3          | 2              |

CUADRO II.5.2. PRINCIPALES VARIABLES DE REZAGO SOCIODEMOGRÁFICO POR AGEB

| AGEB URBANA     | VIVIENDAS SIN AGUA | VIVIENDAS SIN ENERGÍA ELÉCTRICA | VIVIENDAS SIN DRENAJE | POBLACIÓN 6 A 14 AÑOS QUE NO SABE LEER Y ESCRIBIR | POBLACIÓN ANALFABETA | RELACIÓN DE DEPENDENCIA |
|-----------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------|---|----------------------|-------------------------|
| TEPEJI CABECERA | 54,27              | 5,51                            | 1,22                  | 6,39  | 4,45                 | 0,58                    |

## ANEXO III. PRIMER TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

### III.1. EJERCICIO DE RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN. PERCEPCIÓN AMBIENTAL

Cuadro III.1. Problemática y propuesta por localidad

| LOCALIDAD                   | PROBLEMÁTICA   | PROPUESTA  |
|-----------------------------|--|--|
| COL. TIANGUISTENGO          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONTAMINACIÓN POR QUÍMICOS EN LA PRESA REQUENA.</li> <li>• INDUSTRIAS CONTAMINADORAS SIN UN CONTROL DE LAS AUTORIDADES.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DAR UN TRATAMIENTO ADECUADO AL AGUA RESIDUAL DE LA PRESA REQUENA.</li> <li>• INSTALACIÓN DE PLANTAS TRATADORAS DE AGUA RESIDUALES POR PARTE DE LAS INDUSTRIAS.</li> <li>• UTILIZACIÓN DE AGUA TRATADA PARA RIEGO Y PESCA.</li> <li>• APLICAR SANCIONES A INDUSTRIAS CONTAMINADORAS.</li> </ul>  |
| SANTIAGO TLAPANALOYA        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TALA INMODERADA DE ÁRBOLES.</li> <li>• RIEGO CON AGUAS NEGRAS.</li> <li>• PRESENCIA DE AGUAS NEGRAS A CIELO ABIERTO EN ZONAS DE ASENTAMIENTOS HUMANOS.</li> <li>• LIBERACIÓN DE PARTÍCULAS CONTAMINANTES POR PARTE DE INDUSTRIAS.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• REGLAMENTAR ZONAS DE VEDA Y DARLO A CONOCER A LA POBLACIÓN LOCAL PARA QUE ELLOS MISMOS VIGILEN Y DENUNCIEN CUALQUIER IRREGULARIDAD.</li> <li>• HACER ESTUDIOS DEL AGUA UTILIZADA PARA RIEGO PARA DETERMINAR SU GRADO DE CONTAMINACIÓN.</li> <li>• DETERMINAR LA NATURALEZA DE DICHAS PARTÍCULAS Y QUE LA INDUSTRIA ADOPTÉ UN SISTEMA DE TRATAMIENTO Y COLECTA DE CONTAMINANTES.</li> </ul>  |
| TLALTEPOXCO                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONSTRUCCIÓN DE RELLENO SANITARIO (HUEHUETOCA).</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DEFINIR LOS LÍMITES DEL TERRITORIO.</li> </ul>  |
| TINAJAS                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONSTRUCCIÓN DE CASAS HABITACIÓN SIN SISTEMA DE DRENAJE.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DRENAJE.</li> </ul>  |
| SANTIAGO                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONTAMINACIÓN DE AGUA LIMPIA POR AGUAS RESIDUALES.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONTROL Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.</li> </ul>   |
| SAN FRANCISCO (ZONA CENTRO) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESTABLECIMIENTO DE UNIDADES HABITACIONALES EN LA LOCALIDAD DE TINAJAS (FRACCIONAMIENTOS ARJA) EN DONDE SE DESCARGAN AGUAS RESIDUALES A SANTIAGO TLAPANALOYA, QUE TIENE AMPLIOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS.</li> <li>• EN EL FRACCIONAMIENTO LOMA BONITA SE DESCARGAN AGUAS RESIDUALES POR LA SANJA A CIELO ABIERTO QUE PASA POR EL BARRIO DE LA ZONA AZUL.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TRATAMIENTO, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.</li> </ul>   |
| CAÑADA DE MADERO            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ASENTAMIENTOS HUMANOS SOBRE DUCTOS DE PEMEX.</li> <li>• ESTABLECIMIENTO ILEGAL DE GASERA EN CAÑADA DE MADERO Y CAMBIO DE USO DE SUELO CON VOCACIÓN AGRÍCOLA.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• APLICAR NORMATIVIDAD DE MANERA ADECUADA.</li> </ul>   |
| SANTIAGO TLAPANALOYA        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DESABASTO DE AGUA POTABLE.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DEFINIR LÍMITES CLAROS Y ABASTECER DE AGUA A TLAPANALOYA.</li> </ul>  |
| SANTIAGO TLAUTLA            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PRESENCIA DE DOS BASUREROS EN ÁREAS URBANIZADAS.</li> <li>• LAS INDUSTRIAS VIERTEN SUS DESECHOS A LOS RÍOS, ARROYOS.</li> <li>• INDEFINICIÓN DE MANZANAS EN ÁREAS URBANAS.</li> <li>• SE CARECE DE APOYOS ECONÓMICOS POR PARTE DE GOBIERNO, DESTINADOS A ZONAS AGRÍCOLAS.</li> <li>• ESTABLECIMIENTO DE ZONAS INDUSTRIALES SIN</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• REUBICAR BASUREROS FUERA DEL ÁREA Y ESTABLECER PLANTA SEPARADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS, RECICLANDO Y REUTILIZANDO MATERIALES.</li> <li>• ESTABLECIMIENTO DE PLANTAS TRATADORAS DE AGUA EN CADA UNA DE LAS INDUSTRIAS.</li> <li>• DEFINICIÓN DE MANZANAS EN LOS BARRIOS.</li> <li>• FORMAR UN COMITÉ COMUNITARIO QUE PROTEJA Y CONTRIBUYA A MEJORAR ECOLÓGICA Y SOCIALMENTE A SU COMUNIDAD INVOLUCRANDO A TODOS LOS CIUDADANOS.</li> <li>• ESTABLECER NORMATIVIDAD QUE REGULE EL ESTABLECIMIENTO DE INDUSTRIAS QUEDANDO BIEN CLARO CUALES SON LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS, SOCIALES O ECOLÓGICOS.</li> </ul> |

|                           | UN CONTROL DE LAS AUTORIDADES.   |   |
|---------------------------|--|---|
| TINAJAS                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EL SISTEMA DE DRENAJE SE ENCUENTRA A CIELO ABIERTO.</li> <li>• EXISTE PRESENCIA DE FAUNA NOCIVA.</li> <li>• EXISTENCIA DE UN BORDO DE AGUAS NEGRAS QUE GENERA MAL OLOR Y TRANSMITE ENFERMEDADES.</li> <li>• SE CARECE DE ÁREAS VERDES.</li> <li>• DESABASTO DE AGUA POTABLE EN LA MAYOR PARTE DEL FRACCIONAMIENTO.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONECTAR EL DRENAJE DEL FRACCIONAMIENTO AL COLECTOR GENERAL.</li> <li>• DISEÑO DE CAMPAÑAS CONTRA PLAGAS NOCIVAS.</li> <li>• QUITAR EL BORDO DE CONTENCIÓN Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO QUE SE CONSTRUYÓ EN EL FRACCIONAMIENTO.</li> <li>• CAMPAÑA DE REFORESTACIÓN EN EL FRACCIONAMIENTO.</li> <li>• CONSTRUIR UN POZO DE AGUA POTABLE PARA EL ABASTO DE AGUA POTABLE EN EL FRACCIONAMIENTO.</li> </ul> |
| SAN MATEO 1ª SECCIÓN      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONTAMINACIÓN DEL RÍO TEPEJI CON AGUAS NEGRAS Y RESIDUOS SÓLIDOS.</li> <li>• PRESENCIA DE INDUSTRIAS QUE LIBERAN PARTÍCULAS AL AIRE, DESPIDIENDO OLORES, FÉTIDOS, COLORANTES Y GENERAN DESECHOS TÓXICOS.</li> <li>• EROSIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DESVIAR TODAS LAS DESCARGAS DE AGUAS NEGRAS A UN COLECTOR GENERAL DONDE PUEDAN SER TRATADAS Y REUTILIZADAS.</li> <li>• REGULAR A LAS INDUSTRIAS PARA QUE SE GENERE UN CONTROL Y TRATAMIENTO DE SUS CONTAMINANTES.</li> </ul>   |
| SANTA MA. MAGDALENA       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DEPÓSITO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CAUSES, RÍOS, ARROYOS Y BARRANCAS.</li> <li>• GRADO ELEVADO DE DEFORESTACIÓN.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• GENERAR UNA NUEVA CULTURA ECOLÓGICA A TRAVÉS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL A TODOS NIVELES.</li> <li>• DISEÑAR CAMPAÑAS DE REFORESTACIÓN CON ESPECIES ADECUADAS.</li> </ul>   |
| TINAJAS                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DESABASTO DE AGUA POTABLE.</li> <li>• GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ÁREAS HABITACIONALES.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DOTAR DE TODOS LOS SERVICIOS A LAS ÁREAS HABITACIONALES.</li> </ul>  |
| SAN MATEO 1ª SECCIÓN      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONTAMINACIÓN DEL RÍO TEPEJI CON AGUAS NEGRAS Y PRESENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS.</li> <li>• INDUSTRIAS QUE LIBERAN PARTÍCULAS AL AIRE, DESPIDEN OLORES, COLORANTES Y GENERAN DESECHOS TÓXICOS.</li> <li>• EROSIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DESVIAR TODAS LAS DESCARGAS DE AGUAS NEGRAS A UN COLECTOR GENERAL DONDE PUEDAN SER TRATADAS.</li> <li>• REGULAR A LAS INDUSTRIAS PARA QUE SE GENERE UN CONTROL Y TRATAMIENTO DE SUS CONTAMINANTES.</li> </ul>  |
| TEPEJI CENTRO             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONTAMINACIÓN POR RUIDO POR PARTE DE UNA DISCOTECA.</li> <li>• CANAL DE AGUAS NEGRAS A CIELO ABIERTO, QUE PASA POR LA CENTRAL DE AUTOBUSES Y CASAS HABITACIÓN.</li> <li>• VENTA DE TERRENOS PARA CASA HABITACIÓN, EN ESTA ZONA LLEGAN LOS ESCURRIMIENTOS DEL BASURERO A CIELO ABIERTO.</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MAYOR ATENCIÓN Y VIGILANCIA POR PARTE DE SEGURIDAD SOCIAL.</li> <li>• ATENCIÓN A LAS QUEJAS Y DENUNCIAS DE LA CIUDADANÍA.</li> </ul>   |
| SANTA ANA ATZCAPOTZALONGO | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALTOS ÍNDICES DE EROSIÓN EN LAS ZONAS DE CULTIVO.</li> <li>• SE CARECE DE UN LUGAR ADECUADO PARA CONFINAR LOS DESECHOS SÓLIDOS.</li> <li>• FALTA DE CULTURA Y DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN EN MATERIA AMBIENTAL.</li> </ul>  |   |
| NOXTONGO                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DEFORESTACIÓN.</li> <li>• FALTA DE CONCIENCIA POR PARTE DE LA CIUDADANÍA EN LO RELACIONADO AL CUIDADO DE LOS RECURSOS NATURALES.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• INFORMAR Y EDUCAR A LA CIUDADANÍA PARA HACER UN USO ADECUADO DE LOS RECURSOS NATURALES</li> </ul>  |

Cuadro III.1. (continuación) Problemática y propuesta por localidad

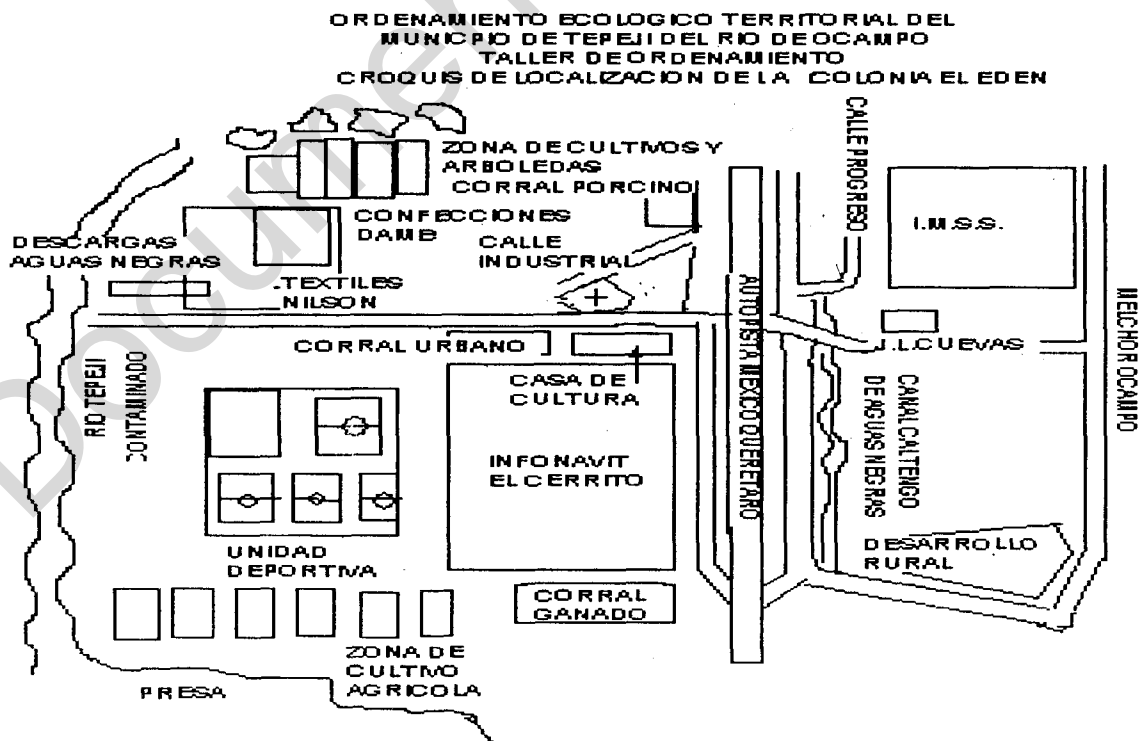
| LOCALIDAD                                   | PROBLEMÁTICA   | PROPUESTA   |
|---|--|---|
| SANTA MARIA QUELITES                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>TALA INMODERADA DE ÁRBOLES POR PARTE DE LAS COMUNIDADES VECINAS EN "ROMERILLOS", EJIDO DE SANTA MARIA QUELITES.</li> <li>FALTA DE SISTEMA DE DRENAJE.</li> <li>GASTO DESMEDIDO DE AGUA POR PARTE DE LAS INDUSTRIAS.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>NO DAR PERMISO A QUE SE INSTALEN INDUSTRIAS EN LA ZONA DE ACUÍFEROS.</li> <li>DAR PERMISO DE INSTALACIÓN DE NUEVAS FÁBRICAS SOLO SI PRESENTAN UNA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y DAN UNA SOLUCIÓN ADECUADA AL TIPO DE CONTAMINACIÓN QUE VAN A GENERAR.</li> <li>PLANEAR EN CADA EJIDO UNA ZONA DE RESERVA, ASÍ COMO INSTALAR PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA.</li> </ul>  |
| COL. TIANGUISTENGO "LA ROMERA"              | <ul style="list-style-type: none"> <li>FALTA DE CONCIENCIA CIUDADANA EN TORNO AL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.</li> <li>PRESENCIA DE CONTAMINANTES POR RESIDUOS SÓLIDOS.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL TENDIENTE A LA CLASIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS, DIRIGIDO A AMAS DE CASA Y ESTUDIANTES DESDE EL PREESCOLAR HASTA LA SECUNDARIA.</li> <li>RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MANERA CLASIFICADA POR PARTE DE LOS CAMIONES RECOLECTORES.</li> <li>CENTROS DE ACOPIO TEMPORALES PARA RESIDUOS CLASIFICADOS.</li> <li>RELLENOS SANITARIOS BAJO CRITERIOS NORMATIVOS, PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.</li> </ul> |
| STA.ANA AZCAPOTZALONGO                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>DEFORESTACIÓN.</li> <li>UTILIZACIÓN INADECUADA DE HERBICIDAS EN ZONAS AGRÍCOLAS QUE SECAN ÁRBOLES, ENVENENAN A ANIMALES Y CONTAMINAN LOS MANTOS ACUÍFEROS.</li> <li>RESIDUOS SÓLIDOS EN ARROYOS, BARRANCAS Y LOTES BALDÍOS.</li> <li>FALTA DE CONCIENCIA CIUDADANA.</li> <li>DRENAJES IRREGULARES.</li> <li>INCERTIDUMBRE SOBRE LOS LÍMITES DEL RÍO SAN MATEO Y BUENAVISTA YA QUE HAY QUIENES CIERRAN SU PASO CONVIRTIÉNDOLO EN CANAL.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>SANCIONES A QUIENES CORTEN ÁRBOLES DE FORMA IRREGULAR</li> <li>INFORMAR A LA POBLACIÓN SOBRE CÓMO SEPARAR Y RECICLAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS, LA IMPORTANCIA DE PROTEGER AL AMBIENTE Y EL MANTENIMIENTO DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO DE LA FLORA Y FAUNA.</li> <li>VIGILAR Y SANCIONAR A QUIENES DESEMBOQUEN SUS DRENAJES EN ARROYOS Y MANANTIALES.</li> </ul>  |
| SAN JOSÉ PIEDRA GORDA, MONTECILLO, LA LOMA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>NO EXISTE TRANSPORTE ADECUADO EN LA LOCALIDAD.</li> <li>EXISTEN OBRAS PREELIMINARES DE UN POZO EN LA ZONA, PERO NO HAY AGUA EN LA LOCALIDAD.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>FALTA DE CAMINOS ADECUADOS.</li> <li>EROSIÓN.</li> <li>PÉRDIDA DE VEGETACIÓN</li> <li>FALTA DE PROGRAMAS ECOLÓGICOS.</li> </ul>  |
| SAN JOSÉ PIEDRA GORDA, MONTECILLO, LA LOMA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>NO EXISTE TRANSPORTE ADECUADO EN LA LOCALIDAD.</li> <li>EXISTEN OBRAS PREELIMINARES DE UN POZO EN LA ZONA, PERO NO HAY AGUA EN LA LOCALIDAD.</li> <li>EN SAN JOSÉ PIEDRA GORDA NO HAY PROFESORES PARA TURNOS VESPERTINOS AÚN CUANDO HAY ALGUNOS QUE COBRAN SUELDOS POR TURNOS COMPLETOS SIN CUMPLIR CON SU TRABAJO.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>FALTA DE CAMINOS ADECUADOS.</li> <li>EROSIÓN.</li> <li>PÉRDIDA DE VEGETACIÓN.</li> <li>FALTA DE PROGRAMAS ECOLÓGICOS.</li> </ul>   |
| SAN JOSÉ PIEDRA GORDA                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>ESCASEZ DE AGUA.</li> <li>FALTA DE DRENAJE CON DESCARGAS A CIELO ABIERTO.</li> <li>PROBLEMAS EN LA CASA DE SALUD PUES EL MÉDICO CONDICIONA LA CARRETERA PARA DAR SERVICIO.</li> <li>EXISTEN CASAS SIN SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ENCONTRARSE MUY</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>FALTA DE DRENAJE.</li> <li>CONTAMINACIÓN DE MANANTIALES.</li> </ul>  |



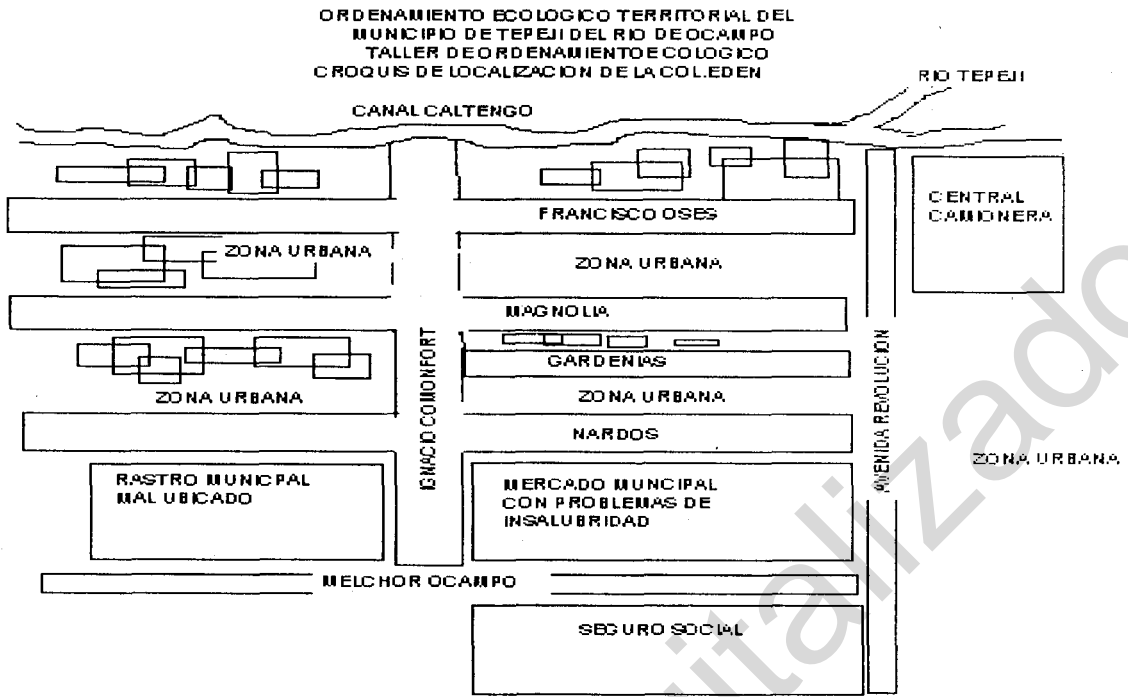
|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>DISPERSAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOVIMIENTOS MIGRATORIOS DE GENTE QUE SALE A TRABAJAR AL EDO. MEX., AL D.F., A LA CABECERA MUNICIPAL Y ALGUNOS A E.U.</li> <li>• PROBLEMAS DE CONURBACIÓN CON EL ESTADO DE MÉXICO (LOS ARCOS).</li> </ul> |   |
| <p>COL SAN MATEO, FRACCIONAMIENTO PRADERAS.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONTAMINACIÓN DEL RÍO TEPEJI.</li> <li>• CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR PARTÍCULAS SUSPENDIDAS.</li> <li>• SE PRODUCEN TOLVANERAS DE CAL, MATERIA FECAL Y MALOS OLORES.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EVITAR DESCARGAS DE AGUAS NEGRAS ASÍ COMO RESIDUOS INDUSTRIALES A LOS RÍOS.</li> <li>• INCENTIVAR A LAS INDUSTRIAS A QUE INCORPOREN PLANTAS DE TRATAMIENTO, PROPORCIONÁNDOLES ESTÍMULOS FISCALES O TENER AHORROS EN EL PAGO DE AGUA.</li> <li>• REFORESTAR PARA EVITAR LA EROSIÓN EÓLICA.</li> <li>• EXIGIR A LA EMPRESA PILGRIMS LA SUPERVISIÓN DE SELLOS HIDRÁULICOS Y SE EVITE LA LIBERACIÓN DE OLORES A LA ATMÓSFERA.</li> </ul> |

III.2. PRINCIPALES LOCALIDADES PARTICIPANTES

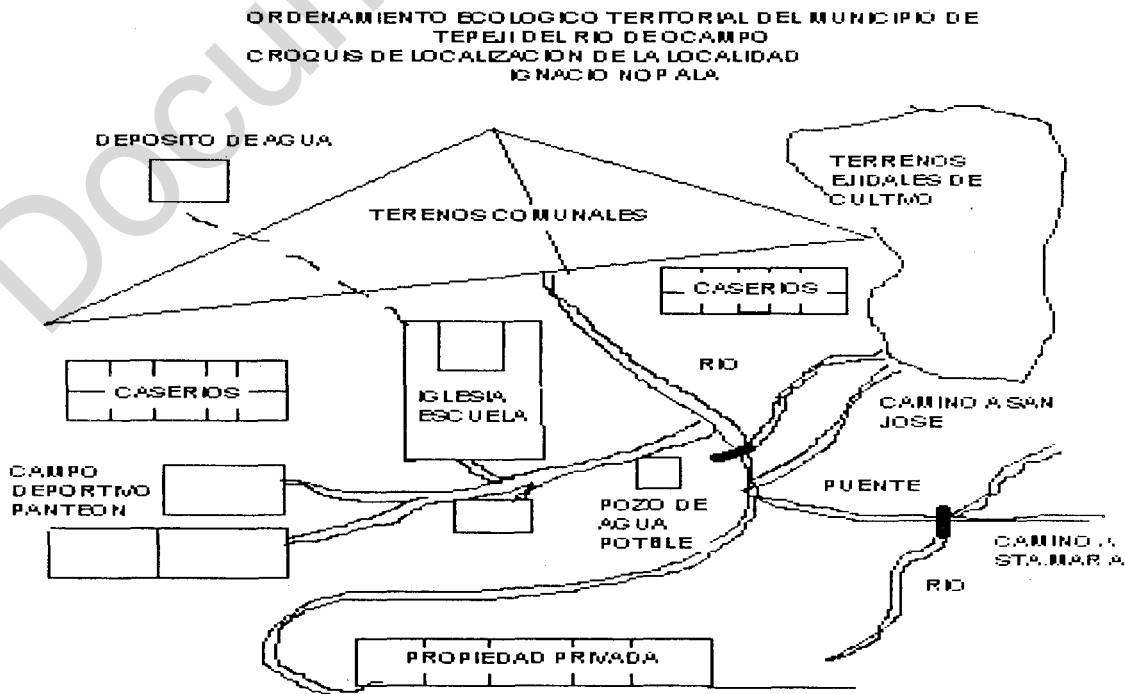
Croquis III.1. COL. EDEN



Croquis III. 2. COL. EDEN

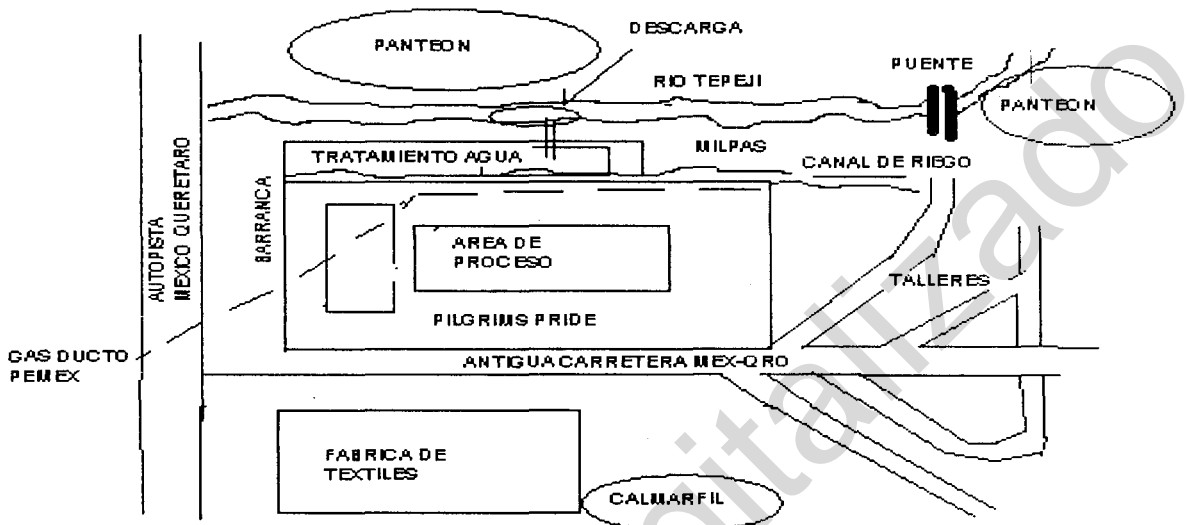


Croquis III.3. IGNACIO NOPALA



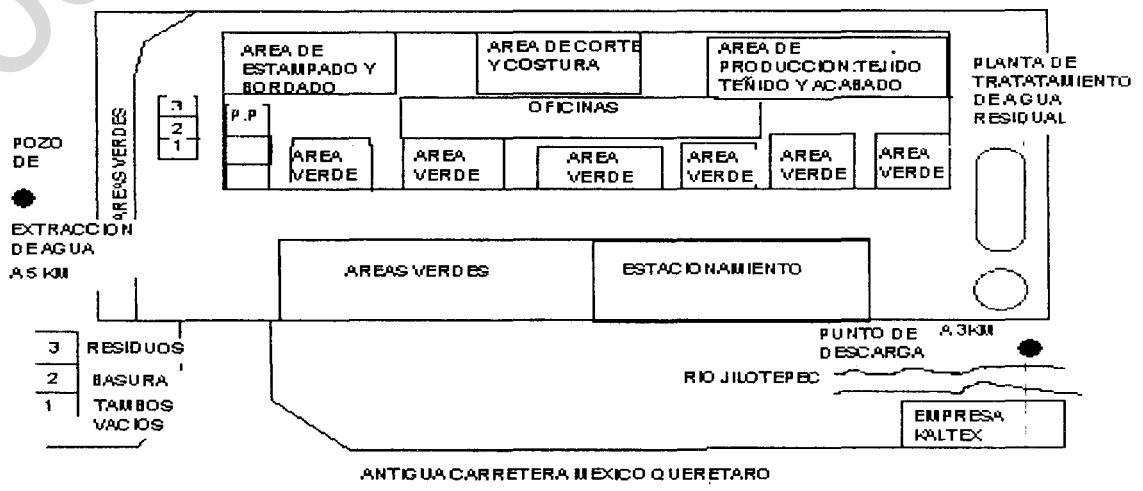
Croquis III.4. PILGRIMS PRIDE, S.A. DE C.V.

ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO CROQUIS PLANTA DE PROCESO PILGRIMS PRIDE S.A. DE C.V.



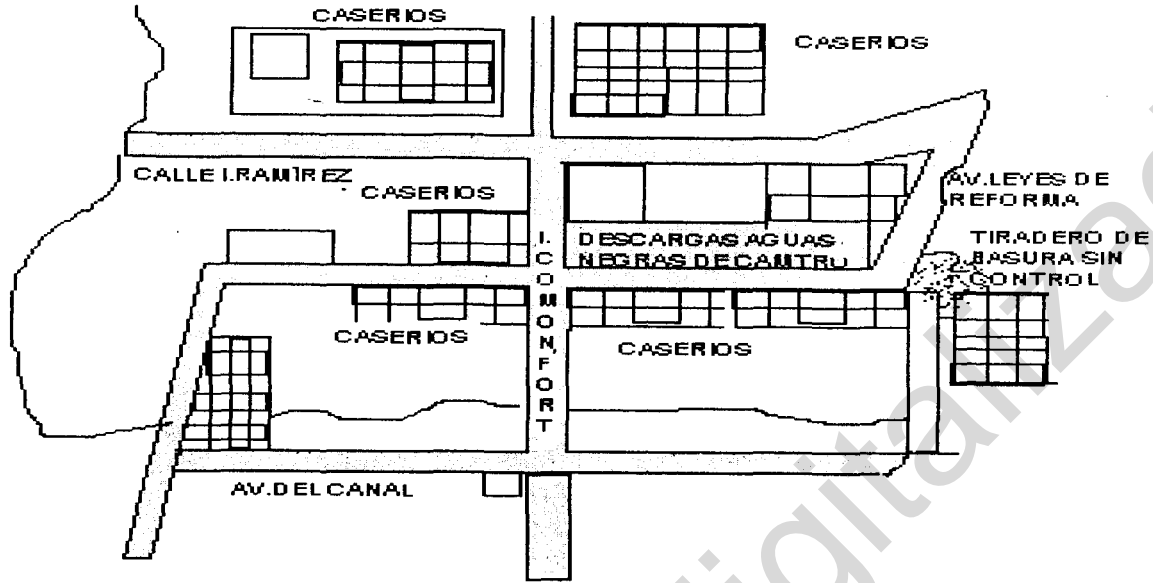
Croquis III.5. EMPRESA SALMITEX

ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO TALLER DE ORDENAMIENTO ENTORNO EMPRESA SALMITEX



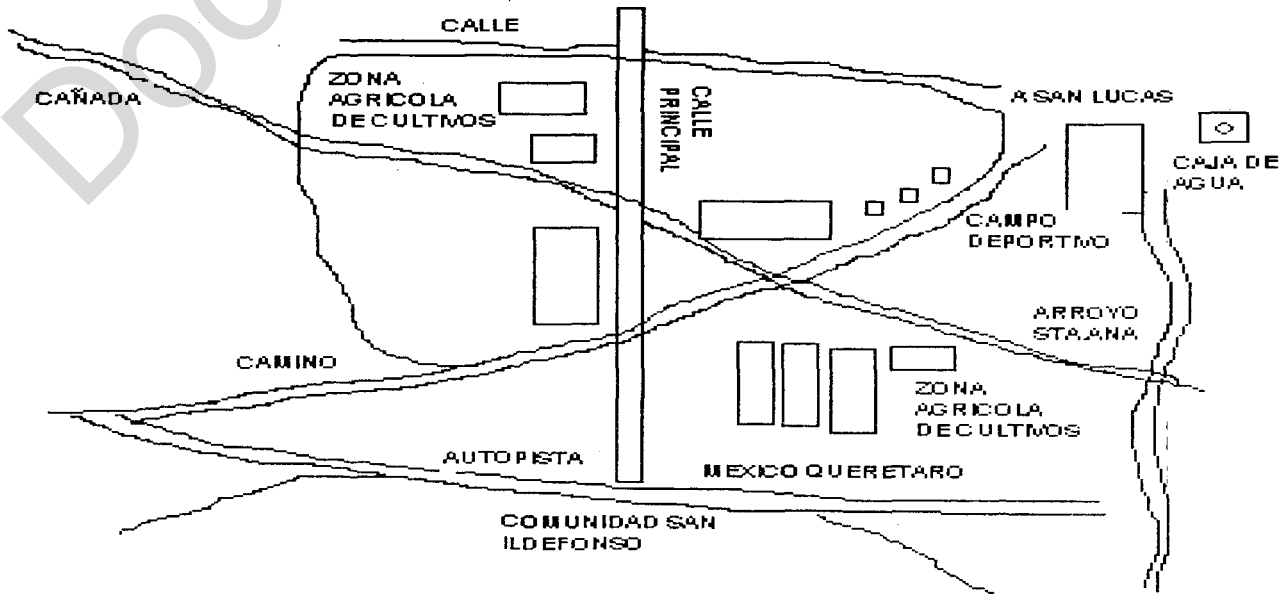
Croquis III.6. SAN FRANCISCO 2A.

TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO CROQUIS DE LOCALIZACION LOCALIDAD SAN FRANCISCO 2DA



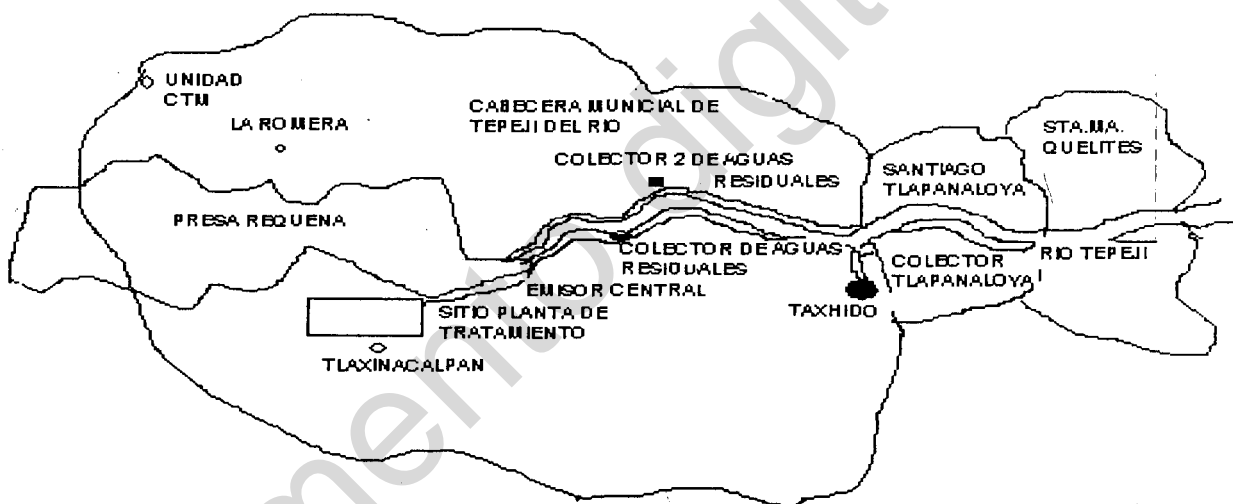
Croquis III.7. STA. MA. MAGDALENA

ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO CROQUIS DE LOCALIZACION DE STA. MA. MAGDALENA



Croquis III.8. TLAXICANACALPAN

ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE  
TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO  
TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO  
CROQUIS DE LOCALIZACION DE LOCALIDAD TLAXINACALPAN



## ANEXO IV. SEGUNDO TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

En el marco de la propuesta metodológica del ordenamiento, la realización de talleres de evaluación participativa tiene como objetivo crear un espacio de diálogo entre los diferentes actores sociales de cada región del municipio, con el fin de analizar los problemas prioritarios que en los ámbitos natural, productivo y social que han sido identificados hasta el momento en el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

En este sentido, el segundo Taller de Ordenamiento se llevó a cabo los días 8 y 9 de mayo de 2003 en la sala de juntas de H. ayuntamiento del municipio de Tepeji del Río. Para ello se convocó a alrededor de 100 personas desde regidores, industriales, delegados, representantes campesinos, etc. a participar en la discusión de la problemática socio ambiental de sus respectivas comunidades.

Los objetivos del taller fueron los siguientes:

- Crear un espacio de diálogo entre los diferentes actores sociales de cada región del municipio, con el fin de analizar los problemas prioritarios que en los ámbitos natural, productivo y social que han sido identificados hasta el momento.
- Favorecer la retroalimentación de información recabada hasta el momento.
- Dar seguimiento a los acuerdos y compromisos.
- Informar, sensibilizar y promover la participación de la ciudadanía.

Resultados:

Los resultados que se obtuvieron de este taller, fue la participación de los asistentes por medio de la integración en grupos de trabajo con gente de su misma comunidad para discutir los principales problemas y necesidades sociales y ambientales que existen en sus localidades e intercambiaron puntos de vista, los cuales fueron entregados al equipo de trabajo para realizar una lista de ellos.

Fotografía No.1



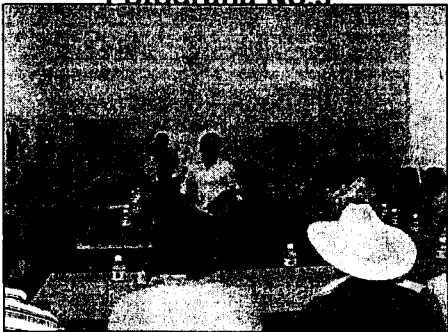
Participación del subdirector de planeación del COEDE con los grupos de trabajo

Fotografía No.2



Discusión de problemática con integrantes del equipo de trabajo

Fotografía No.3



Participación de la Directora de Ecología del Municipio de Tepeji del Río.

Fotografía No.4



Participación del subdirector de planeación del COEDE

Fotografía No. 5



Presentación de los avances del estudio de ordenamiento por parte del equipo técnico del CIEMAD

Fotografía No. 6



Formación de grupos de trabajo para discutir la problemática de su localidad

## COMUNIDAD O EMPRESA: PILGRIM'S PRIDE S. A DE C. V

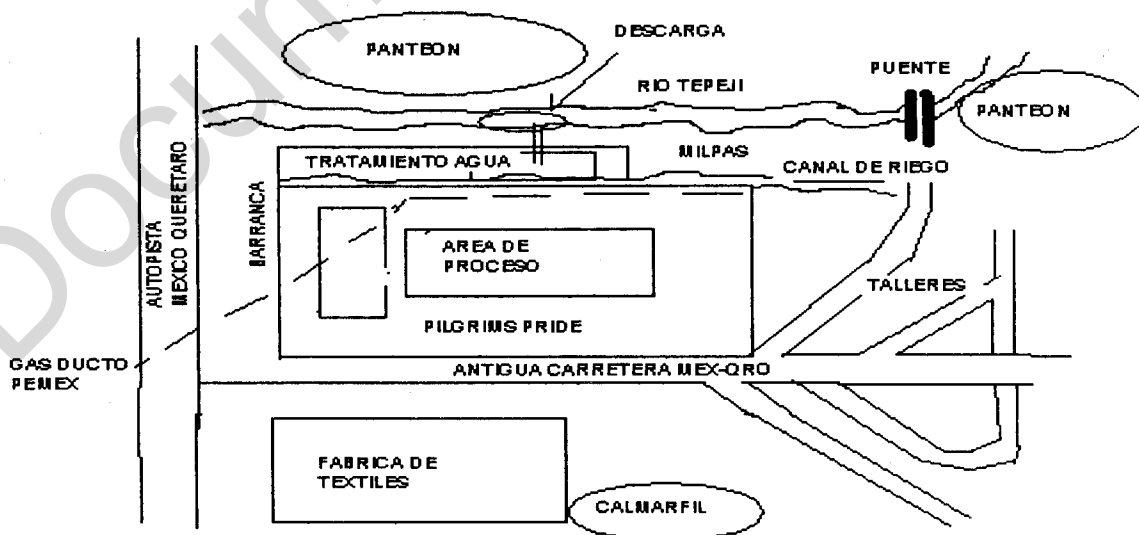
### PROBLEMATICA

- Posterior a la construcción de la planta se dieron asentamientos habitacionales a los cuales les causamos molestias por la naturaleza de nuestro proceso.
- Invasión de vías públicas por particulares.
- Saturación del área con edificaciones circunvecinas.
- Proliferación del comercio informal.
- Contaminación del río por industrias y talleres que descargan sin previo tratamiento de sus aguas, incluyendo al municipio.

### NOMBRE DEL REPRESENTANTE

Gerardo Muñoz M.  
Gerente de Planta de Proceso.

ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL  
MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DEOCAMPO  
TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO  
CROQUIS PLANTA DE PROCESO PILGRIMS PRIDE S.A. DE C.V.





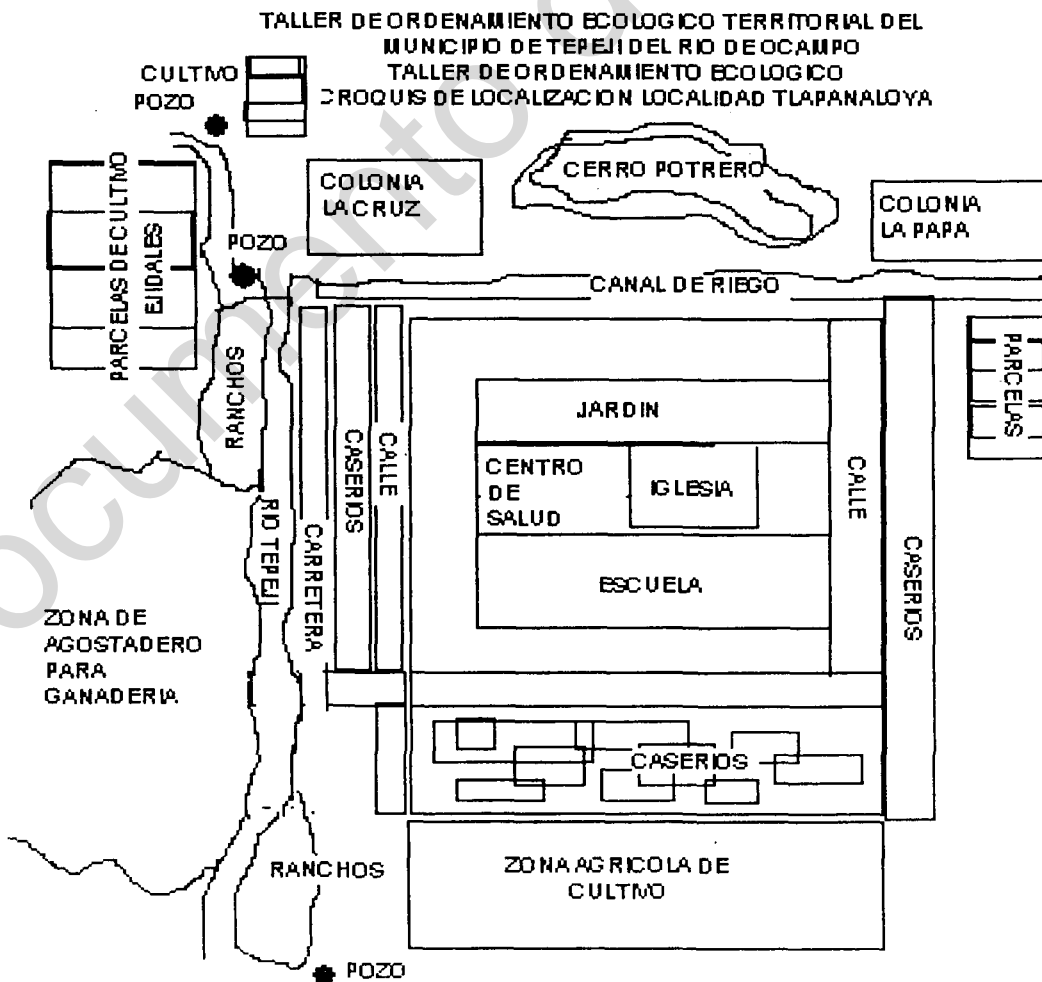
**COMUNIDAD: TLAPANALOYA**

**PROBLEMÁTICA:**

- Contaminación generada por las diversas actividades que se realizan en la localidad.
- Presencia de contaminantes en la zona habitacional Tinajas.
- Contaminación de río.
- Contaminación de barreras por escurridores.
- Contaminación de Canal de Riego.
- Problema de drenaje en partes del pueblo (Plaza de Potrero, Encino, Palo Dulce, Huizache).

**NOMBRE DEL REPRESENTANTE**

Antonio Velázquez L.  
Comisariado



## COMUNIDAD: TEPEJI DEL RIO

### PROBLEMÁTICA:

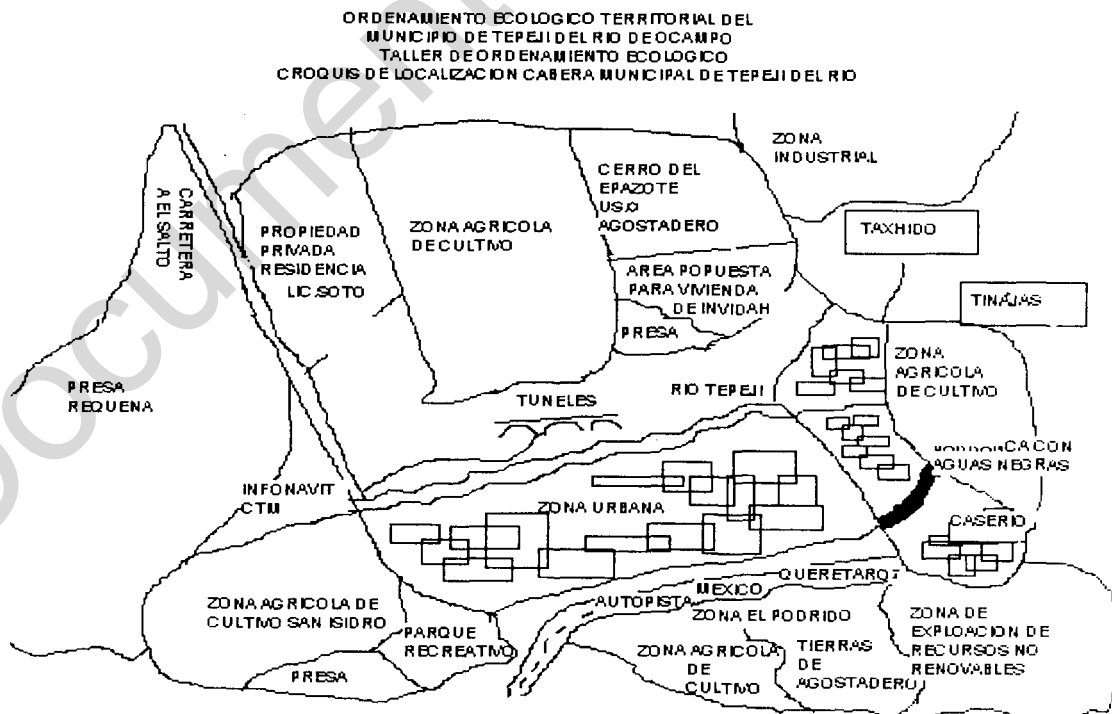
- No existe vías de acceso a zona de Tinajas, ni drenaje en viviendas.
- En el Cerro de El Epazote con las viviendas que van a construir en propiedad INVIDAH, no tiene acceso por el ejido ya que su acceso es por los lavaderos de Tanguistengo.
- Contaminación en Barranca de Tinajas.
- Falta de voluntad política para garantizar el desarrollo municipal.
- Falta de programas de acción a nivel comunidad.

### OBSERVACIONES

- Plan Municipal de Desarrollo de Ordenamiento Territorial.

### NOMBRE DEL REPRESENTANTE

María Crispina Fabila Yáñez  
Presidenta del Comisariado Ejidal Tepeji

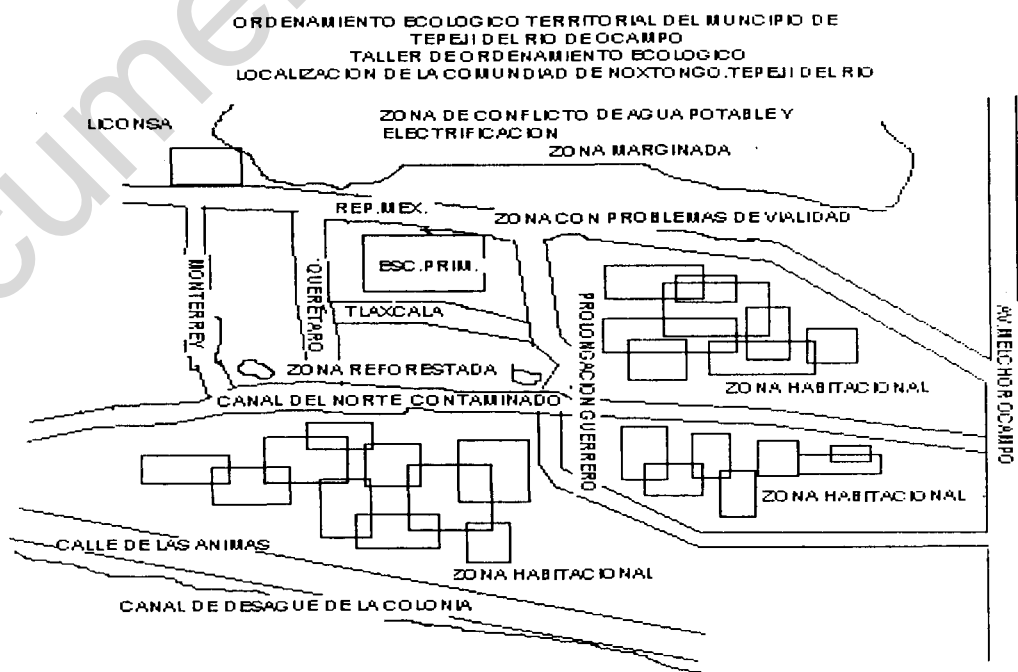


**COMUNIDAD: COLONIA NOXTONGO, TEPEJI DEL RIO****PROBLEMÁTICA:**

- Por el revestimiento del canal los árboles se están secando.
- El canal de riego esta contaminado por la presencia de residuos sólidos y animales muertos y es un peligro para los niños la orilla del canal.
- Desperdicio de agua al regar con la manguera.
- Falta de espacios verdes.
- Se carece de un buen alcantarillado para controlar el agua fluvial.
- Drogadicción y vandalismo en menores.
- Desintegración familiar.
- Conflictos con un campo deportivo "El Huracán", con los colonos.
- Ocasionalmente llega el olor de la empresa Pilgrim's Pride.
- No se cuenta con servicio de red de teléfono.

**NOMBRE DEL REPRESENTANTE**

Gloria Nieto Díaz  
Regidor Municipal  
Mariela Chávez Feregrino  
María Guadalupe Cruz Viguera



## COMUNIDAD O REPRESENTANTE: SANEAMIENTO URBANO

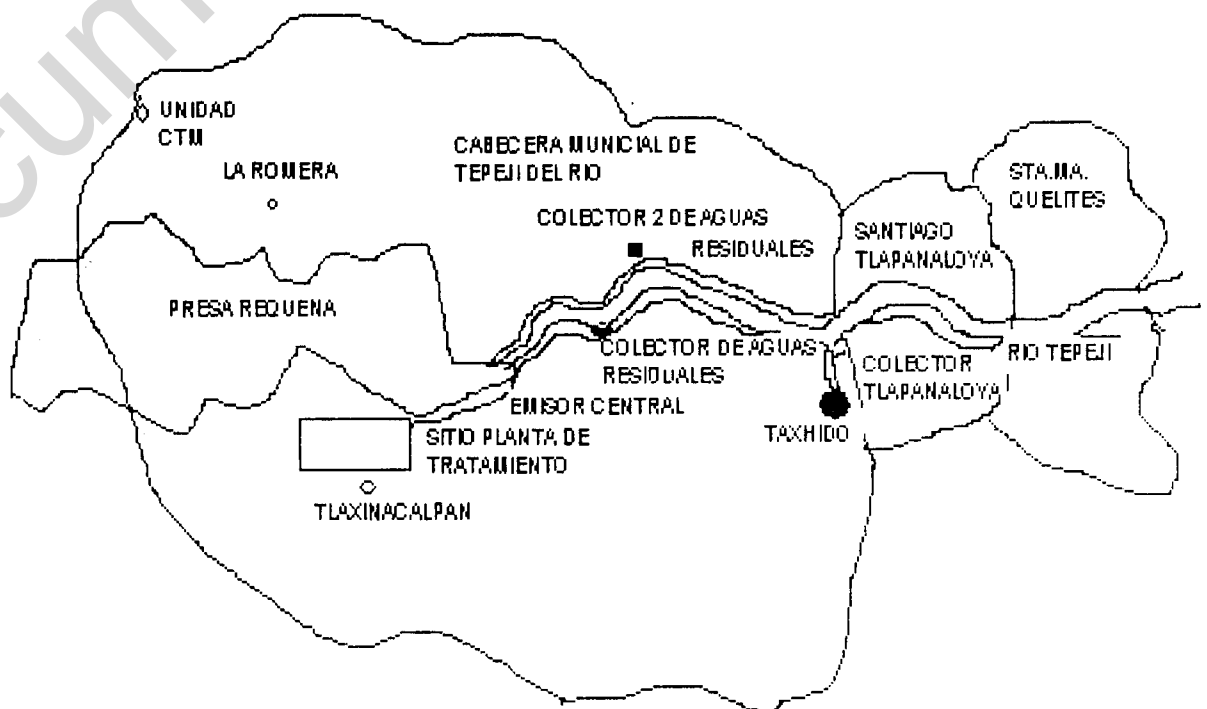
### PROBLEMÁTICA:

- Falta de abastecimiento de agua potable a las localidades: Tlaxinacalpan, San Mateo y Tinajas: Fraccionamiento Laderas.
- Falta de servicio de drenaje y alcantarillado en Cañada de Madero, Santiago Tlautla, Sta. María Magdalena, Sta. María Quelites y Tinajas.
- Se carece de programas de saneamiento.

### NOMBRE DE REPRESENTANTE

Edith Meza López  
Arturo Martínez Ovando

ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE  
TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO  
TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO  
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE LOCALIDAD TLAXINACALPAN



## COMUNIDAD TINAJAS

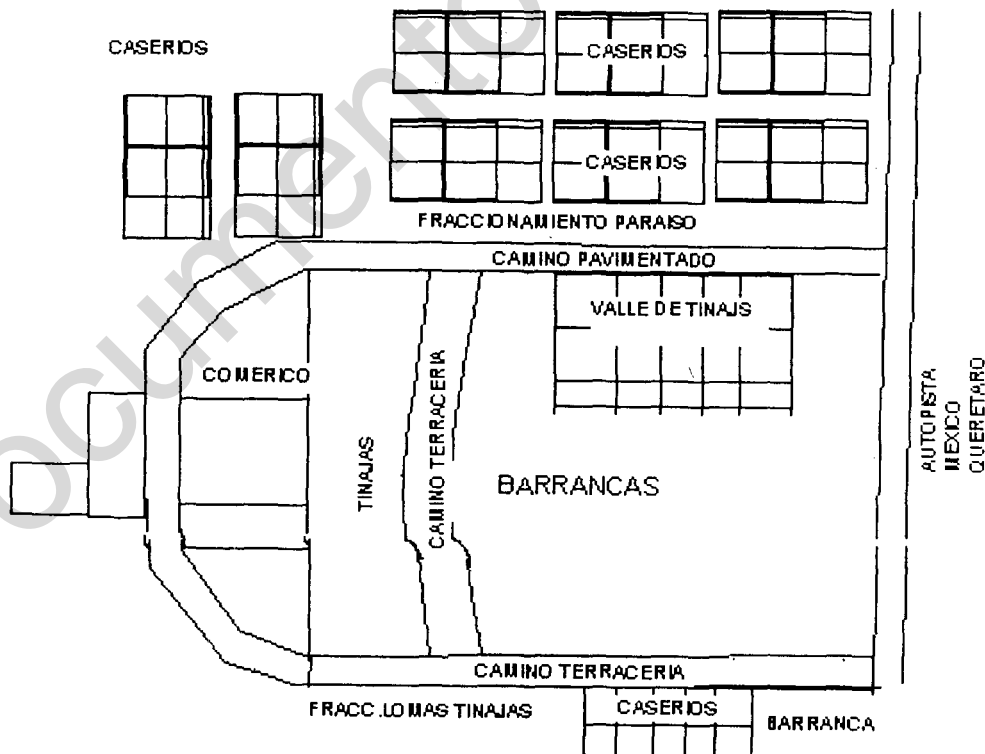
### PROBLEMÁTICA:

- Existencia de drenajes que no se han concluido.
- Se abastece la comunidad de agua potable a través de un solo pozo, el cuál es insuficiente.
- Falta de áreas verdes del fraccionamiento Lomas Tinajas.
- Desacuerdo del Jardín de Niños en comunidad y fraccionamiento El Paraíso.
- Escuela insuficiente para la comunidad.
- Falta un área de juegos y deportes.
- Falta de pavimentación del fraccionamiento a la escuela.

### NOMBRE DEL REPRESENTANTE

José López V.

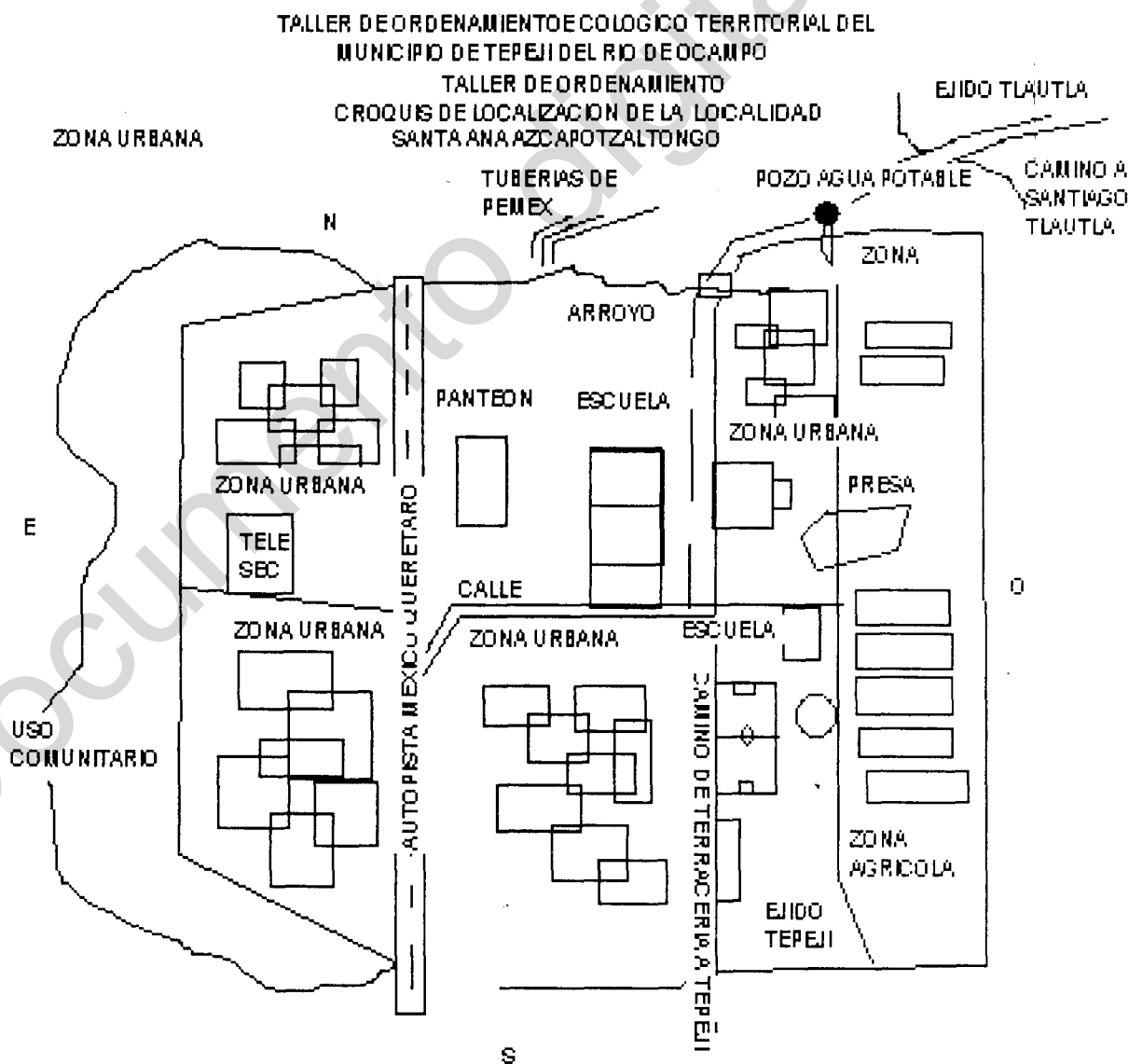
ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL  
MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO  
CROQUIS DE LOCALIZACION COMUNIDAD TINAJAS



## COMUNIDAD: SANTA ANA AZCAPOTZALTONGO

### PROBLEMÁTICA:

- Componer el camino de terracería de Santa Ana a Tepeji.
- Problema del drenaje con el que no cuenta la comunidad.
- Petróleos Mexicanos hace uso de las principales calles, contaminan cuando queman gas de sus tuberías.
- Falta puente peatonal en el kilómetro 76.5, para los habitantes que viven del otro lado de la autopista México Querétaro.



## COMUNIDAD: SAN FRANCISCO 2ª. SECCION

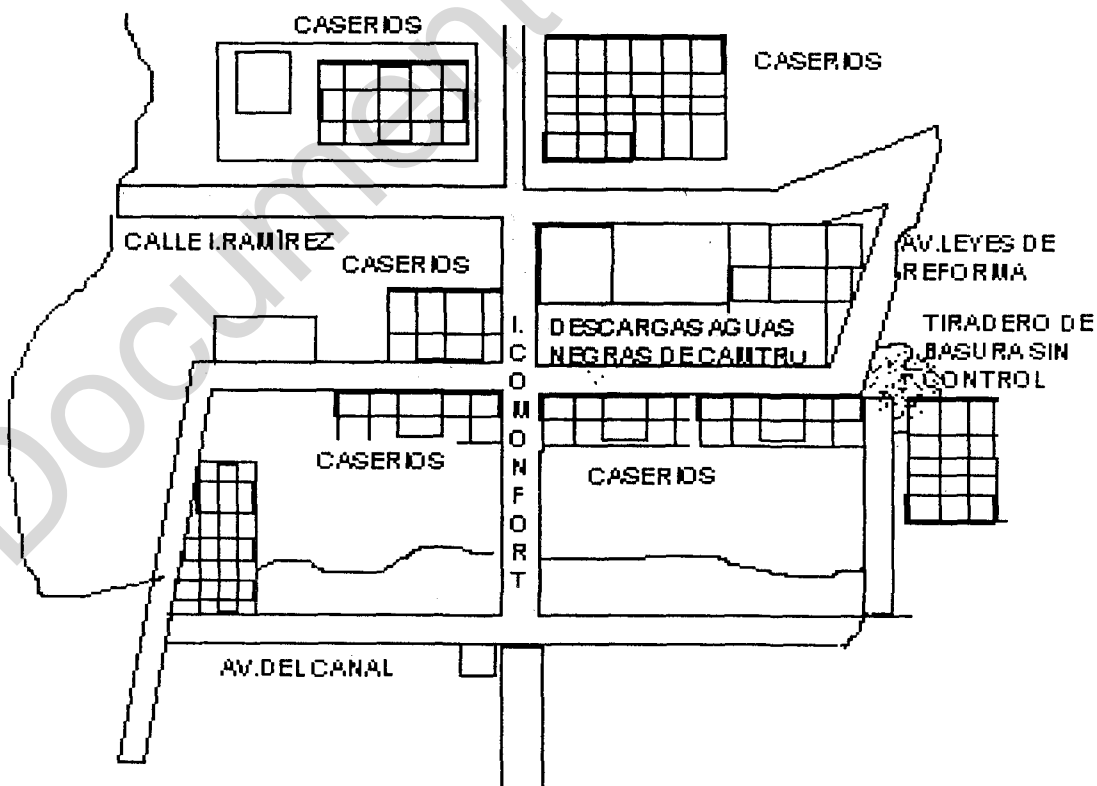
### PROBLEMÁTICA:

- Tiradero de agua a causa de fugas y en muchas ocasiones tiradero de agua de drenaje a lo largo de la calle Leyes de Reforma.
- Acumulación de residuos sólidos los días lunes, miércoles y viernes; ya que los vecinos no esperan a que pase el camión recolector, ocasionando la proliferación de fauna nociva.
- No existen muchos árboles en la zona a raíz de la urbanización.

### NOMBRE DEL REPRESENTANTE

Anabel Núñez Alcántara

TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL  
MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO  
CROQUIS DE LOCALIZACION LOCALIDAD SAN FRANCISCO 2DA



## COMUNIDAD: SAN MATEO BUENAVISTA

### PROBLEMÁTICA:

- Se carece de sistema de red de drenaje.
- No se abastece el servicio de agua potable.
- Falta de ejido.
- Se descargan aguas residuales por parte de San Buenaventura.
- Falta de servicios de salud.
- Falta de centro de acopio para reciclaje a nivel municipio.

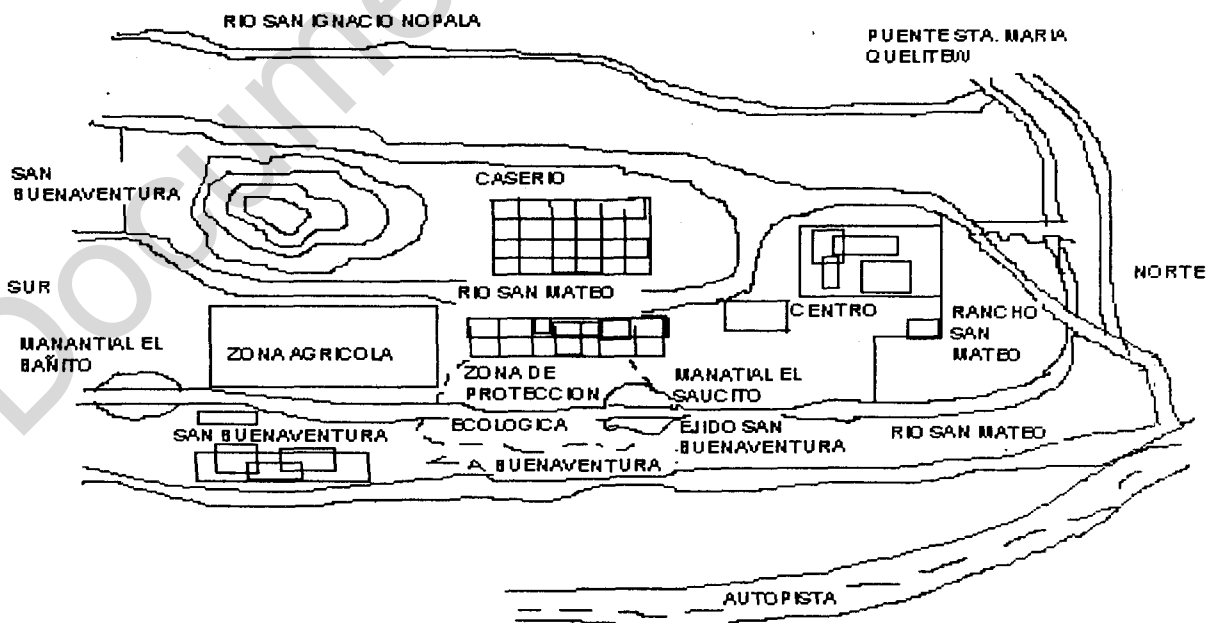
### OBSERVACIONES

- Proteger el río para que sea considerado zona de reserva ecológica, ya que se cuenta con tortuga herbívora.

### NOMBRE DEL REPRESENTANTE

Patricia Martínez Vázquez  
Comité Ecológico A. C.

ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE  
TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO  
TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO  
CROQUIS DE LOCALIZACION LOCALIDAD SAN MATEO BUENAVISTA.





## COMUNIDAD: SANTA MARIA MAGDALENA

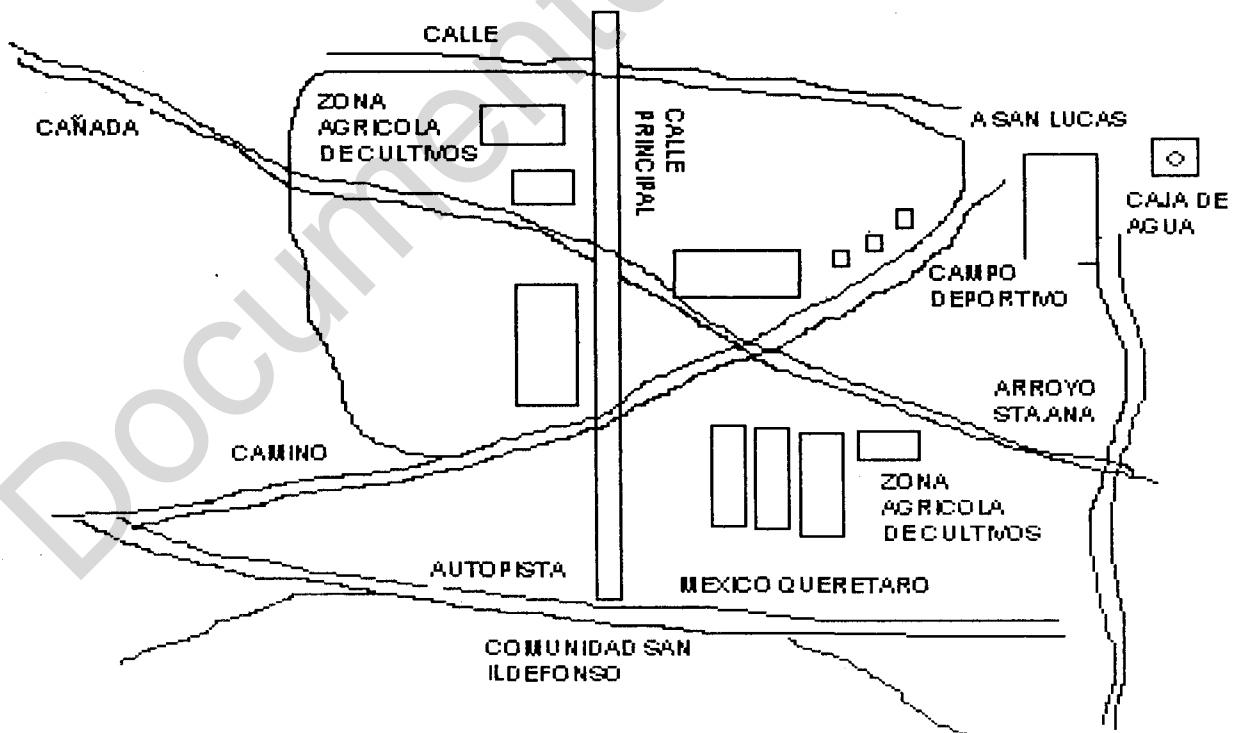
### PROBLEMÁTICA:

- Falta de red de drenaje.
- Cinco localidades cercanas hacen uso del ojo de agua sin usar medidas adecuadas para su preservación.
- No es suficiente el abasto de agua para las fábricas.

### NOMBRE DEL REPRESENTANTE

Alfredo Granados Olguín  
Comisariado Ejidal  
Alfredo de Jesús Olguín  
Consejo de Vigilancia

ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL  
MUNICIPIO DE TEPEJIL DEL RIO DE OCAMPO  
TALLER DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO  
CROQUIS DE LOCALIZACION DE STA. MA. MAGDALENA



## ANEXO V. CUESTIONARIO SOBRE GENERALIDADES DEL MUNICIPIO

### V.1. CUESTIONARIO. ASPECTOS NATURALES Y SOCIOECONÓMICOS

Encuesta No. \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_ de \_\_\_

Localidad \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Sexo Masculino ( ) Femenino ( )

Edad \_\_\_\_\_

### ASPECTOS SOCIALES

#### MIGRACIÓN

Número de miembros que conforman la familia:

| No. | EDAD | NIVEL DE ESCOLARIDAD | SEXO |   | TRABAJA | DONDE | ESTUDIA |    | NIVEL | ESTADO CIVIL |      |      |
|-----|------|----------------------|------|---|---------|-------|---------|----|-------|--------------|------|------|
|     |      |                      | H    | M |         |       | SI      | NO |       | CAS          | SOL. | U.L. |
|     |      |                      |      |   |         |       |         |    |       |              |      |      |

| No. | QUIENES HAN SALIDO A TRABAJAR FUERA DEL ESTADO | No. DE VECES | LUGAR DE DESTINO | TIEMPO |     | CUENTA CON PAPEL MIGRATORIO |    | FECHA DE LA PRIMERA VEZ QUE MIGRÓ | COMO CONSIGUIÓ EL DINERO LA PRIMERA VEZ |            |
|-----|--|--------------|------------------|--------|-----|-----------------------------|----|-----------------------------------|---|------------|
|     |  |              |                  | TEM    | DEF | SI                          | NO |                                   | PRESTADO                                | TRABAJANDO |
|     |  |              |                  |        |     |                             |    |                                   |   |            |

| No. | CUANTO TIEMPO HACE QUE VIVE EN EL MUNICIPIO |                |                 |                | LUGAR DE RESIDENCIA ANTERIOR |
|-----|---|----------------|-----------------|----------------|------------------------------|
|     | SIEMPRE                                     | MÁS DE 10 AÑOS | MENOS DE 5 AÑOS | MENOS DE 1 AÑO |                              |
|     |   |                |                 |                |                              |

**Sólo en caso de que exista algún (os) miembro (o) trabajando en los E.U.**

¿Reciben dinero de los familiares que trabajan en los Estados Unidos?

Si ( )

No ( )

¿El dinero que reciben en que lo emplea?

- a) En el hogar ( )  
 b) En la familia ( )  
 c) En el campo ( )  
 d) Otros ( ) \_\_\_\_\_

### SALUD

Mencione las principales enfermedades que han padecido los miembros de su familia

- a) Enfermedades de la piel ( )  
 b) Enfermedades gastrointestinales ( )  
 c) Enfermedades de las vías respiratorias ( )  
 d) Otras ( ) \_\_\_\_\_

¿A que atribuye estas enfermedades?

- a) Contaminación del agua ( )  
 b) Contaminación del aire ( )  
 c) Contaminación del suelo ( )  
 d) Otras ( ) \_\_\_\_\_

¿En los últimos 5 años cuantos miembros de su familia han fallecido?

| EDAD | SEXO |   | CAUSA DE LA MUERTE | OBSERVACIONES |
|------|------|---|--------------------|---------------|
|      | H    | M |                    |               |
|      |      |   |                    |               |

¿En los últimos 5 años cuantos niños (as) han nacido?

| No. | SEXO |   | EDAD DE LA MADRE AL NACER | EDAD DEL PADRE AL NACER | OBSERVACIONES |
|-----|------|---|---------------------------|-------------------------|---------------|
|     | H    | M |                           |                         |               |
|     |      |   |                           |                         |               |

**PROBLEMÁTICAS SOCIALES**

¿Cuáles son los principales problemas de su localidad?

- a) Falta de servicios básicos (agua, luz, drenaje) ( )
- b) Falta de servicios de salud ( )
- c) Falta de servicios educativos ( )
- d) Contaminación ( )
- e) Otros ( ) \_\_\_\_\_

¿A que los atribuye?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Se ha organizado con sus vecinos para solicitar o demandar algo?

No ( ) Si ( )

PORQUÉ

\_\_\_\_\_

¿Qué ha demandado?

\_\_\_\_\_

¿Las autoridades municipales han dado respuesta a su solicitud o demanda?

No ( ) Si ( )

PORQUÉ

\_\_\_\_\_

¿Cuál es el tiempo de respuesta?

- a) Menos de una semana ( )
- b) Más de una semana ( )
- c) Dos semanas ( )
- d) Más de un mes ( )
- e) Sin respuesta ( )

¿Considera usted que en el municipio hay suficiente trabajo?

No ( ) Si ( )

PORQUÉ

\_\_\_\_\_

¿Los sueldos que se pagan en el municipio son suficientes para sus necesidades?

No ( ) Si ( )

PORQUÉ

\_\_\_\_\_

**ASPECTOS ECONÓMICOS**

**SECTOR PRIMARIO**

Trabaja en: CAMPO COMERCIO FÁBRICA  
 OFICINAS ESCUELA OTRO \_\_\_\_\_

En caso de trabajar en el CAMPO ¿Cuenta con parcela propia? Si ( ) No ( )

En caso negativo, ¿Está contratado? Si ( ) No ( )

¿Cuántas horas trabaja por jornada? \_\_\_\_\_

¿Es prestada su parcela? Si ( ) No ( )

¿Quién se la presta? FAMILIAR COMPADRE AMIGO OTRO \_\_\_\_\_

¿Es alquilada la parcela? Si ( ) No ( )

Es ¿"A MEDIAS"? Si ( ) No ( )

¿Con quién la comparte? FAMILIAR COMPADRE AMIGO OTRO \_\_\_\_\_

En caso de trabajar en PARCELA PROPIA, ¿Qué régimen tiene?  
 EJIDAL COMUNAL COLONIAL PROPIEDAD PRIVADA PROPIEDA PÚBLICA  
 OTRO \_\_\_\_\_

¿Con qué documento certifica la propiedad?  
 CERTIFICADO TÍTULO OTRO \_\_\_\_\_  
 (derechos ejidales) (solar)

¿A qué tipo de asociación para la producción pertenece?  
 UNIÓN DE EJIDOS SOCIEDAD COOPERATIVA  
 SOCIEDAD DE SOLIDARIDAD SOCIAL SECCIÓN DE EXPLOTACIÓN  
 SECTORES DE PRODUCCIÓN ESPECIALIZADA  
 UNIDAD ECONÓMICA DE UNIÓN DE PRODUCCIÓN  
 PRODUCCIÓN RURAL  
 ESPECIALIZADA OTRA  
 SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL NINGUNA

¿Con quién más trabaja su parcela? ESPOSA E HIJOS FAMILIARES COMPADRE  
 AMIGO JORNALERO (PEÓN) OTRO \_\_\_\_\_

¿Qué superficie tiene cultivada? \_\_\_\_\_ ¿Qué superficie tiene en descanso?  
 \_\_\_\_\_

¿Cuántos días al mes trabaja ÚNICAMENTE en la parcela? \_\_\_\_\_

¿Cuántos meses trabaja para el ciclo primavera-verano?  
 \_\_\_\_\_

¿Cuántos meses trabaja para el ciclo otoño-invierno?  
 \_\_\_\_\_

En primavera-verano ¿Cómo lleva el riego? TODO POR LLUVIA MEDIO RIEGO RIEGO  
 TOTAL

En otoño-invierno ¿Cómo lleva el riego? TODO POR LLUVIA MEDIO RIEGO RIEGO  
 TOTAL

Si utiliza riego, el agua es de: POZO CANAL MANANTIAL

¿Cuánto paga por el agua? de:

|                  | ¿QUÉ INSUMOS UTILIZA PARA SUS CULTIVOS? | ¿CUÁNTO UTILIZA? | ¿CÓMO LOS OBTIENE?                           | ¿EN DÓNDE LOS OBTIENE? |
|------------------|---|------------------|--|------------------------|
| FERTILIZANTES    | QUÍMICOS<br>ORGÁNICOS                   |                  | CONTADO<br>CRÉDITO PRIVADO<br>APOYO GOBIERNO | MUNICIPIO<br>OTRO      |
| HERBICIDAS       |   |                  |  |                        |
| FUNGICIDAS       |   |                  |  |                        |
| PLAGUICIDAS      |   |                  |  |                        |
| SEMILLA MEJORADA |   |                  |  |                        |
| SEMILLA CRIOLLA  |   |                  |  |                        |
| (otros)          |   |                  |  |                        |

¿Cuanto gasta en herramientas por equipo por ciclo?

| ¿CON QUE TECNOLOGÍA SE APOYA PARA PRODUCIR? |                               | ¿Cuánto paga de renta? |
|---|-------------------------------|------------------------|
| TRACTOR                                     | PROPIO<br>RENTADO<br>PRESTADO | P.V.<br>O-1            |
| ANIMALES DE TRABAJO                         | PROPIO<br>RENTADO<br>PRESTADO | P.V.<br>O-1            |
| COSECHADORA                                 | PROPIO<br>RENTADO<br>PRESTADO | P.V.<br>O-1            |
| EMPACADORA                                  | PROPIO<br>RENTADO<br>PRESTADO | P.V.<br>O-1            |
| ASESORIA TECNICA                            | PROPIO<br>RENTADO<br>PRESTADO | P.V.<br>O-1            |
| OTRO  | PROPIO<br>RENTADO<br>PRESTADO | P.V.<br>O-1            |

| ¿QUE CULTIVOS SIEMBRA? | TIPO DE RIEGO                                | ¿EN QUE CICLO?          | ¿CUANTO OBTIENE EN LA COSECHA? | ¿QUE DESTINO FINAL TIENE?   |
|------------------------|--|-------------------------|--------------------------------|---|
| MAIZ GRANO             | CONTROLADO<br>MEDIO RIEGO<br>TODO POR LLUVIA | P-V O-I<br><br>DURACION | PROBLEMAS QUE PRESENTO         | AUTOCONSUMO<br>MAQUILA<br>VENTA<br>LOCAL<br>REGIONAL<br>EXPORTACION |
| MAIZ FORRAJERO         | CONTROLADO<br>MEDIO RIEGO<br>TODO POR LLUVIA | P-V O-I<br><br>DURACION | PROBLEMAS QUE PRESENTO         | AUTOCONSUMO<br>MAQUILA<br>VENTA<br>LOCAL<br>REGIONAL<br>EXPORTACION |
| FRIJOL                 | CONTROLADO<br>MEDIO RIEGO<br>TODO POR LLUVIA | P-V O-I<br><br>DURACION | PROBLEMAS QUE PRESENTO         | AUTOCONSUMO<br>MAQUILA<br>VENTA<br>LOCAL<br>REGIONAL<br>EXPORTACION |
| LABAZA                 | CONTROLADO<br>MEDIO RIEGO<br>TODO POR LLUVIA | P-V O-I<br><br>DURACION | PROBLEMAS QUE PRESENTO         | AUTOCONSUMO<br>MAQUILA<br>VENTA<br>LOCAL<br>REGIONAL<br>EXPORTACION |
| CHILE                  | CONTROLADO<br>MEDIO RIEGO<br>TODO POR LLUVIA | P-V O-I<br><br>DURACION | PROBLEMAS QUE PRESENTO         | AUTOCONSUMO<br>MAQUILA<br>VENTA<br>LOCAL<br>REGIONAL<br>EXPORTACION |
| ALFALFA                | CONTROLADO<br>MEDIO RIEGO<br>TODO POR LLUVIA | P-V O-I<br><br>DURACION | PROBLEMAS QUE PRESENTO         | AUTOCONSUMO<br>MAQUILA<br>VENTA<br>LOCAL<br>REGIONAL<br>EXPORTACION |
| FLOR NABO              | CONTROLADO<br>MEDIO RIEGO<br>TODO POR LLUVIA | P-V O-I<br><br>DURACION | PROBLEMAS QUE PRESENTO         | AUTOCONSUMO<br>MAQUILA<br>VENTA<br>LOCAL<br>REGIONAL<br>EXPORTACION |
| OTROS                  | CONTROLADO<br>MEDIO RIEGO<br>TODO POR LLUVIA | P-V O-I<br><br>DURACION | PROBLEMAS QUE PRESENTO         | AUTOCONSUMO<br>MAQUILA<br>VENTA<br>LOCAL<br>REGIONAL<br>EXPORTACION |

| ¿QUÉ GANADO POSEE?(CABERZAS) | NUMERO DE ANIMALES                                    | AL AÑO CUANTO SON:                                   | ENFERMEDADES MAS FRECUENTES QUE PRESENTA | RECIBE ASESORIA TECNICA DE |
|------------------------------|---|--|--|----------------------------|
| VACAS/TOROS                  | HEMBRAS<br>MACHOS<br><5 <5<br>5>20<br>5>20<br>>20 >20 | COMPRADOS<br>PARIDOS<br>VENDIDOS<br>MUERTOS<br>OTROS |  | GOBIERNO<br><br>PRIVADO    |
| CERDOS                       |   |  |  |                            |
| CABRAS/BORREGOS              |   |  |  |                            |
| CABALLOS/MULAS/BURROS        |   |  |  |                            |
| AVES(POLLOS/GUAJOLOTES)      |   |  |  |                            |
| CONEJOS                      |   |  |  |                            |
| COLMENAS                     |   |  |  |                            |
| OTROS                        |   |  |  |                            |

| ESPECIE | VACUNACIÓN | DESPARASITACIÓN | GARRAPATICIDAS | SALES MINERALES | ALIMENTO BALANCEADO | ORDEÑA DORA MECANICA | SEMEN TAL PERMANENTES | INSEM ARTIF. |
|---------|------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------------|--------------|
| BOVINO  |            |                 |                |                 |                     |                      |                       |              |
| PORCINO |            |                 |                |                 |                     |                      |                       |              |
| AVES    |            |                 |                |                 |                     |                      |                       |              |
| OTROS   |            |                 |                |                 |                     |                      |                       |              |

| ESPECIE | CUENTA CON        |                     |                                   |                  |      |             |                 |                         |
|---------|-------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------|------|-------------|-----------------|-------------------------|
|         | BORDO/ABREVADE RO | BAÑOS GARRAPATICIDA | ESTABLO ORDEÑA/C ORRAL DE ENGORDA | TANQUE ENFRIADOR | NAVE | INCUBA DORA | SILOS FORRADERO | MEZCLA DORA DE ALIMENTO |
| BOVINO  |                   |                     |                                   |                  |      |             |                 |                         |
| PORCINO |                   |                     |                                   |                  |      |             |                 |                         |
| AVES    |                   |                     |                                   |                  |      |             |                 |                         |
| OTROS   |                   |                     |                                   |                  |      |             |                 |                         |

### **ASPECTOS BIÓTICOS**

#### **VEGETACIÓN**

¿Cuáles son los principales árboles o vegetales que aprovechan o usan de alguna forma en la localidad?

---



---



---

¿Qué parte aprovechan y para que?

---

¿Ha observado alguna enfermedad o mal aspecto en los árboles que rodean a su localidad?

Sí ( )

No ( )

¿Hay alguna forma de organización entre ustedes para aprovechar de manera ordenada los bosques y la vegetación de tu localidad?

Sí ( )

No ( )

¿Usan a los árboles de tu localidad para la construcción o elaboración de muebles y utensilios?

Sí ( )

No ( )

¿Hay algún problema de producción de plantas ornamentales o con fines de reforestación en tu localidad?

Sí ( )

No ( )

¿Cuenta con apoyo de alguna institución?

Sí ( )

No ( )

¿Utilizan leña de árboles para cocinar?

Sí ( )

No ( )

¿Cuántas gentes de tu localidad se dedican a la venta o distribución de leña? \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de herramientas o equipo usan para el corte de árboles?

a) moto sierra ( ) b) hacha ( ) c) Sierra manual ( ) d) otra ( )

¿Cuenta con permisos de la SAGARPA, SEMARNAT O COEDE HIDALGO para la corta de árboles?

Sí ( )

No ( )

¿Se observan con frecuencia incendios forestales en su localidad?

Si ( )

No ( )

¿Cómo se organizan para atacar los incendios?

¿Cree Ud. que la superficie de bosque ha disminuido por la agricultura y o la ganadería?

Sí ( )

No ( )

¿Alguna vez han denunciado a las autoridades municipales o estatales la destrucción de bosques?

Si ( )

No ( )

¿Los han atendido?

Si ( )

No ( )

## **FAUNA**

¿Qué tipo de animales cazan por estos lugares?

- a) conejo
- b) paloma
- c) tejón
- d) mapache
- e) otros

¿Con que tipos de armas o equipo los cazan?

- a) armas de fuego
- b) trampas caseras
- c) otras

¿Existe en la localidad algún grupo organizado de cazadores para la captura legal de los animales?

Si ( )

No ( )

¿Ha observado la destrucción de sitios o lugares en donde viven los animales silvestres?

Si ( )

No ( )

¿Considera Ud. que animales como perros, gatos, cabras, vacas o ratas afecta a las poblaciones animales silvestres?

Si ( )

No ( )

¿Existe en la localidad venta de aves, mamíferos, culebras, pieles, cráneos o pezuñas de animales en su localidad?

Si ( )

No ( )

Lugar de venta y costo:

---

¿Hay peces, ranas, culebras, patos, acociles u otros organismos acuáticos que se aprovechan en la localidad?

Si ( ) No ( )

¿Hay en la localidad vecinos interesados en conservar algunas áreas para la reproducción de animales propios del lugar?

Si ( ) No ( )

¿Existe el apoyo o asesoramiento de SAGARPA, SEMARNAT O COEDE para el cuidado, protección y reproducción de animales silvestres?

Sí ( ) No ( )

¿Se han presentado denuncias ante autoridades municipales, estatales o federales sobre la cacería ilegal?

Si ( ) No ( )

¿Hay algunas áreas que Uds. hayan seleccionado en la localidad para que sea protegida y para conservar la fauna silvestre?

Si ( ) No ( )

¿Los animales que se observan actualmente en la localidad son los mismos que hace 10 años?

Si ( ) No ( )

¿Hay alguna participación de los vecinos para conservar a los animales silvestres?

Sí ( ) No ( )

¿Existen criaderos públicos o privados en la localidad para proteger la fauna local?

Sí ( ) No ( )

¿Conoce de alguien que colecciona o mantenga en cautiverio a animales silvestres?

Sí ( ) No ( )

¿Quisiera participar en algún programa para proteger la fauna local?

Si ( ) No ( )

## **ASPECTOS ABIOTICOS**

### **SUELOS**

¿Los suelos de tu localidad son de color?

Negro ( ) Rojo ( ) Blancos ( ) otros ( ) ¿Cuáles?-----  
-----

¿Los suelos en tu localidad cuando están secos son duros y se agrietan?

Si ( ) No ( )

¿Los suelos en su localidad son de baja profundidad?

Si ( ) No ( )

El suelo en tu localidad se utiliza para:

Agricultura ( ) ganadería ( ) forestería ( ) otros ( )

---

¿En tu localidad consideras que los suelos están contaminados?

Sí ( ) No ( )



**AGUA**

¿En tu localidad que uso le dan al agua?

Agrícola ( )      Pecuario ( )      urbano ( )      otros ( )

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

¿En su localidad se riega con?:

aguas negras ( )      aguas grises ( )      aguas broncas ( )

¿Cuántos pozos existen en su localidad?

**CAMBIO CLIMATICO**

¿En su localidad se presentan?:

heladas ( )      nevadas ( )      granizadas ( )

¿Qué otro problema ambiental con respecto al clima se presenta en tu localidad?

**INDUSTRIA Y DESARROLLO URBANO**

¿Cree Que la industria ha beneficiado al municipio?

Si ( )      No ( )

¿Por

qué? \_\_\_\_\_

¿Considera que la industria ha deteriorado el medio natural de la zona?

Si ( )      No ( )

¿Porqué? \_\_\_\_\_

¿Cree que en el municipio hay contaminación atmosférica a causa de la industria?

Si ( )      No ( )

¿Considera que la industria ha deteriorado los recursos acuíferos del municipio?

Si ( )      No ( )

¿Cree que la recolección de basura es el adecuado en el municipio?

Si ( )      No ( )

¿Porqué? \_\_\_\_\_

¿Qué problemas de contaminación debe atender el municipio de manera prioritaria?

Contaminación del aire ( )      contaminación del agua ( )      contaminación del suelo ( )

¿Consume agua de garrafón o la proporcionada por el servicio de agua potable del municipio?

Si ( )      No ( )

¿Conoce algún tiradero de basura al aire libre o clandestino en el municipio?

Si ( )      No ( )

¿Dónde? \_\_\_\_\_

¿Considera que la industria colabora en la conservación del medio ambiente?

Si ( )      No ( )

¿Cree que debe incrementarse el número de industrias en el municipio?

Si ( )

No ( )

¿Sabe que es un residuo peligroso?

Si ( )

No ( )

¿Sabe Ud. de algún lugar en el municipio donde se tiren o se hayan tirado residuos peligrosos?

Si ( )

No ( )

¿Dónde? \_\_\_\_\_

## ASPECTOS LEGALES

¿Sabe Ud. que existen delitos ambientales?

Si ( )

No ( )

¿Sabe ud. que puede denunciar esos delitos ambientales?

Si ( )

No ( )

¿Conoce Ud. las siguientes leyes?

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Si ( ) No ( )

Ley General de la Vida Silvestre Si ( ) No ( )

Ley General de Aguas Nacionales Si ( ) No ( )

¿Ha hecho Ud. alguna denuncia relacionada a una falta ambiental?

Si ( ) No ( )

¿Recibió respuesta alguna?

Si ( ) No ( )

## V.2. CONSIDERACIONES SOBRE EL CUESTIONARIO APLICADO EN EL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO, HIDALGO.

El presente trabajo tiene una combinación de características de un diseño exploratorio y uno descriptivo. Es de carácter exploratorio porque no se cuenta con antecedentes de estudios similares en la región en relación a la planificación del uso del suelo; en los estudios exploratorios se determinan tendencias, se identifican relaciones potenciales entre variables y son flexibles en su metodología. Es descriptivo debido a que tiene como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiestan las variables de estudio, no intenta explicar el porqué de una tendencia, sino sólo describirla; además de ello, se cuenta con una sola población y no se tiene como objetivo la elaboración de comparaciones entre distintos grupos o poblaciones. Como es sabido la encuesta descriptiva únicamente pretende describir la situación de la población bajo estudio en un momento determinado y por lo tanto no se cuenta con ninguna hipótesis central.

Este tipo de estudio también es de carácter observacional puesto que no es posible modificar a voluntad propia ninguno de los factores que intervienen en ésta. Por dicho motivo se optó por un muestreo no probabilístico (una muestra probabilística es aquella en donde todos los sujetos tienen exactamente la misma probabilidad de ser seleccionados), que es el adecuado para los diseños de investigación exploratorios. Este tipo de diseño no es concluyente, sino que su objetivo es documentar experiencias y generar datos e hipótesis. En este caso se trata de muestras dirigidas que suponen una selección informal de los sujetos tipo, o que el investigador considera que poseen las características comunes entre los miembros de una población.

No obstante que se utilizó una muestra no probabilística se eligió el tamaño mínimo de muestra (n) indicado para obtener un error estándar de 0.01. Se fijó un error estándar de 0.01, lo cual quiere decir que de cada 100 casos 99 representan una elección correcta.

Entonces se tiene lo siguiente:

$$n' = S^2/V^2$$

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

En donde:

$n'$  = tamaño de la muestra sin ajustar

$S^2$  =varianza de la muestra

$V^2$  = varianza de la población

$n$  = tamaño de la muestra

$N$  = tamaño de la población

Sustituyendo

$$S^2 = p(1-p) = 0.9(1-0.9) = 0.09$$

$$V^2 = (0.01)^2 = 0.0001$$

$$n' = 0.09/0.0001 = 900$$

$$n = \frac{900}{1 + (900/60,000)}$$

$$n = 887$$

El universo de personas a las que se les aplicó el cuestionario se cerró en 1000 individuos dado que la mínima representativa debía ser de 887 como se ha explicado.

Los cuestionarios fueron auto-administrados, principalmente a grupos agrarios. En los casos de individuos analfabetas se pidió a otros miembros familia que ayudaran al jefe de familia a responder las preguntas.

Se trató de que los cuestionarios fueran aplicados de manera homogénea en las localidades de San Ildefonso, Tepeji del Río, Santiago Tlapanaloya, Dos Peñas Tianguistengo (La Romera), Tinajas, Tlaxinacalpan (barrio de Tepeji del Río), Santa María Magdalena, San Mateo Buenavista, Melchor Ocampo (El Salto), Santa María Quelites, Cañada de Madero, San Ignacio Nopala, Noxtongo (barrio de Tepeji del Río), Santa María Atzacapotzaltongo.

A todas las personas a quienes se aplicó el cuestionario se les explico que era de carácter confidencial, por lo que sólo se les pidió que mencionaran su edad y sexo.

Los cuestionarios estuvieron divididos en varias secciones que trataban de abarcar todos los aspectos, esto es: aspectos sociales (migración, salud, vivienda, servicios, empleo, etc.), aspectos económicos (empleo, tenencia de la tierra, etc.), aspectos bióticos de fauna y vegetación, aspectos abióticos (suelo, agua), industria y desarrollo urbano así como aspectos legales.

## OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Dado que los resultados se obtuvieron de una muestra no probabilística, no se pueden hacer inferencias a la población total, sino a la muestra misma, no obstante, los resultados hasta aquí obtenidos pueden dar una idea de las tendencias de la población en torno a su percepción sobre los temas abordados, además de cumplir con lo requerido en un diseño de carácter exploratorio.

Con base en lo anterior, se tiene una visión general de las necesidades de la población, de la problemática social y ambiental que se percibe en las poblaciones de las comunidades estudiadas.

Al contrastar los datos obtenidos en los cuestionarios con la información con la que se dispone hasta la etapa de caracterización se pueden encontrar ciertas correspondencias, que desde luego deberán tomarse con sus respectivas reservas por lo que ya se ha explicado en relación a la muestra.

Por ejemplo, al analizar los cuestionarios y compararlos con el proceso de descampesinización que ocurre en la zona, se observa una correspondencia en cuanto a que aún cuando 42 localidades son clasificadas como rurales habita sólo un tercio de la población. En los cuestionarios, que fueron aplicados principalmente a grupos agrarios, puede observarse que en el reporte sobre cuál es el tipo de trabajo que desempeñan sólo un 28% reportó dedicarse al campo, mientras que un 25% trabaja en fábricas y un 33% reportó dedicarse a otras actividades las cuales incluyen trabajo como albañil, conserje, empleado, comerciante, carpintero o artesano. Todo ello corrobora que efectivamente tiende a haber una pérdida en la fuerza de trabajo en el campo, la cual paulatinamente se incorpora a trabajos característicos de las zonas urbanas, lo cual implica un desplazamiento del lugar donde viven (zonas rurales) al lugar de trabajo (zonas urbanizadas).

En lo que respecta a la caracterización de la vivienda, la cual en gran medida no reúne las condiciones mínimas de habitabilidad, principalmente en las zonas rurales, pues carecen de redes de agua potable, drenaje y electrificación. En los cuestionarios se reportó un 23% de la muestra que considera que el principal problema de su comunidad, la deficiencia de servicios básicos y un 38% considera que el servicio de limpia es inadecuado.

### V.3. CUESTIONARIO. SECTOR INDUSTRIAL

Encuesta No. \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre de la Empresa: \_\_\_\_\_

Localización: \_\_\_\_\_

Giro Industrial: \_\_\_\_\_

Numero de Empleados Fijos o permanentes: \_\_\_\_\_

Numero de Empleados temporales: \_\_\_\_\_

Clasificación de Empresa: a) micro ( ) pequeña ( ) mediana ( ) grande ( )

Principales insumos o materias primas:

---



---



---

Principales productos:

---



---



---

Principales subproductos:

---



---

Principales residuos o desechos industriales sólidos:

---



---



---

Principales emisiones atmosféricas:

---



---



---

Principales descargas de aguas residuales:

---



---



---

¿Cuenta con Manifestación de Impacto Ambiental?

Si ( ) No ( )

Fecha de emisión o autorización \_\_\_\_\_

¿Ha realizado auditorias ambientales a su empresa?

Si ( ) No ( ) ¿Porque? \_\_\_\_\_

¿Cuenta con bitácora de emisiones atmosféricas y de descarga de agua residual?

Si ( ) No ( )

¿Avalado y aprobado por PROFEPA?

Si ( ) No ( ) ¿Por qué? \_\_\_\_\_

¿Maneja residuos peligrosos?

Si ( ) No ( )

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

¿Qué volumen maneja de desechos peligrosos? ¿Período? \_\_\_\_\_

● ¿Cómo los almacena? \_\_\_\_\_

¿Cómo los transporta? \_\_\_\_\_

¿Dónde los deposita? \_\_\_\_\_

¿El sitio ha sido validado por la PROFEPA? \_\_\_\_\_

¿Cuenta con asesoría técnica para el manejo de desechos peligrosos?

● Gubernamental ( ) Privada( )

¿La empresa ha sido sujeta a inspección y control de procesos por el municipio, COEDE o PROFEPA?

Si ( ) No ( )

¿Existe alguna denuncia en contra de la empresa por algún delito ambiental cometido?

Si ( ) No ( ) ¿ Por parte de quien? \_\_\_\_\_

¿Cuáles son las principales acciones que realiza la empresa para resolver los problemas ambientales que la misma genera?

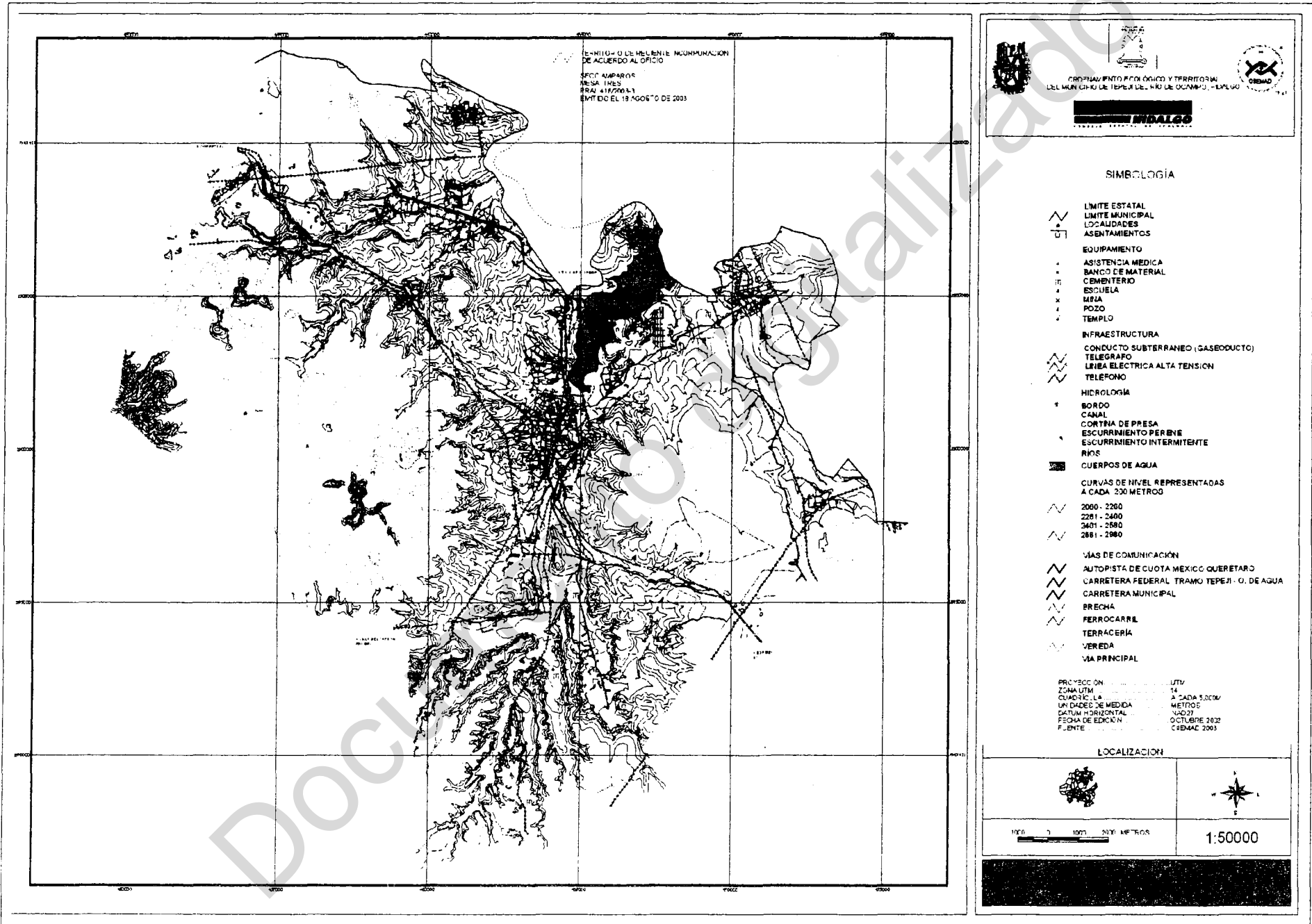
¿Si ha logrado resolver dichos problemas?

Si( ) No ( ) ¿Porque? \_\_\_\_\_

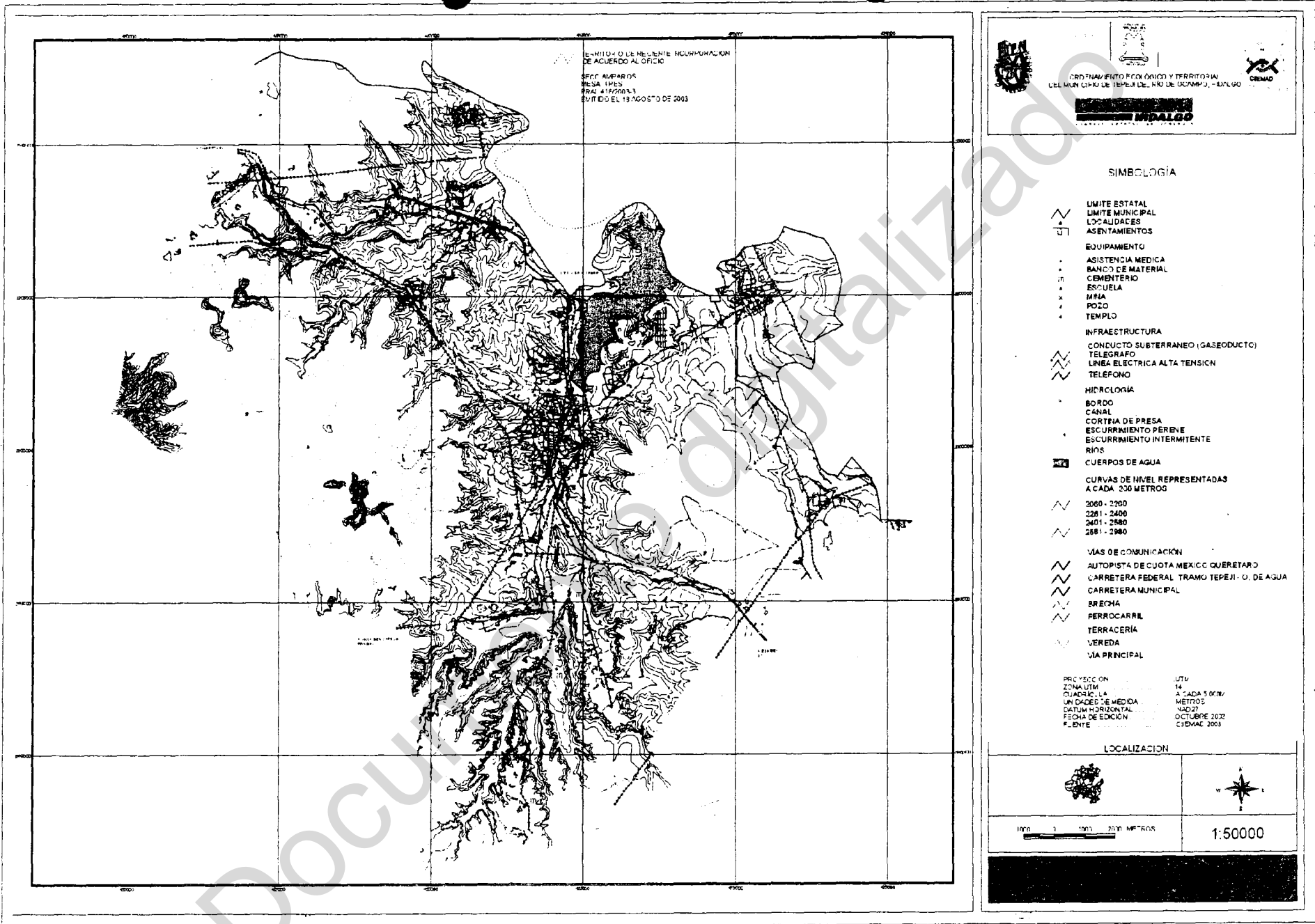
NOTA Las encuestas no se aplicaron de manera sistemática a todo el padrón de industrias del municipio debido a problemas de coordinación y de disponibilidad de tiempo de algunas empresas que no pudieron atender la encuesta

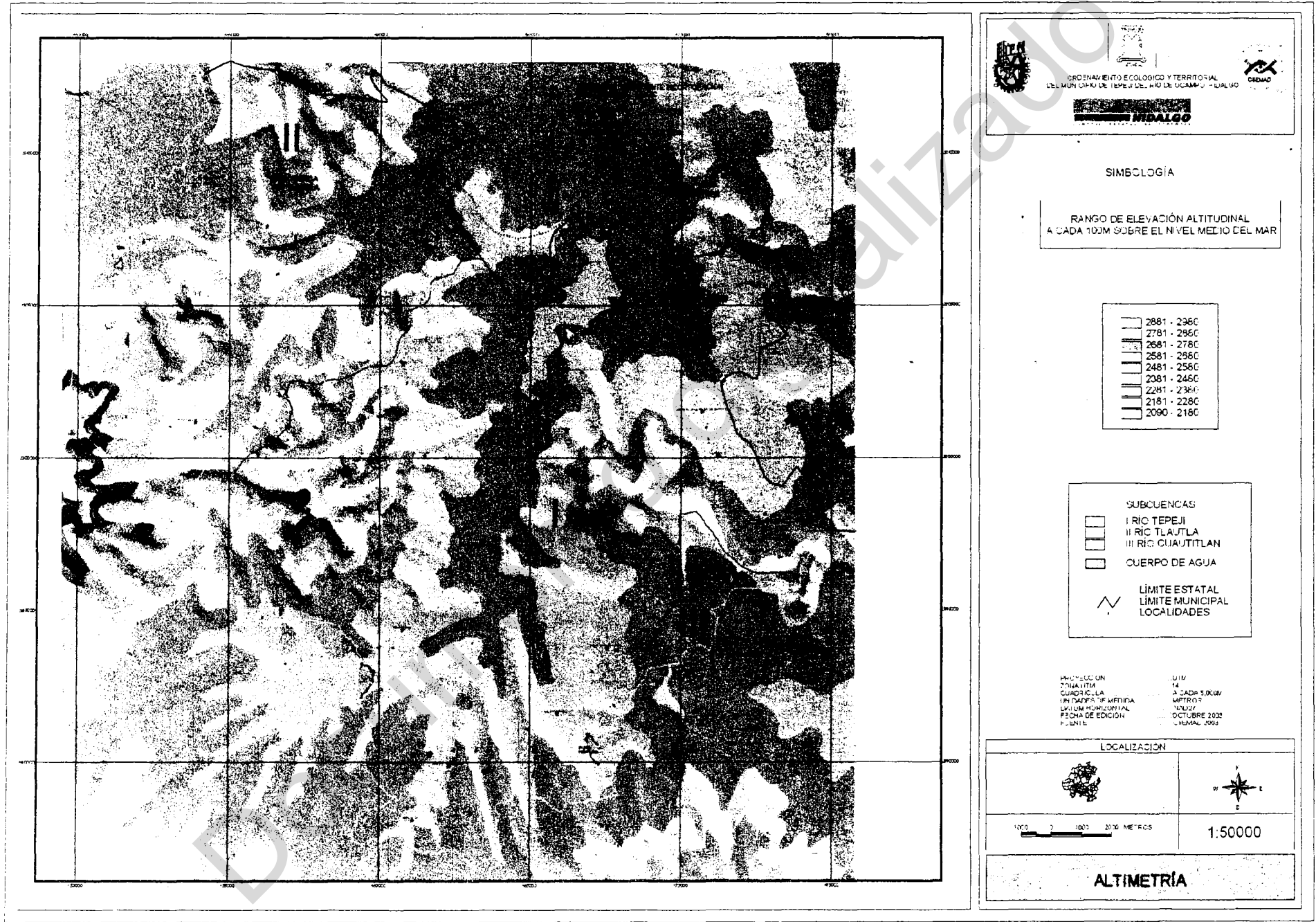
VI. 1 Mapa Base




ANEXO VI. CARTOGRAFIA




VI. 2. Medio Natural





ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL  
 DEL MUNICIPIO DE TLAXIACO, PUEBLA



SIMBOLOGÍA

RANGO DE ELEVACIÓN ALTITUDINAL  
A CADA 100M SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR

|             |
|-------------|
| 2881 - 2980 |
| 2781 - 2880 |
| 2681 - 2780 |
| 2581 - 2680 |
| 2481 - 2580 |
| 2381 - 2480 |
| 2281 - 2380 |
| 2181 - 2280 |
| 2090 - 2180 |

SUBCUENCAS



|                    |
|--------------------|
| I RIO TEPEJI       |
| II RIO TLAUTLA     |
| III RIO CUAJUITLAN |
| CUERPO DE AGUA     |

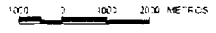

LÍMITE ESTATAL  
LÍMITE MUNICIPAL  
LOCALIDADES

PROYECCION: UTM  
 CUADRICULA: UNIDAD 18 QUINTA  
 DATUM: NOROCCIDENTAL  
 FECHA DE EDICIÓN: FEBRERO  
 FUENTE:

UTM:  
 14  
 A CADA 5,000M  
 METROS  
 10000  
 OCTUBRE 2002  
 NUMERAL 2002

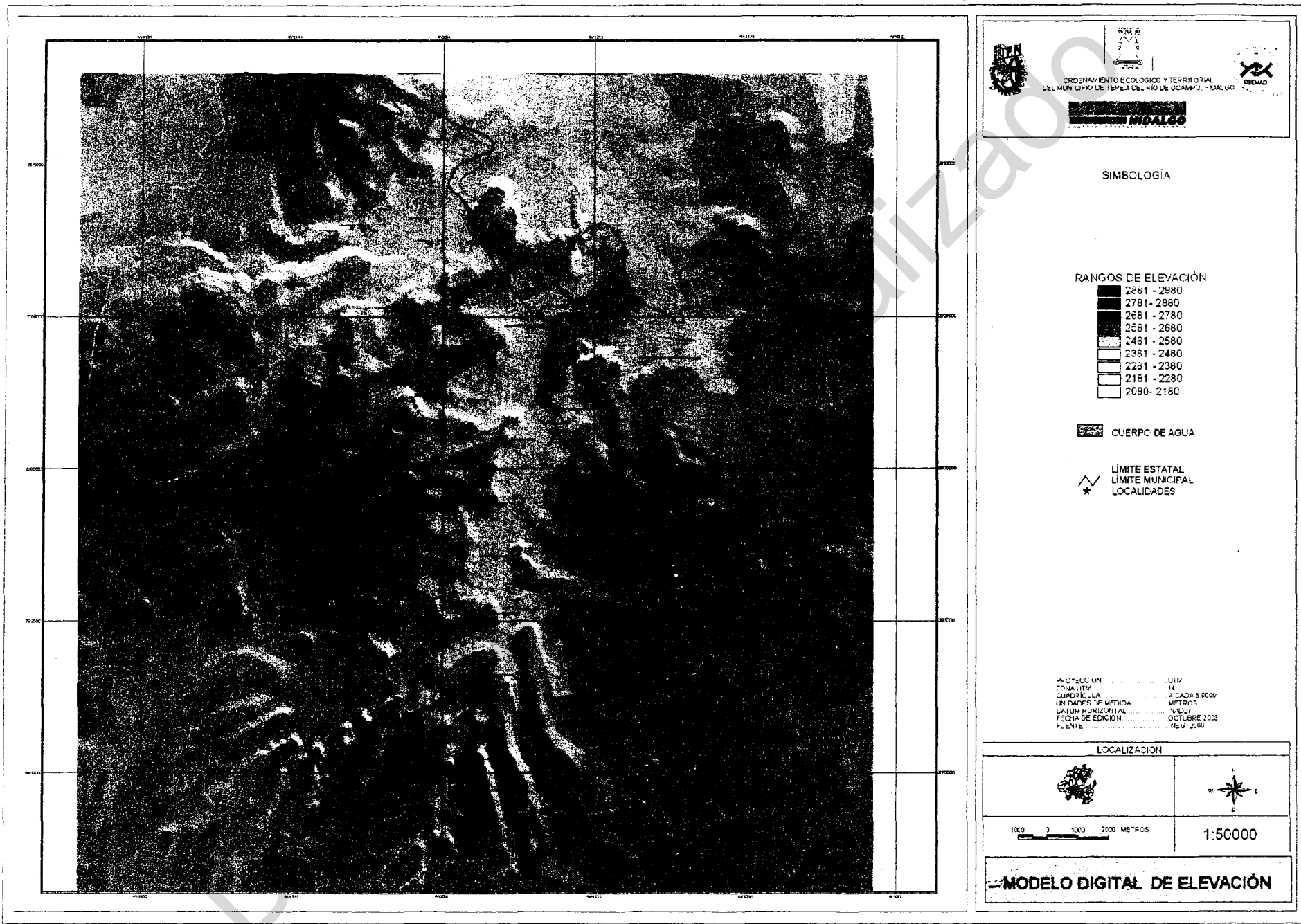
LOCALIZACIÓN

ALTIMETRÍA









ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL  
 DEL MUNICIPIO DE TLAXIACO, ESTADO DE HIDALGO

**HIDALGO**  
 GOBIERNO DEL ESTADO

SIMBOLOGÍA



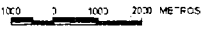
- RANGOS DE ELEVACIÓN
- 2861 - 2980
  - 2781 - 2880
  - 2681 - 2780
  - 2581 - 2680
  - 2481 - 2580
  - 2361 - 2480
  - 2281 - 2380
  - 2181 - 2280
  - 2090 - 2180

 CUERPO DE AGUA

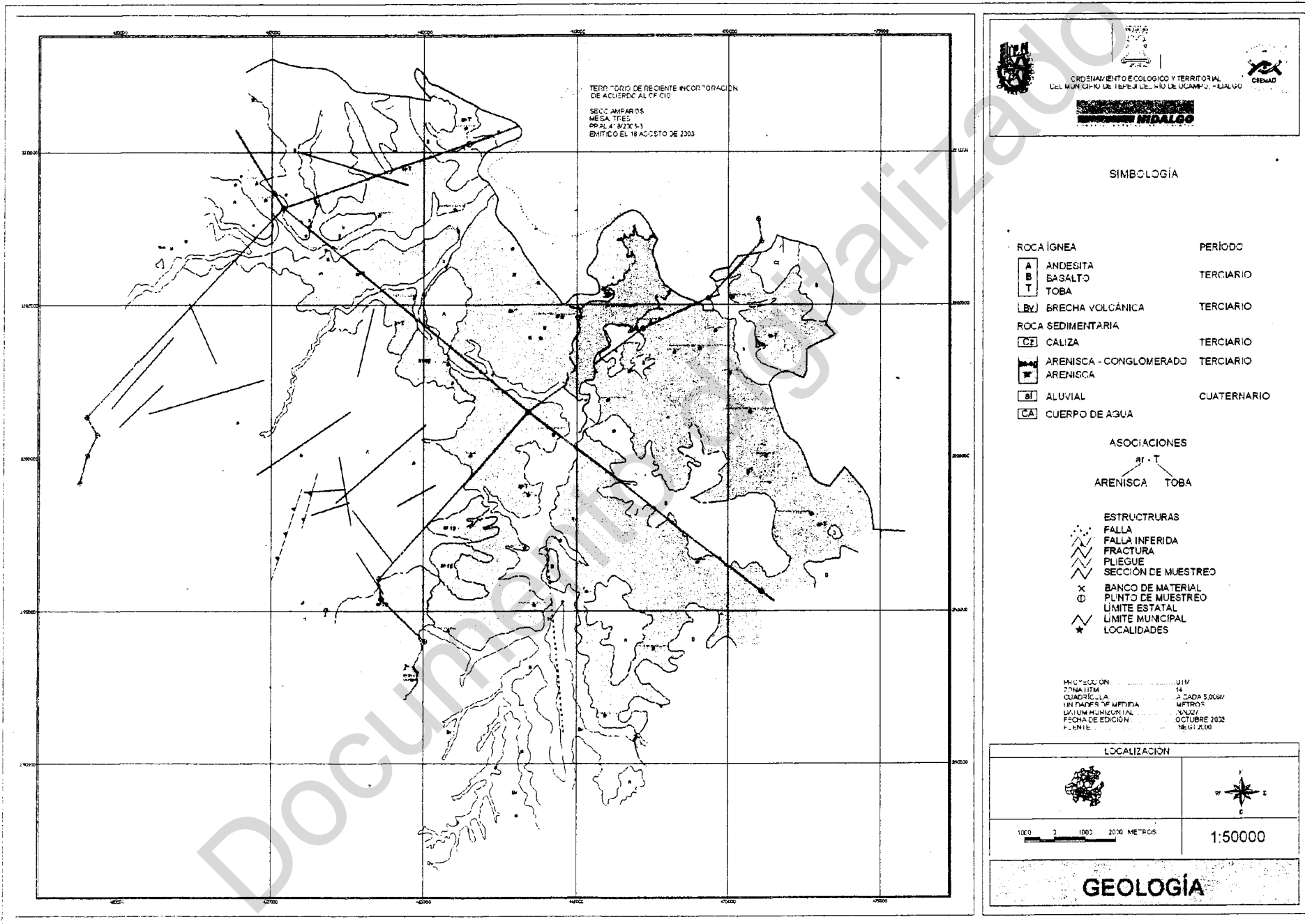
 LÍMITE ESTATAL  
 LÍMITE MUNICIPAL  
 LOCALIDADES

PROYECCIÓN: UTM  
 ZONA: 14  
 CUADRICULA: A CADA 5,000 M  
 UNIDADES DE MEDIDA: METROS  
 ESCALA HORIZONTAL: 1:50,000  
 FECHA DE EDICIÓN: OCTUBRE 2002  
 FUENTE: INEGI

LOCALIZACIÓN

|   |   |
|---|---|
|  |  |
|  | <p>1:50000</p>  |

MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN



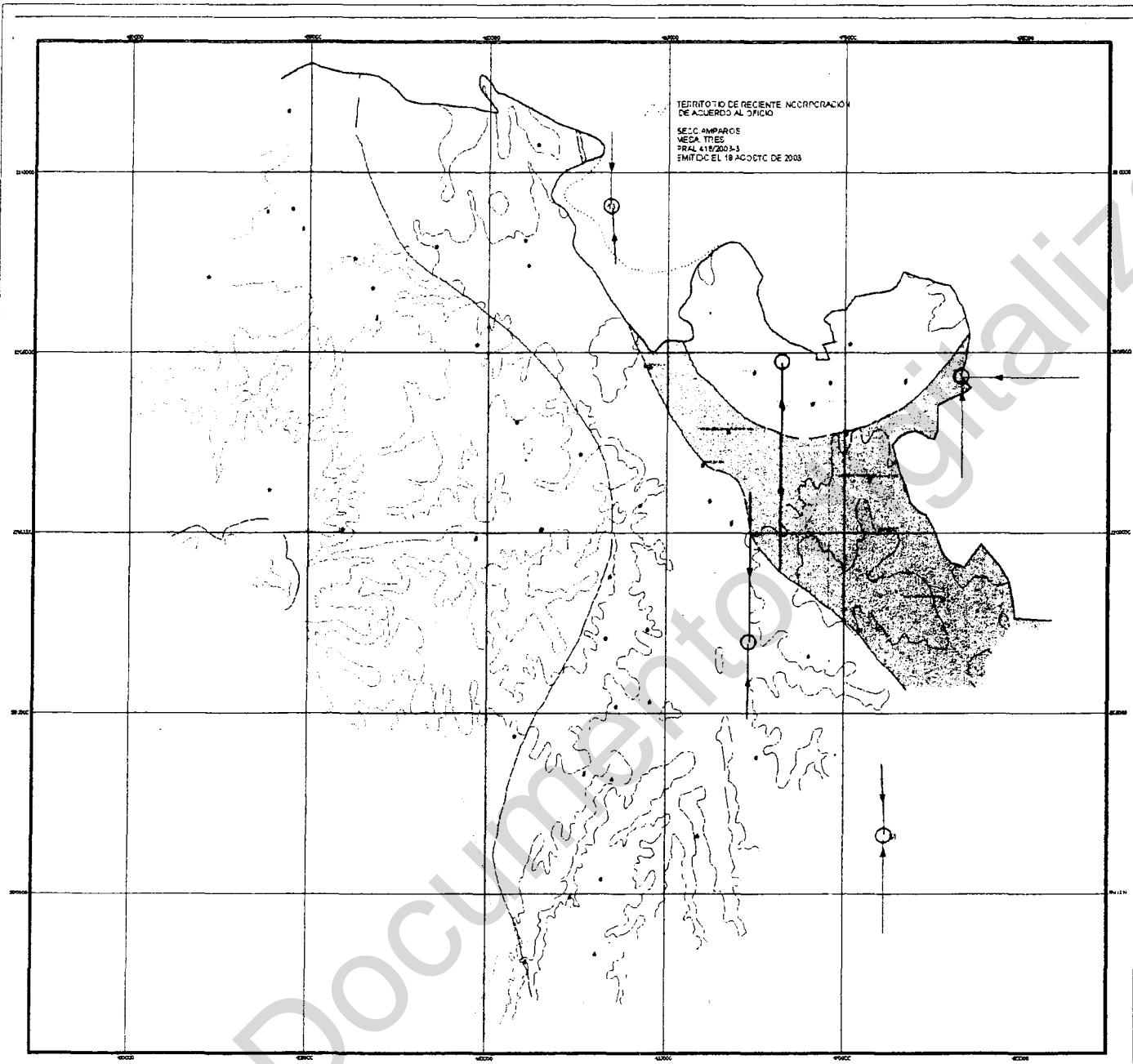
MANEJO DE LA INFORMACIÓN: 11/11/11  
 TITULO: 14  
 CUADRÍCULA: CADA 5,000 M<sup>2</sup>  
 UNIDAD DE MEDIDA: METROS  
 ESCALA MUNICIPAL: 1:50,000  
 FECHA DE EDICIÓN: OCTUBRE 2003  
 FUENTE: M. G. 2000

LOCALIZACIÓN

1000 2000 METROS

1:50000

### GEOLOGÍA



ORDENAMIENTO ECOLOGICO Y TERRITORIAL  
DEL MUNICIPIO DE TEPEJIL DE OCAJAPAL, CHIAPAS

**INDALGO**

**SIMBOLOGIA**

**TEMPLADOS SUBHUMEDOS**

**C(w0)(wb(l)g)**  
Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, alta anual de este tipo. H de precipitación invernal mayor de 5.7 y media de la temperatura tipo gaseoso, verano cálido.

**C(w1)(wb(l)g)**  
Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad intermedia, alta de precipitación invernal entre 5 y 5.7 y media de la temperatura tipo gaseoso, verano cálido.

**C(w2)(wb(l)g)**  
Templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, alta de este tipo. H de precipitación invernal menor de 5, media de la temperatura tipo gaseoso, verano cálido.

**SUBTIPO SEMIFRIO SUBHUMEDO**

**C(E)(w2)(w)**  
Semifrio subhúmedo, con lluvias en verano, es más húmedo.

**SUBTIPO SEMISECO TEMPLADO**

**BS1kw(w)g**  
Semiseco templado con lluvias en verano, H de precipitación invernal menor de 5, verano cálido.

**ESTACIONES METEOROLÓGICAS**

|            | PRECIPITACION<br>MEDIA ANUAL | EVAPORACION |
|------------|------------------------------|-------------|
| • BANCO    | 826.20                       | 1962.60     |
| • EL SALTO | 603.80                       | 1527.00     |
| • TAXHIMAY | 704.60                       | 1516.00     |
| • TEPEJIL  | 782.20                       | 1796.00     |

**ISOTETA MEDIA ANUAL EN mm**

600  
700  
800

**MANA DE VIENTOS**

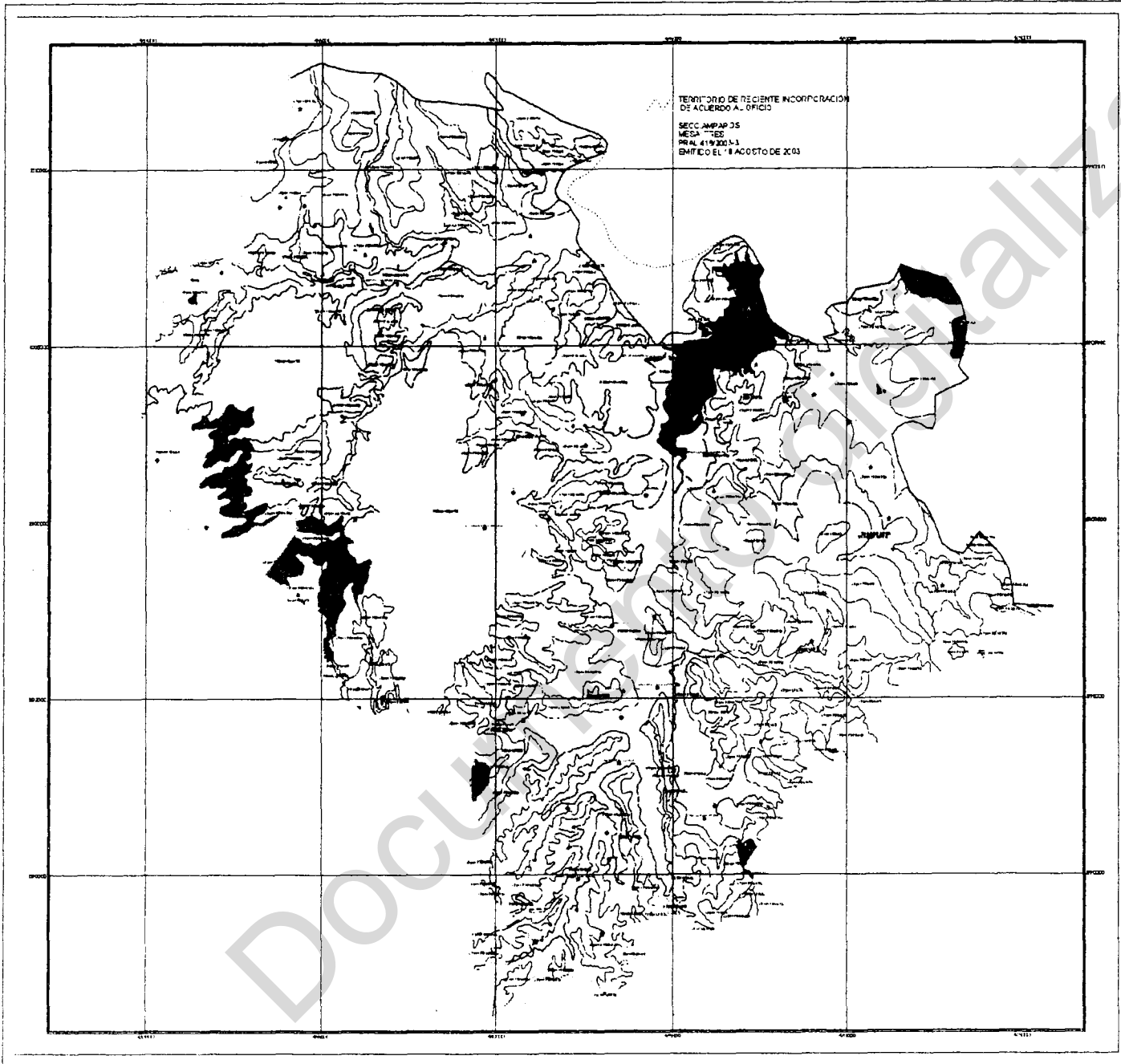
• DIRECCION DE VIENTOS  
• VELOCIDAD EN KM/H  
• VELOCIDAD EN MPH  
• VELOCIDAD EN FT/SEG  
• VELOCIDAD EN M/SEG

**PROYECCION** UTM  
**ZONA UTM** 14  
**COORDENADA** A-CADA 5,000 M  
**UNIDADES DE MEDIDA** METROS  
**DATUM HORIZONTAL** WADZ  
**FECHA DE ELABORACION** OCTUBRE 2013  
**E. PINTA** (EPMAT) 2005

**LOCALIZACION**

1000 0 1000 2000 METROS

Empty Scale



TERRITORIO DE RECIENTE INCORPORACION  
DE ACUERDO AL OFICIO  
SECC. AMPAROS  
MESA 1155  
PRAL 419/2004-1  
EMITIDO EL 18 AGOSTO DE 2003

CRUZAMIENTO ECOLOGICO Y TERRITORIAL  
DEL MUNICIPIO DE TEPIC DE SAN MIGUEL OCAÑUPÁN - OAXACA

**INMEXCO**  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRÁFICA

**SIMBOLOGÍA**

| UNIDADES DE SUELO | FASE FÍSICA         | CLASE TEXTURAL |
|-------------------|---------------------|----------------|
| Cva               | - Lléve             | 1 Gruesa       |
| Clha              | 1p Lléve Húmedo     | 2 Med. s       |
| Phha              | 1 Dúctil            | 3 Fina         |
| Tlha              | 2p Dúctil Profunda  |                |
| Lkha              |                     |                |
| Lpka              | + Puntos de muestra |                |
| Lrha              |                     |                |
| Lsha              |                     |                |
| Vrha              |                     |                |
| Vsha              |                     |                |
| Vsha              |                     |                |
| Vsha              |                     |                |
| Vsha              |                     |                |
| Vsha              |                     |                |

UNITE ESTATA.  
UNITE MUNICIPAL  
LOCALIDADES

**DESCRIPCIÓN DE LA CLAVE**

**VRpe+PHha/3Lp**

SUELO  
MUNICIPAL

SUELO  
REGIONAL

CLASE TEXTURAL

FASE  
FÍSICA

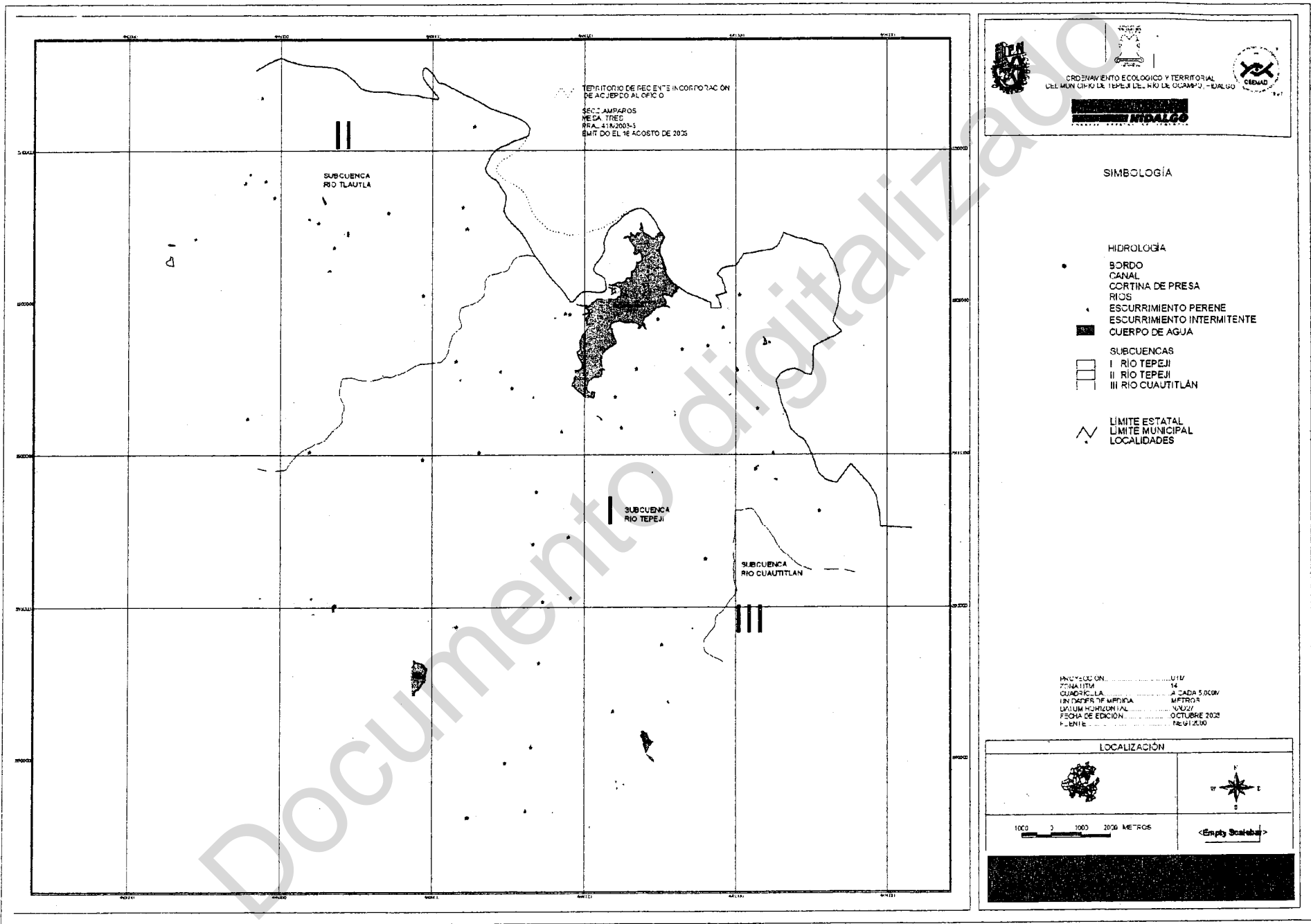
  

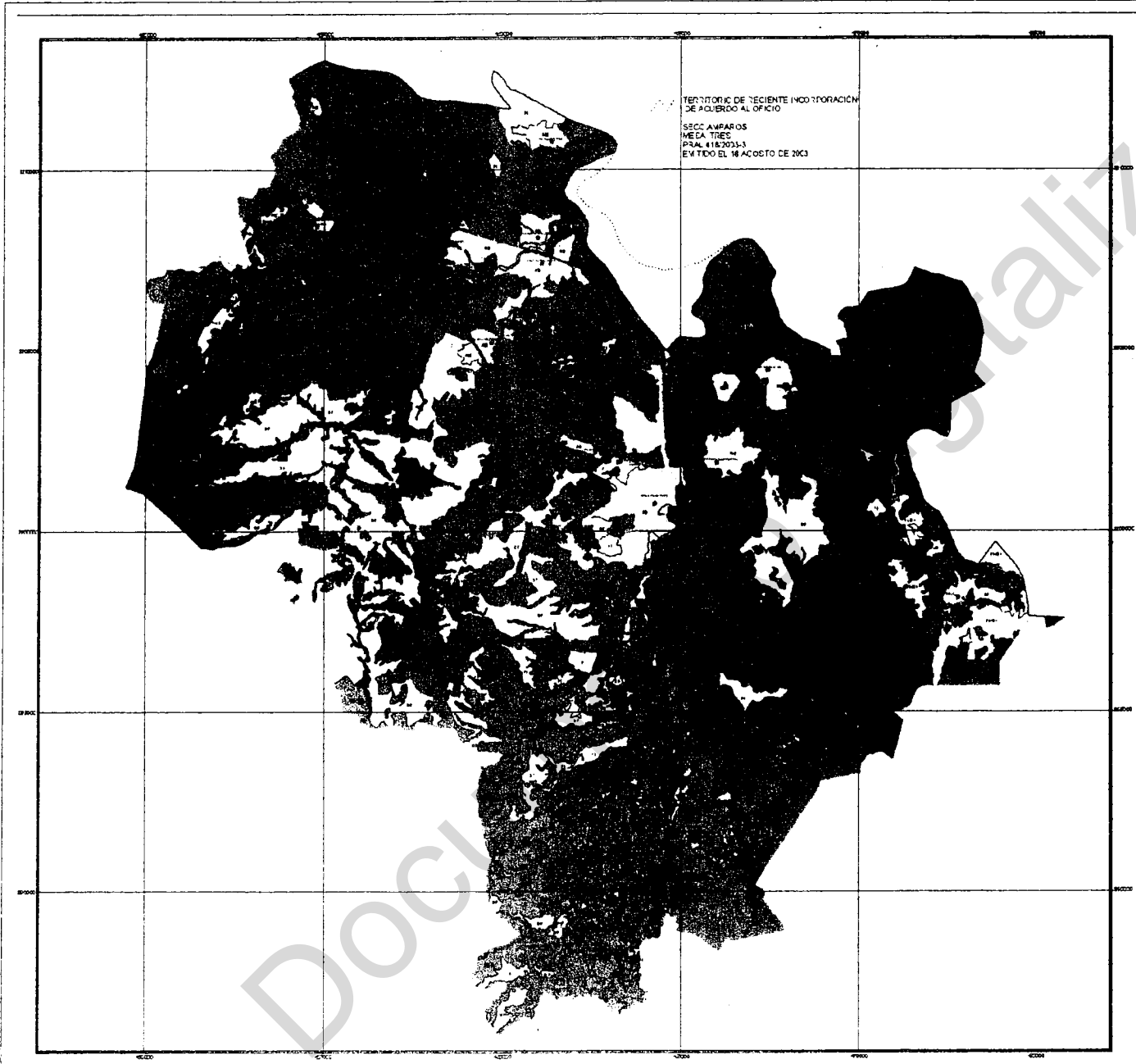
|   |  |
|---|--|
| PROYECCION<br>ZONA UTM<br>COORDENADAS<br>UNIDADES DE MEDIDA<br>DATUM HORIZONTAL<br>ESCALA DE ELACION<br>E. PNTP | UTM<br>14<br>ACADIA 1989<br>MELIPUS<br>NAD83<br>000 000 000<br>TIPO DATUM 2000 |
|---|--|

**LOCALIZACIÓN**

**1:50000**





CROCEAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TEMPEL DE NIO DE OCAJUPÁN - QUERÉTARO

**SIMBOLOGÍA**

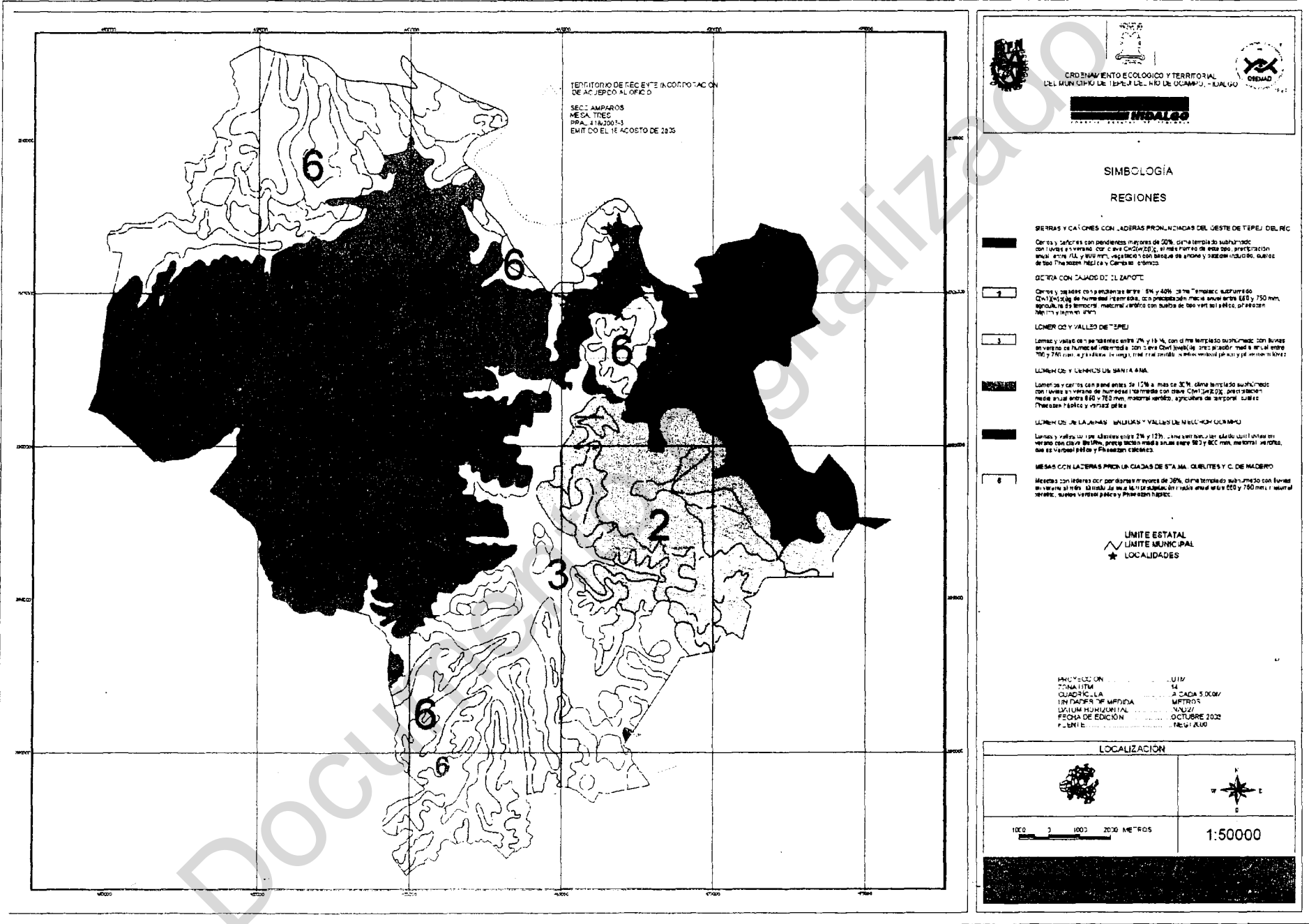
- AGRICULTURA DE R. BOG.
- PASTIZAL INDUCIDO
- PASTIZAL INDUCIDO-MATORRAL XERÓFITO
- PASTIZAL INDUCIDO-VEGETACIÓN SECUNDARIA
- BOSQUE DE QUERCUS
- BOSQUE DE QUERCUS PRACTURADO
- BOSQUE DE QUERCUS PRACTURADO-PASTIZAL INDUCIDO
- BOSQUE DE QUERCUS-VEGETACIÓN SECUNDARIA
- MATORRAL XERÓFITO
- MATORRAL XERÓFITO CAPASUZAL MIXTICO
- MATORRAL XERÓFITO-VEGETACIÓN SECUNDARIA
- MATORRAL XERÓFITO PRACTURADO
- MATORRAL XERÓFITO PRACTURADO-PASTIZAL INDUCIDO
- MATORRAL XERÓFITO PRACTURADO-VEGETACIÓN SECUNDARIA
- VEGETACIÓN SECUNDARIA PASTIZAL INDUCIDO
- VEGETACIÓN SECUNDARIA
- AGUAS
- URBANIZACIÓN
- URBANIZACIÓN-VEGETACIÓN SECUNDARIA
- CUERPO DE AGUA
- ZONA INDUSTRIAL
- ASENTAMIENTO HUMANO

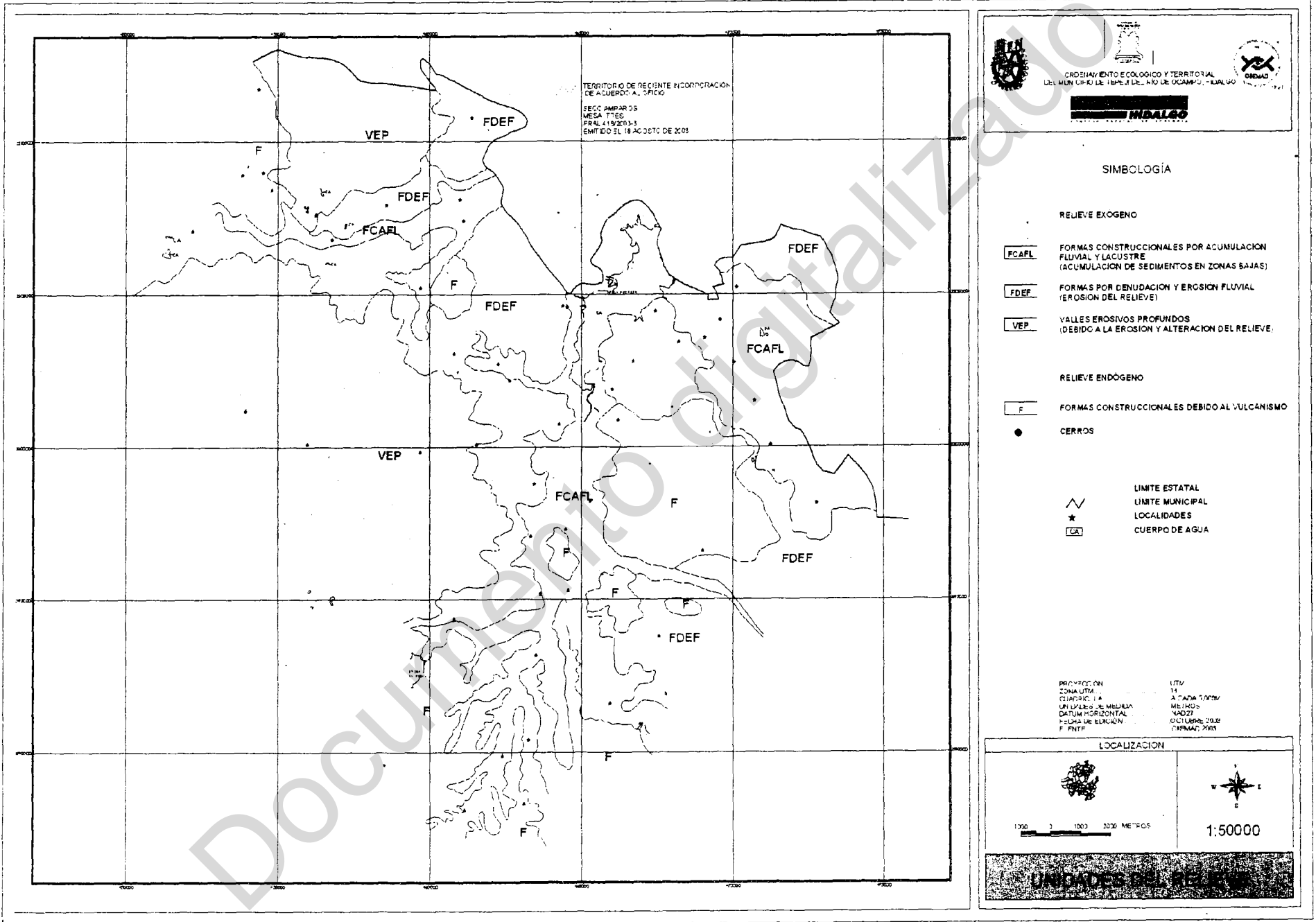
LÍMITE ESTATAL  
 LÍMITE MUNICIPAL  
 LOCALIDADES

ESCALA: 1:50,000  
 COORDENADAS UTM  
 ZONA 17N  
 CUADRICULA 18S  
 UNIDADES DE MEDIDA: METROS  
 DATUM HORIZONTAL: NAD 83  
 FECHA DE EDICIÓN: 18 AGOSTO 2003  
 F. ENTE: INEGI

**LOCALIZACIÓN**

1000 0 1000 2000 METROS





TERRITORIO DE REGIMEN DE INCORPORACION  
DE ACUERDO AL ARTÍCULO  
SECCION PRIMERA  
MESA 1155  
PRAL 419/2003-3  
EMITIDO EL 18 AGOSTO DE 2003

ORDENAMIENTO ECOLOGICO Y TERRITORIAL  
DEL MUNICIPIO DE TEPIC, JALISCO

**JALISCO**

**SIMBOLOGÍA**

- RELIEVE EXÓGENO**
- FCAFL** FORMAS CONSTRUCCIONALES POR ACUMULACION FLUVIAL Y LACUSTRE (ACUMULACION DE SEDIMENTOS EN ZONAS BAJAS)
  - FDEF** FORMAS POR DENUDACION Y EROSION FLUVIAL (EROSION DEL RELIEVE)
  - VEP** VALLES EROSIVOS PROFUNDOS (DEBIDO A LA EROSION Y ALTERACION DEL RELIEVE)
- RELIEVE ENDÓGENO**
- F** FORMAS CONSTRUCCIONALES DEBIDO AL VULCANISMO
- CERROS**
- 
- LIMITE ESTATAL**  
**LIMITE MUNICIPAL**  
**LOCALIDADES**  
**CUERPO DE AGUA**

PROYECCION: UTM  
 ZONA: 14N  
 DATUM: CLIPIC 1988  
 UNIDADES DE MEDIDA: METROS  
 DATUM HORIZONTAL: WGS84  
 FORMA DE ELIPSOIDE: OVALOIDAL 2011  
 ELEVACION: 0 METROS

UTM  
 14N  
 ATADA 1988  
 METROS  
 WGS84  
 OVALOIDAL 2011  
 0 METROS

**LOCALIZACION**

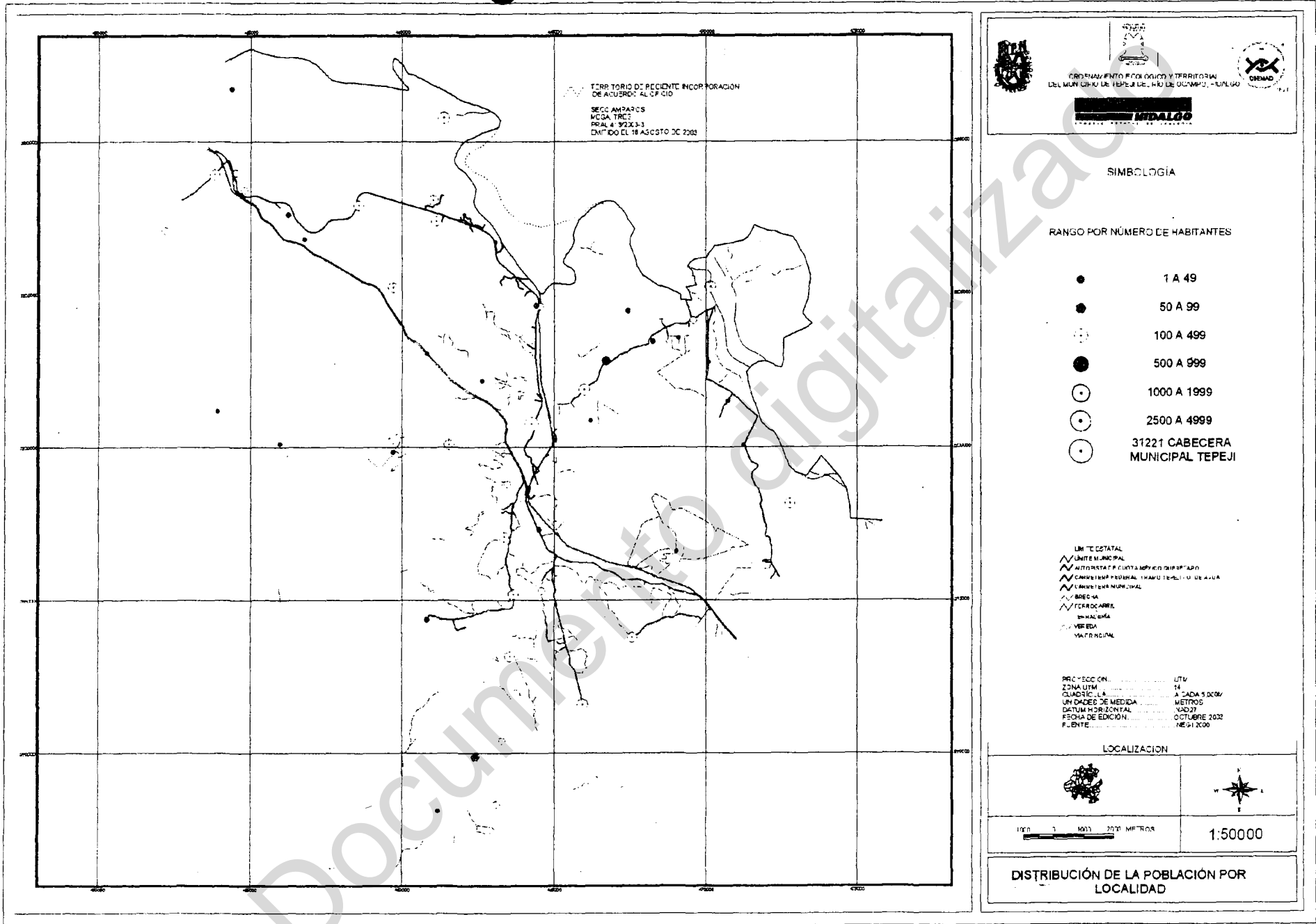
0 1000 2000 3000 METROS

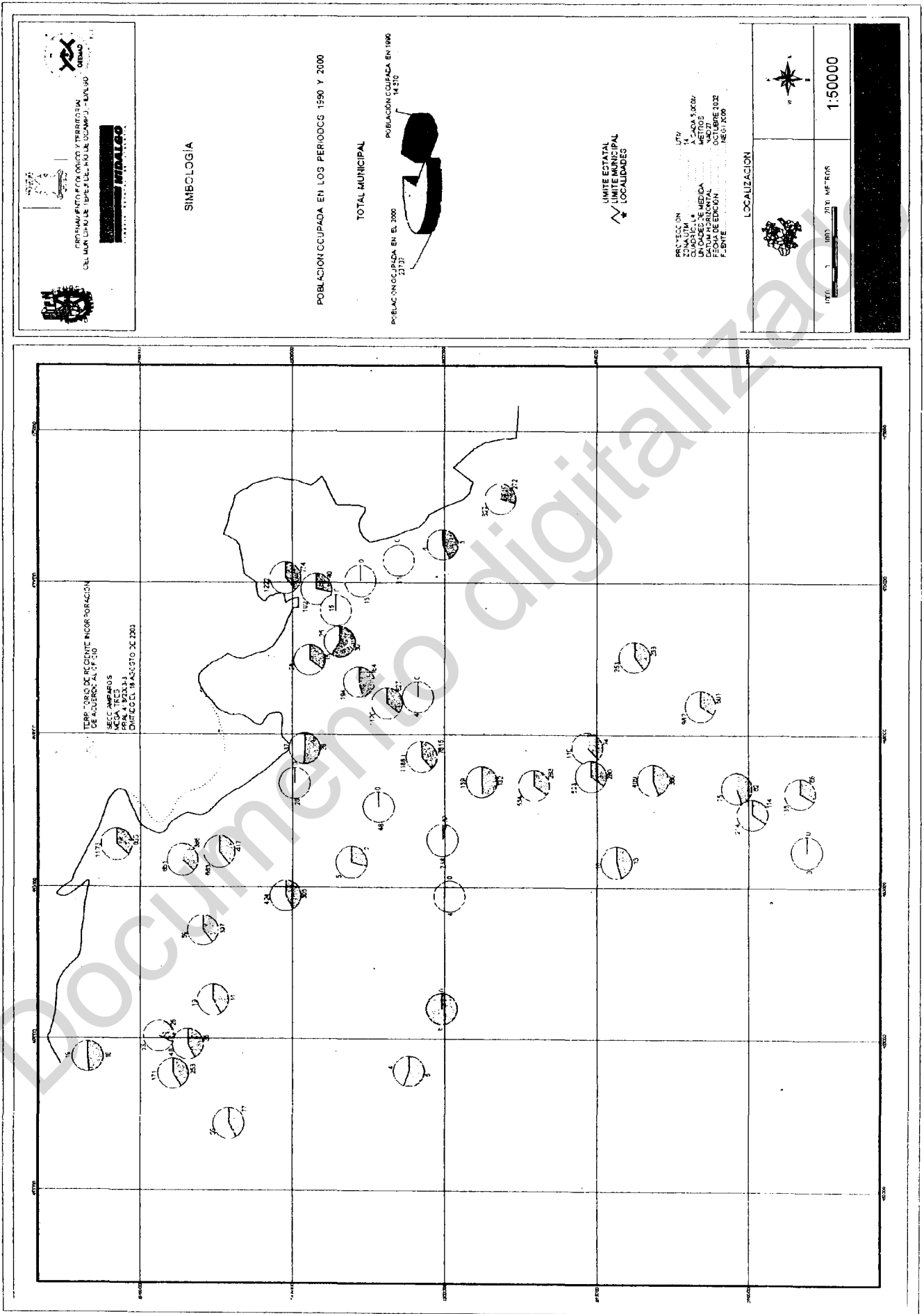
1:50000

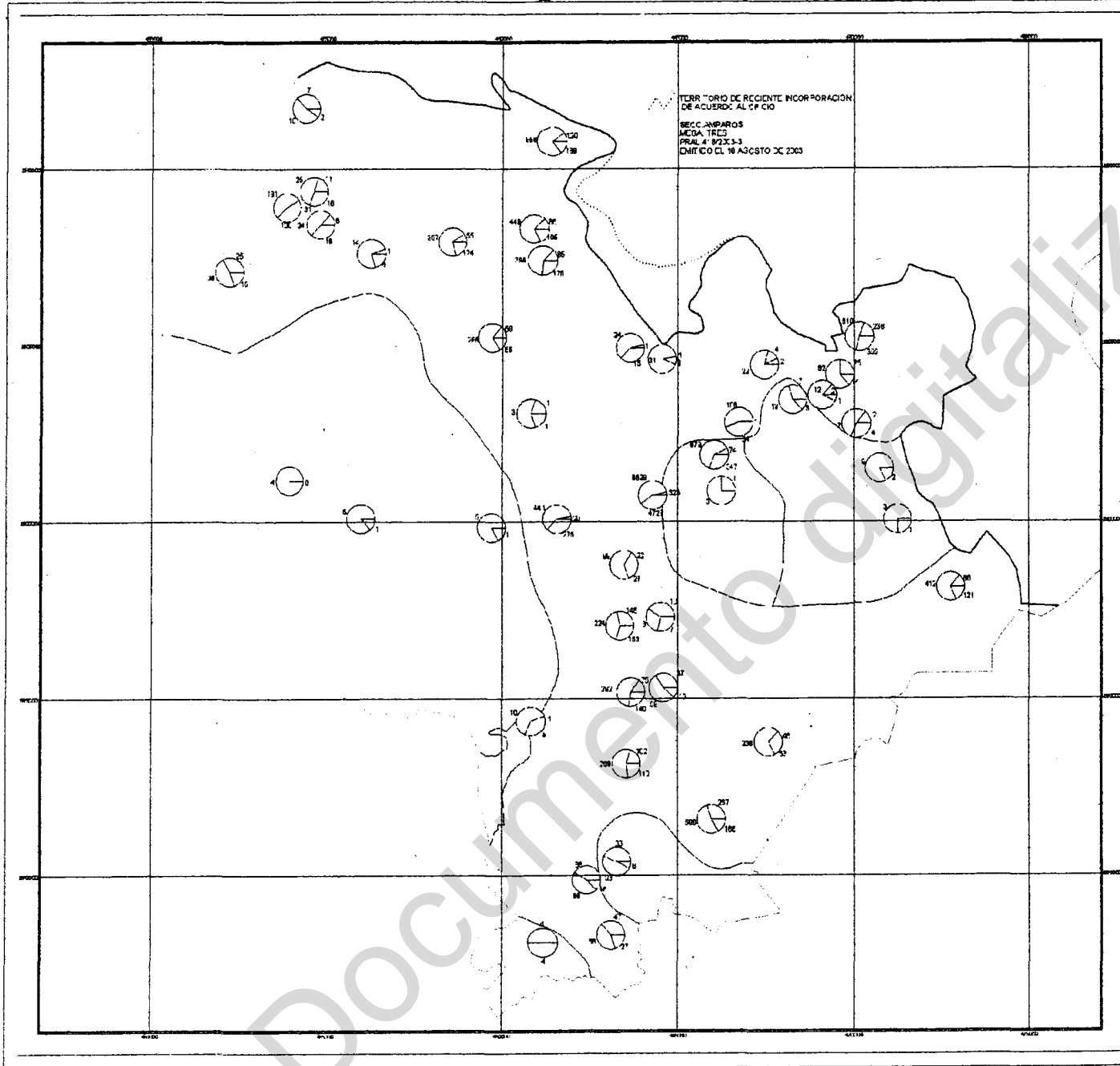
**UNIDADES DEL MUNICIPIO**



VI.2. Medio Socioeconómico





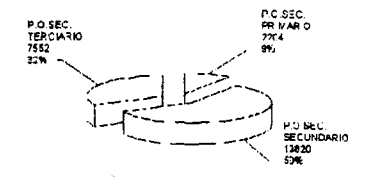


GOBIERNO FEDERAL  
 GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO  
 MUNICIPIO DE IXMIQUILPAN

SIMBOLOGIA

POBLACION OCUPADA POR SECTOR ECONOMICO

TOTAL MUNICIPAL



- PREDOMINA SECTOR PRIMARIO CON MAS DEL 43%
- PREDOMINA SECTOR SECUNDARIO CON MAS DEL 43%
- PREDOMINA SECTOR TERCIARIO CON MAS DEL 43%
- PREDOMINAN LOS SECTORES PRIMARIO-SECUNDARIO CON MAS DEL 43% CUALQUIERA

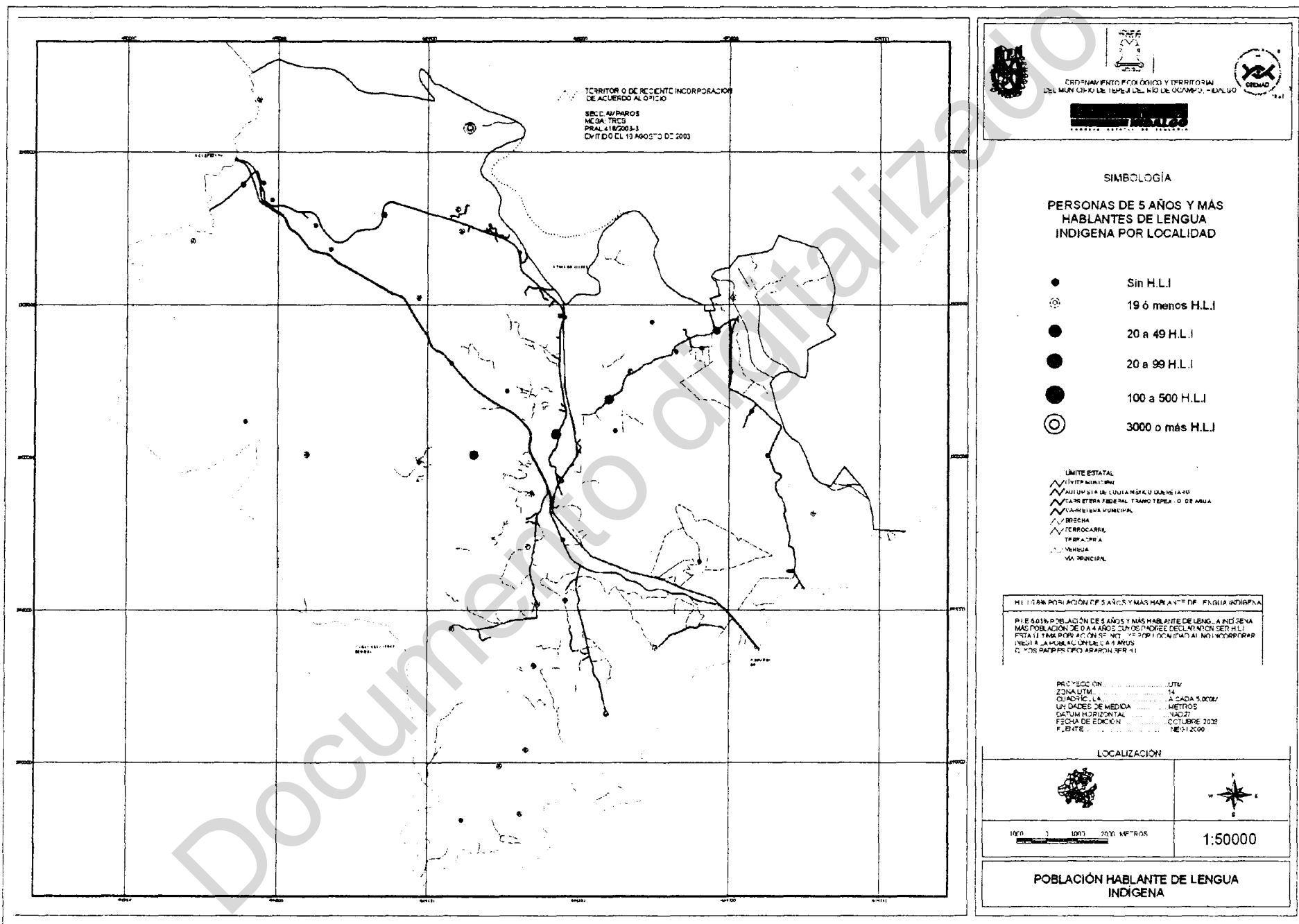
— LÍMITE ESTATAL  
 — LÍMITE MUNICIPAL  
 \* LOCALIDADES

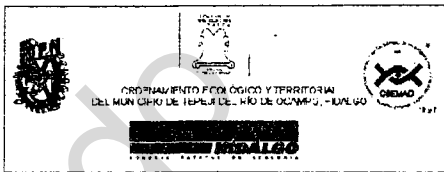
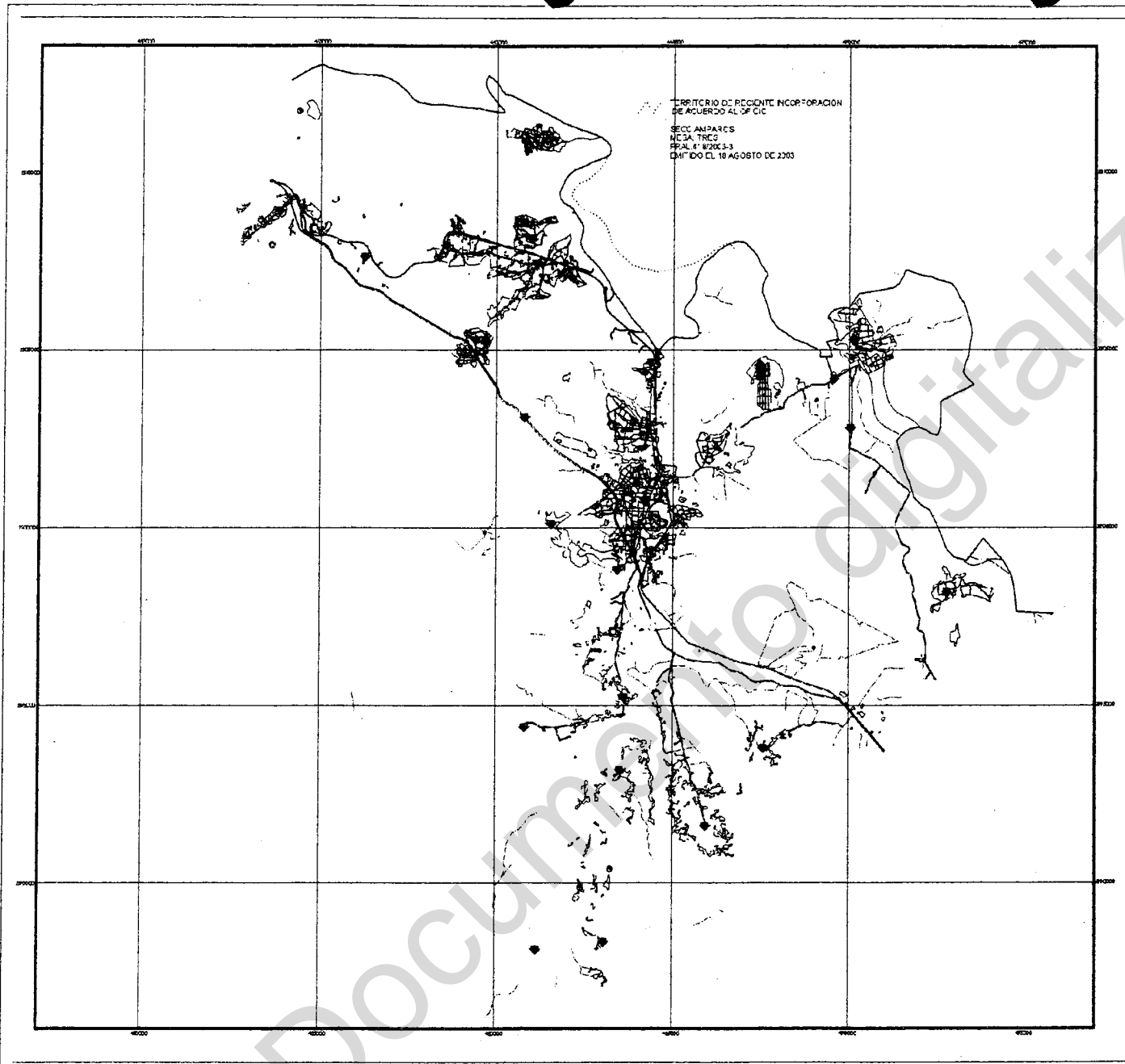
PROYECCION: UTM  
 ZONA UTM: 14  
 CUADRICULA: A CADA 5.000M  
 UNIDADES DE MEDIDA: METROS  
 DATUM HORIZONTAL: NAD 27  
 FECHA DE EDICION: OCTUBRE 2002  
 FUENTE: INEGI 2000

LOCALIZACION

1000 0 1000 2000 METROS

1:50000





SIMBOLOGÍA

FLUJOS MIGRATORIOS DE LA POBLACIÓN

- ★ LOCALIDADES
- ASENTAMIENTOS HUMANOS

| NOMENCLATURA  |           |
|---|-----------|
| INDICE DE ATRACCIÓN Y EXPULSIÓN DE PERSONAS   |           |
| ● FUERTE ATRACCIÓN PREDOMINANTE DEL DF. Y EDO MEX.  | 20 Ó MAS  |
| ○ ATRACCIÓN PREDOMINANTE DEL DF. Y EDO MEX.   | 5 A 19    |
| ⊕ SIN CAMBIO ALGUNO O POCO SIGNIFICATIVO  | 4 Ó MENOS |
| ⊖ EXPULSIÓN PREDOMINANTE AL DF. Y EDO MEX. Y MENOR MEDIDA A CANTON MORELOS, DURANGO, MICHOACÁN, SONORA Y GUERRERO | 5 A 19    |
| ⊙ MIGRACIÓN INTERNACIONAL A LA FLORES, LOS ANGELES 20 Ó MAS Y FINESTRA DE LA INDIAN AMERICANA                     |           |
| • SIN DATOS   |           |

- límite estatal
- ▲ límite municipal
  - ▲ límite urbano
  - ▲ límite intermunicipal
  - ▲ límite interurbano
  - ▲ límite intermunicipal
  - ▲ límite interurbano
  - ▲ límite intermunicipal
  - ▲ límite interurbano
  - ▲ límite intermunicipal
  - ▲ límite interurbano

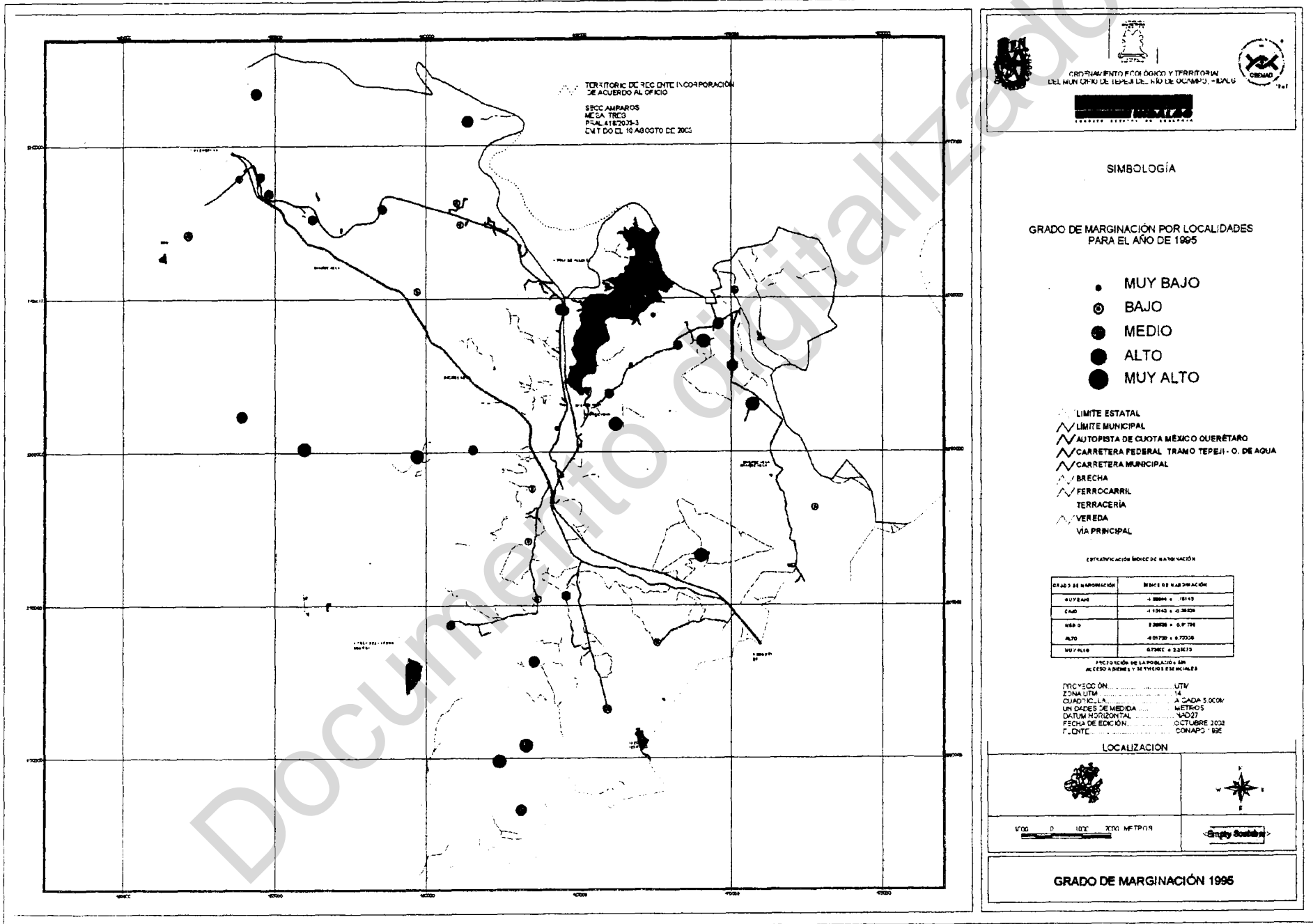
PROYECCIÓN: UTM  
 ZONA UTM: 14  
 CLIPORT: 14  
 UNIDADES DE MEDIDA: METROS  
 DATUM HORIZONTAL: NAD 27  
 FECHA DE EDICIÓN: OCTUBRE 2003  
 FUENTE: INEGI, CENSA 2000

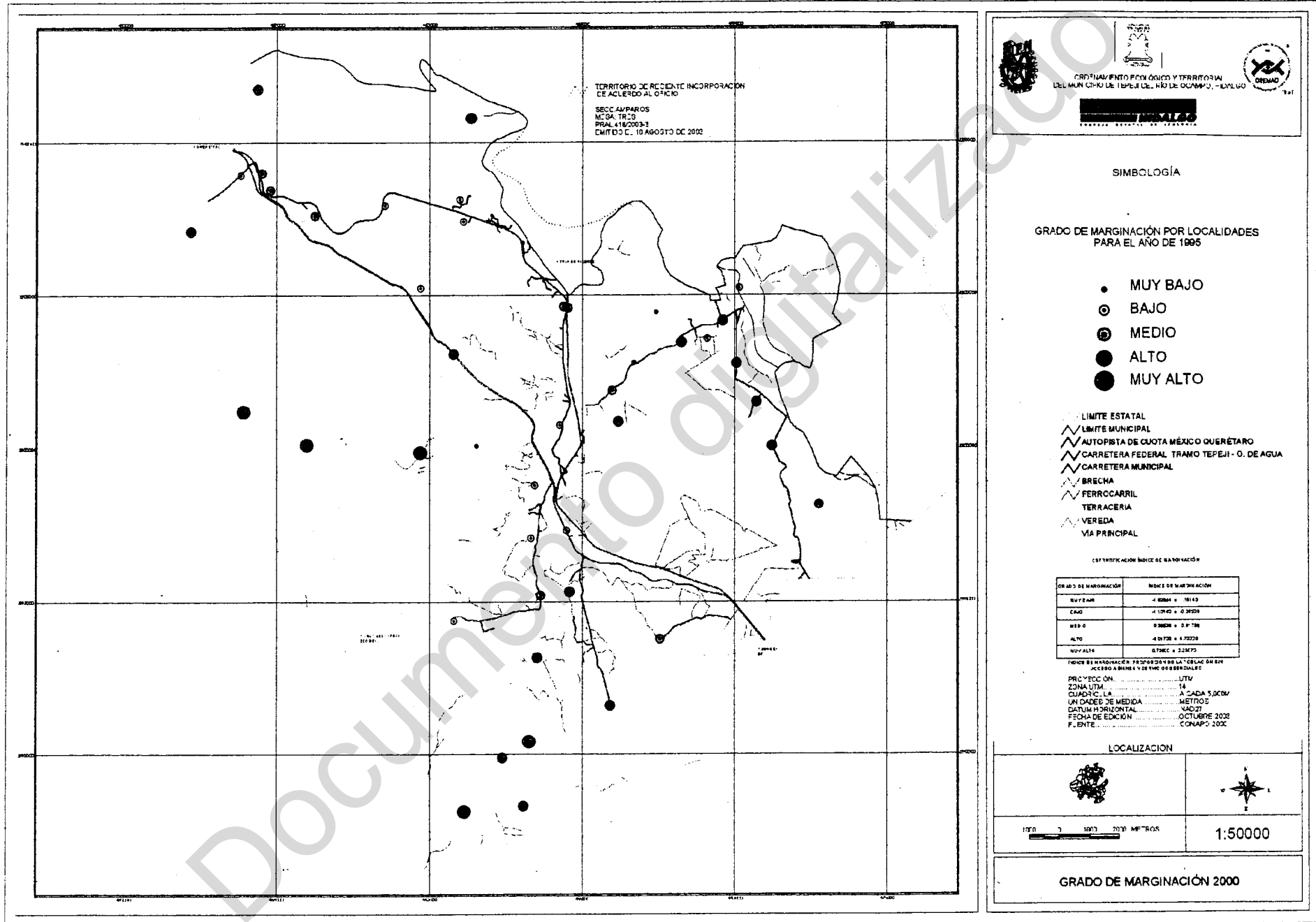
LOCALIZACIÓN

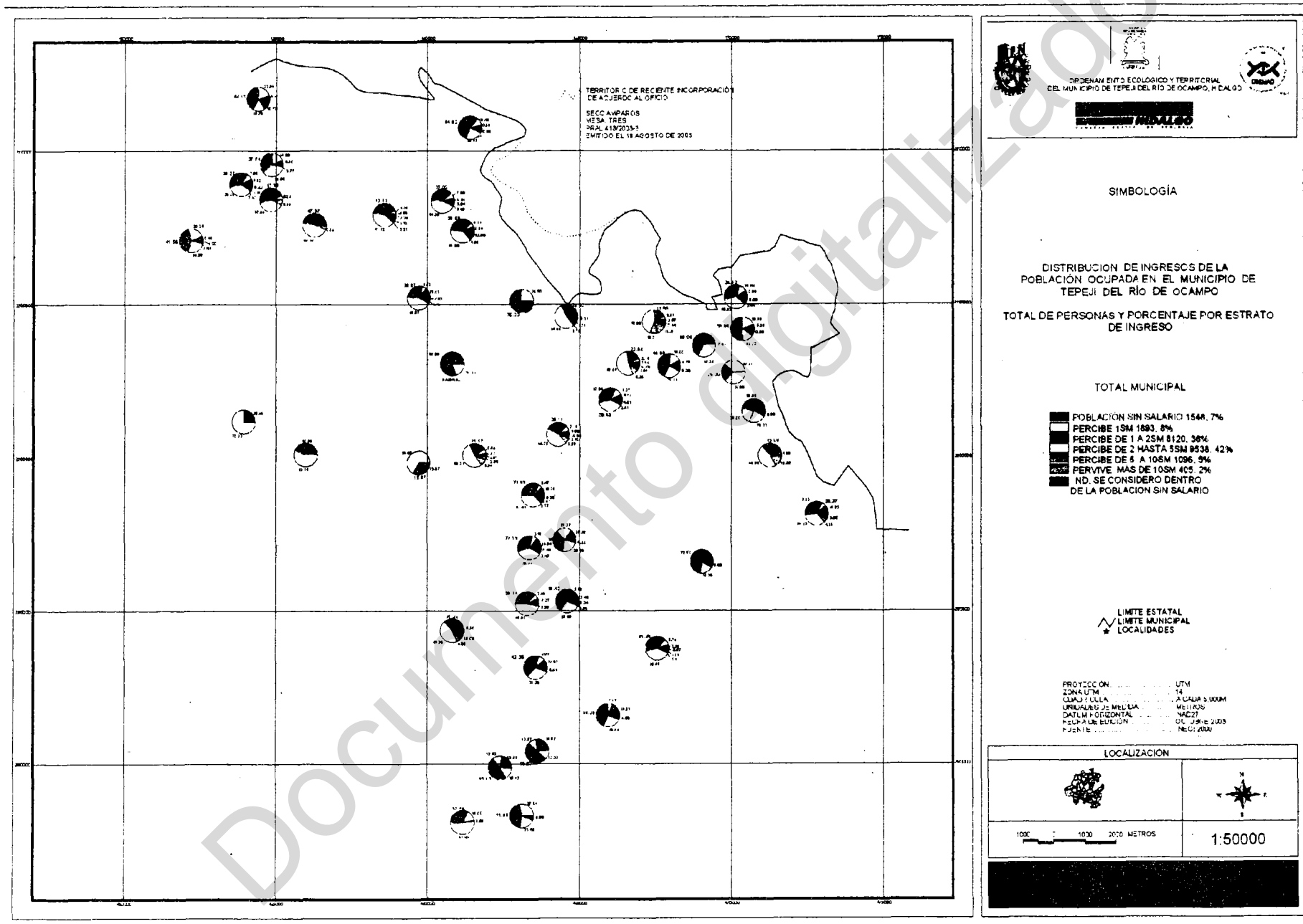
0 1000 2000 METROS

1:50000

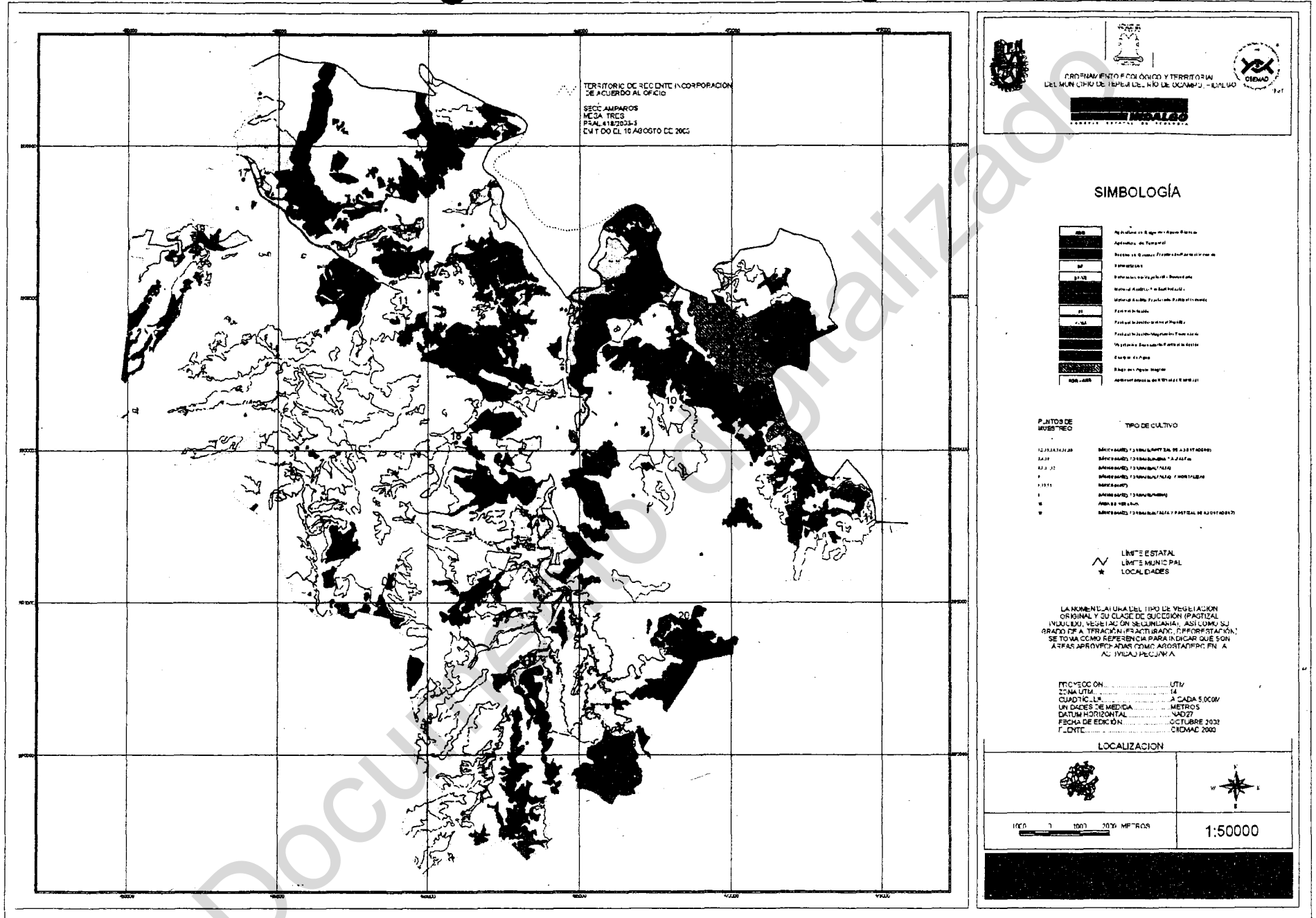
FLUJOS MIGRATORIOS DE LA POBLACIÓN

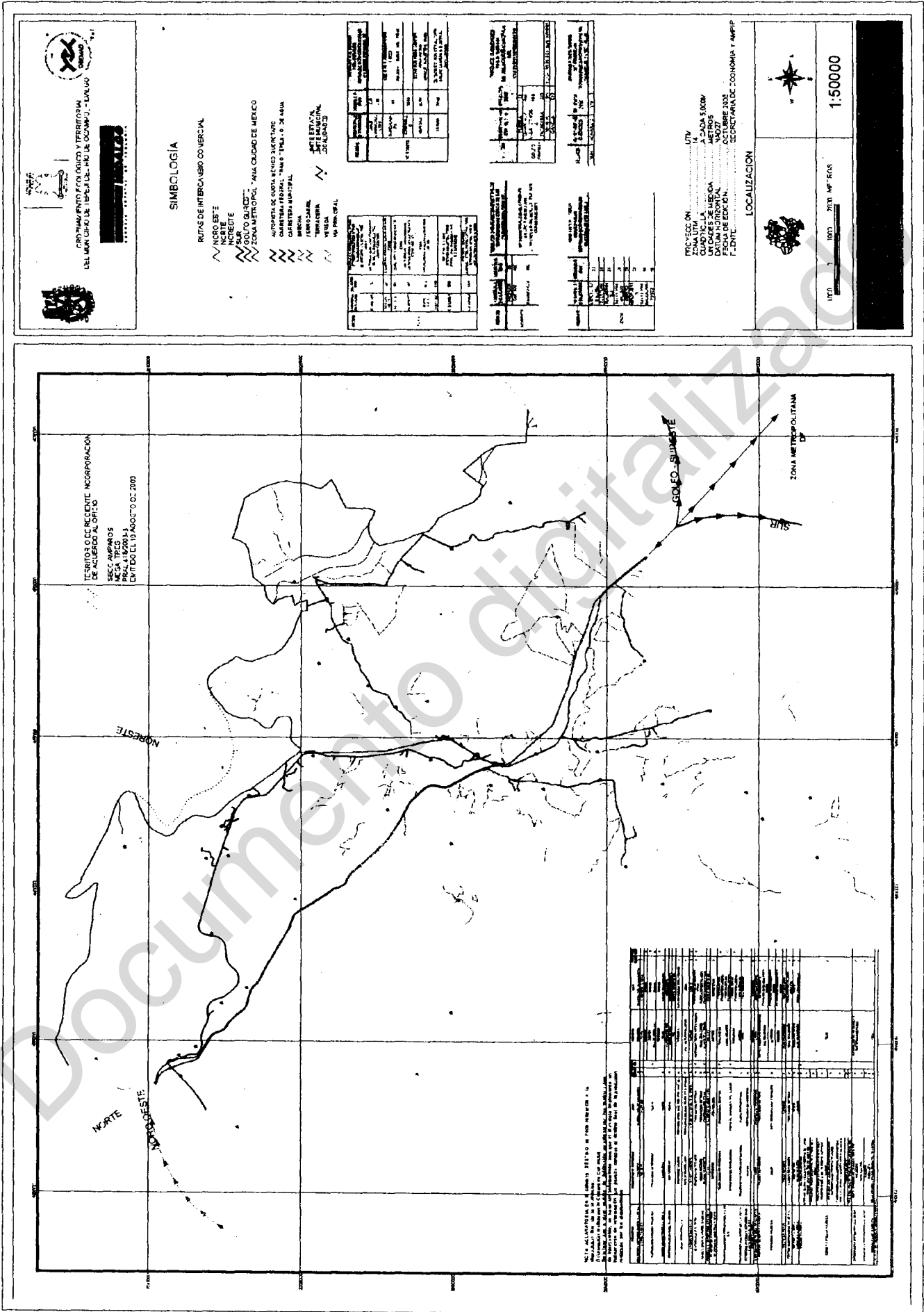












**SECRETARÍA DE ECONOMÍA**

**SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES**

**SECRETARÍA DE ECONOMÍA**

**SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES**

**SECRETARÍA DE ECONOMÍA**

**SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES**

**SIMBOLOGÍA**

- RUTAS DE INTERCAMBIO COMERCIAL
- NOROCCIDENTE
  - NORTE
  - NORESTE
  - SUR
  - GOLFO SUR-ESTE
  - ZONA METROPOLITANA - ALACRUAN DE MEXICO
  - AEROPUERTO DE CUERNA BUENOS AJUNTAMIENTO
  - CIUDAD FEDERAL "HAB" TITULO DE HAB
  - CENTRO MUNICIPAL
  - ESTACION
  - EMBARCADERO
  - TERRAZA
  - VIA FEDERAL

| ESTACION | EMBARCADERO | TERRAZA | VIA FEDERAL |
|----------|-------------|---------|-------------|
| ...      | ...         | ...     | ...         |

| ESTACION | EMBARCADERO | TERRAZA | VIA FEDERAL |
|----------|-------------|---------|-------------|
| ...      | ...         | ...     | ...         |

| ESTACION | EMBARCADERO | TERRAZA | VIA FEDERAL |
|----------|-------------|---------|-------------|
| ...      | ...         | ...     | ...         |

| ESTACION | EMBARCADERO | TERRAZA | VIA FEDERAL |
|----------|-------------|---------|-------------|
| ...      | ...         | ...     | ...         |

**NOTA AL PASAJERO EN LA COMPAÑIA DEL DESTINO DE LOS SERVICIOS DE... (text partially illegible)**

| ... | ... | ... | ... |
|-----|-----|-----|-----|
| ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... |

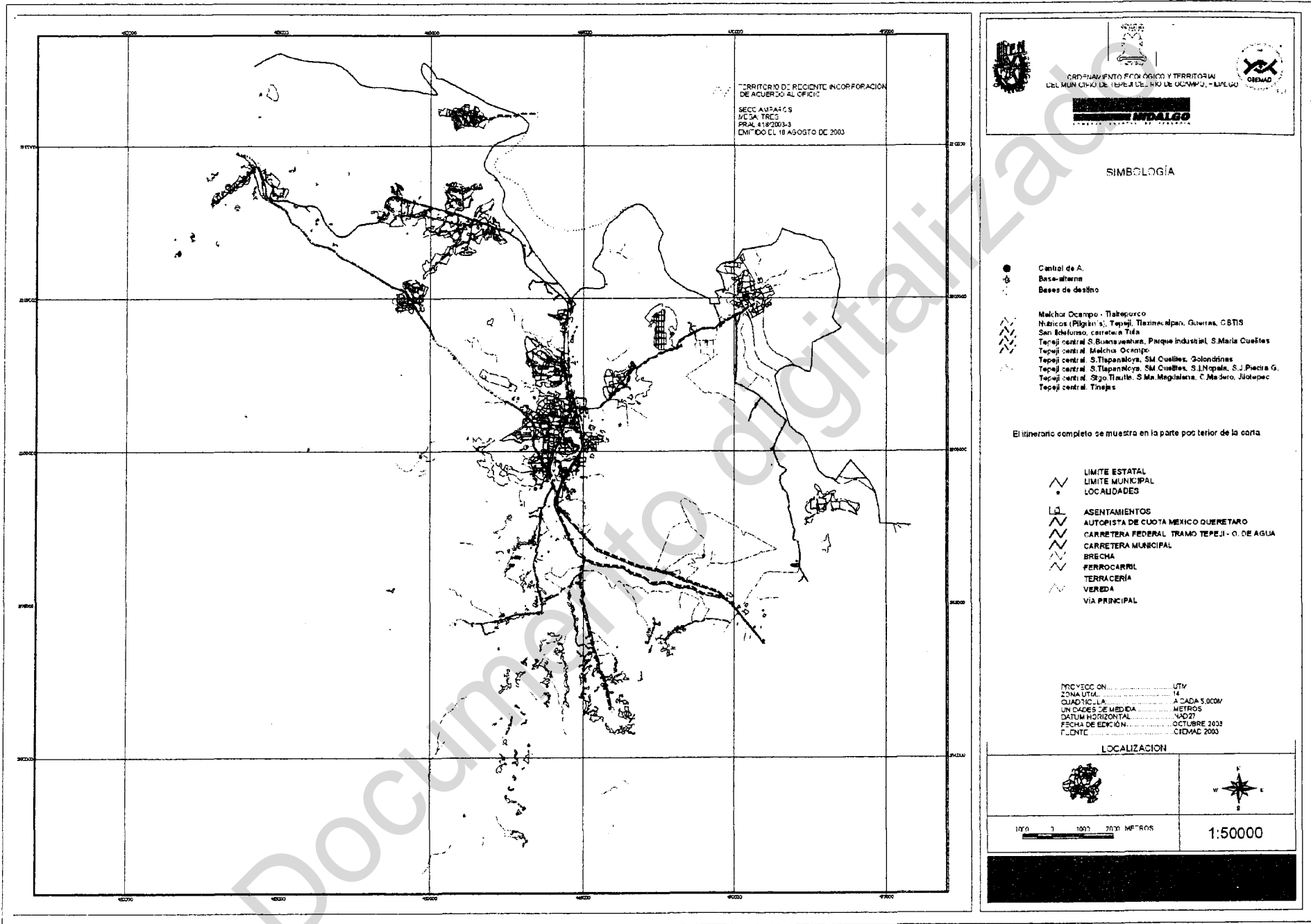
PROCESO EN...  
 ZONA URBANA...  
 A CADENA 53000...  
 CUADRO DE...  
 DATUM HORIZONTAL...  
 FECHA DE EDICIÓN...  
 SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y AMPFIP

**LOCALIZACIÓN**

**1:50000**

1:000 2:000 4:000 8:000





ORDENAMIENTO FOLIOLOGICO Y TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TEPEJILTEPEC DE OCAMPO, JALISCO

**MDALGO**

INSTITUTO MEXICANO DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA

- SIMBOLOGIA**
- Cantón de A.
  - Base-aerena
  - Bases de destino
  - Melchor Ocampo - Tlaxiaco
  - Nubres (Pigüín's), Tepic, Tlaxiaco, Guaymas, CBTS
  - San Isidro, carretera a Tula
  - Tepic central S. Buenavista, Parque Industrial, S. Maria Cuebles
  - Tepic central Melchor Ocampo
  - Tepic central S. Tlaxiaco, S.M. Cuebles, Golondrina
  - Tepic central S. Tlaxiaco, S.M. Cuebles, S. Nopalá, S. J. Piedad G.
  - Tepic central Sgo. Tula, S. Ma. Magdalena, C. Ma. Sero, Jilotepec
  - Tepic central Tlaxiaco

- El itinerario completo se muestra en la parte posterior de la carta
- LIMITE ESTATAL
  - LIMITE MUNICIPAL
  - LOCALIDADES
  - ASENTAMIENTOS
  - AUTOPISTA DE CUOTA MEXICO QUERETARO
  - CARRETERA FEDERAL TRAMO TEPEJILTEPEC - O. DE AGUA
  - CARRETERA MUNICIPAL
  - BRECHA
  - FERROCARRIL
  - TERRACERIA
  - VEREDA
  - VIA PRINCIPAL

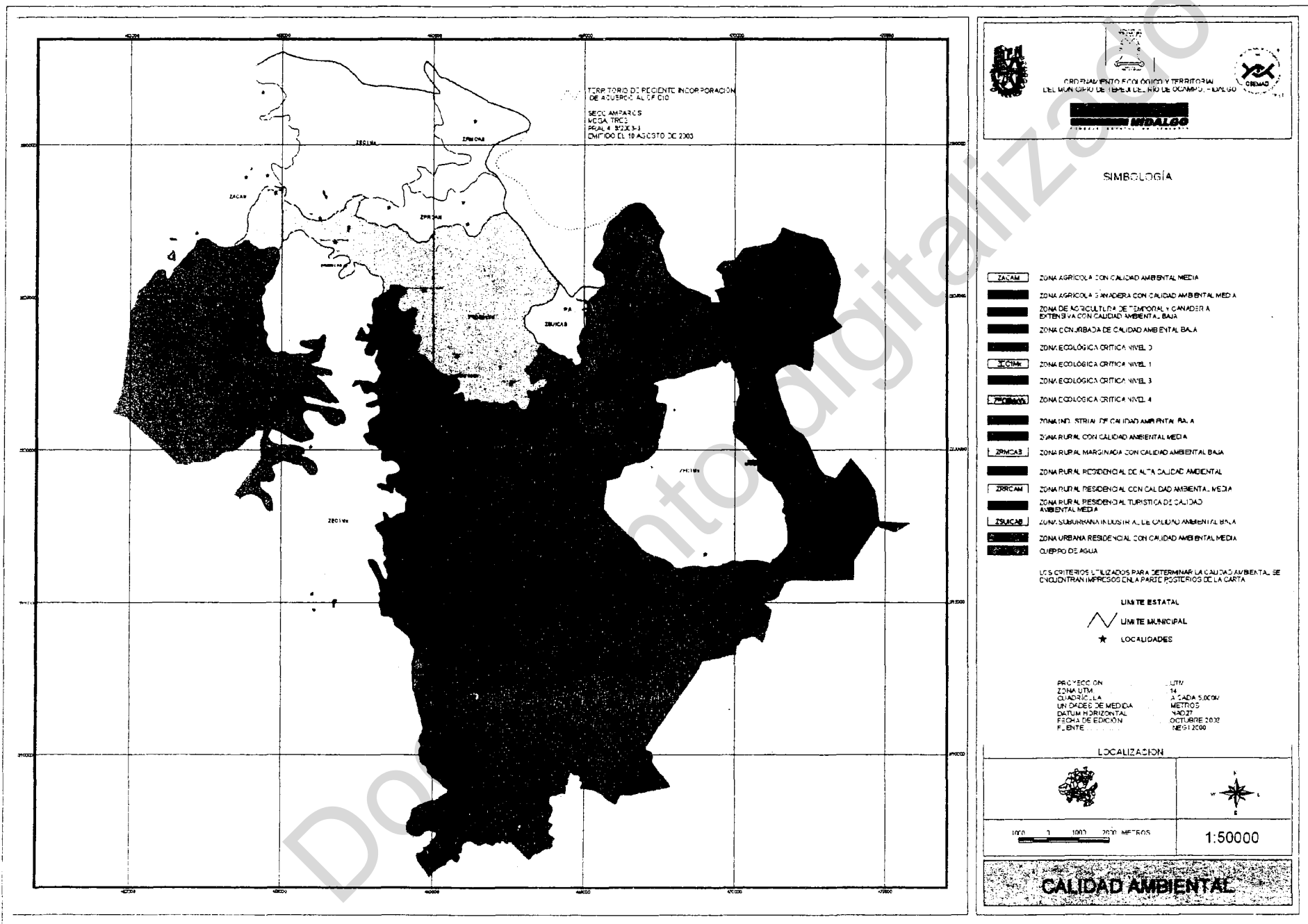
PROCESO EN UTIV  
ZONA UTM 14  
QUADRICULA A CADA 5.000M  
UNIDADES DE MEDIDA METROS  
DATUM HORIZONTAL 1927  
FECHA DE EDICION OCTUBRE 2003  
FUENTE CIEMAC 2003

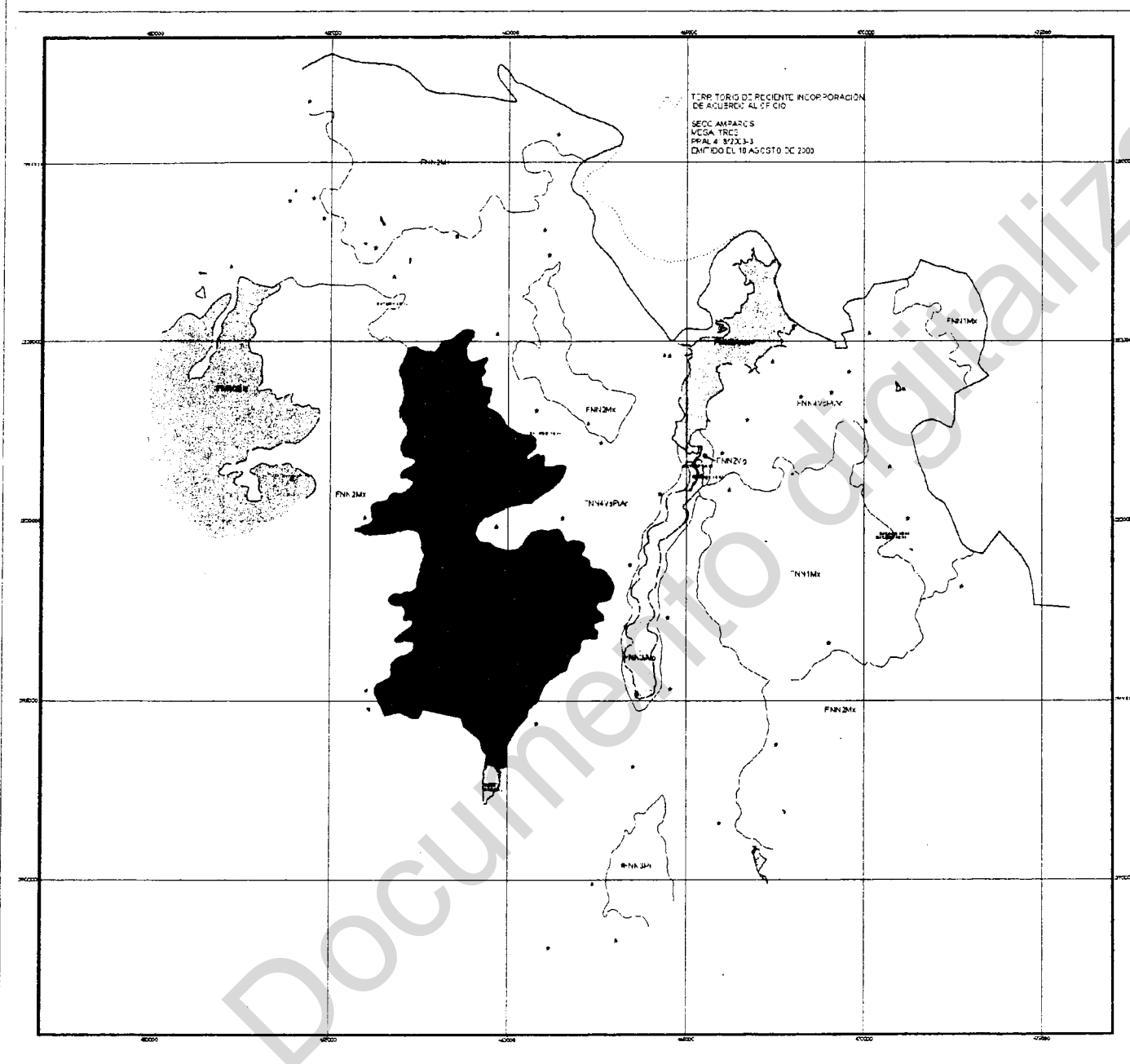
LOCALIZACION

1:50000

1000 2000 METROS

VI.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL





TERRITORIO DE RECIENTE INCORPORACION  
DE ACUERDO AL DE C/O  
SECC ANTIARCOS  
VEGA TRCE  
PRAL 6 8223-3  
EMITIDO EL 10 AGOSTO DE 2000

GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO  
SECRETARÍA DE AMBIENTE Y TERRITORIO  
DIRECCIÓN GENERAL DE AMBIENTE Y TERRITORIO

**SIMBOLOGIA**

- TRACCIÓN NATURAL BAJA NIVEL 0 DE BONDQUE INTEGRÓ  
EN AFECTACION DE ESTRUCTURA ECOLÓGICA
- TRACCIÓN NATURAL MEDIA NIVEL 1 MATERIAL XEROFITO ABIERTO  
AFECTACION POR GANADERIA EXTENSIVA Y AGRICULTURA DE TEMPORAL
- TRACCIÓN NATURAL MEDIA NIVEL 2 DE CUMULADO ALTERNADO POR  
TRACCIÓN NATURAL MEDIA Y ALTA
- TRACCIÓN NATURAL MEDIA NIVEL 3 DE CUMULADO ALTERNADO POR  
TRACCIÓN NATURAL MEDIA Y ALTA
- TRACCIÓN NATURAL ALTA NIVEL 2 DE VEGETACION DE  
TRACCIÓN NATURAL ALTA Y MEDIA
- TRACCIÓN NATURAL FUERTE NIVEL 1 DE RIO PERMANENTE CONTAMINADO  
POR CETERÓGENOS, AGROQUÍMICOS E HIDROCARBUROS
- TRACCIÓN NATURAL FUERTE NIVEL 3 DE MATERIAL XEROFITO  
TRACCIÓN NATURAL FUERTE NIVEL 3 DE MATERIAL XEROFITO
- TRACCIÓN NATURAL FUERTE NIVEL 1 DE PASTIZAL INDICADO MUY  
ALTERADO
- TRACCIÓN NATURAL FUERTE NIVEL 4 VEGETACION NATURAL PERIURBANA  
CON DISTRIBUCION DE VEGETACION NATURAL Y AGRICULTURA DE TEMPORAL

- NIVEL NO AFECTACION  
PROTEGIDA AFECTACION INTENSIVA AFECTACION
- NIVEL 1 AFECTADO COMO ECOSISTEMA  
ABIERTO FRAGMENTADO EN SUS  
ELEMENTOS
- NIVEL 2 AFECTADO COMO ECOSISTEMA  
FRAGMENTADO EN SUS ELEMENTOS
- NIVEL 3 AFECTADO COMO ECOSISTEMA  
FRAGMENTADO EN SUS ELEMENTOS

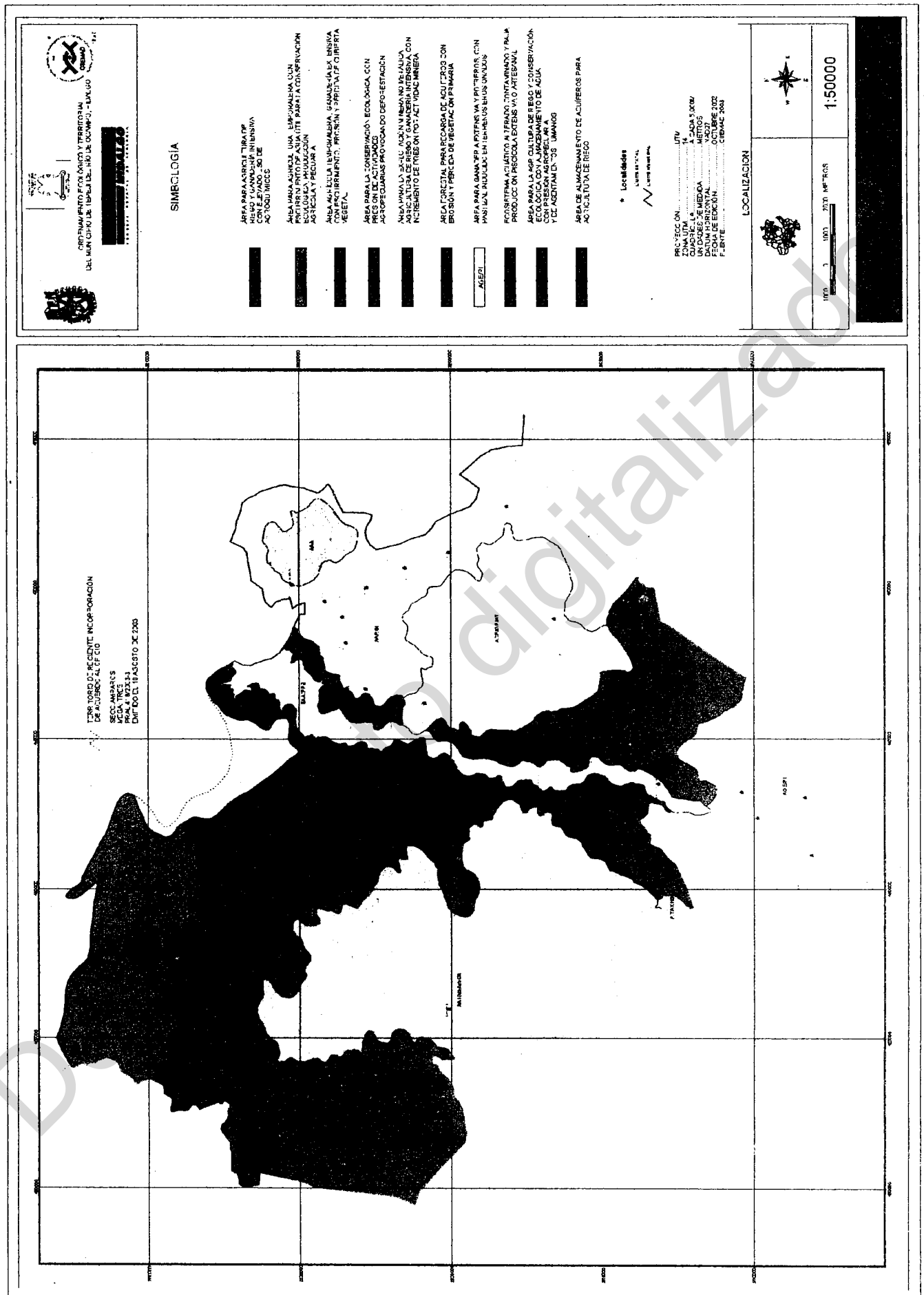
— LIMITE ESTATAL  
— LIMITE MUNICIPAL  
★ LOCALIDADES

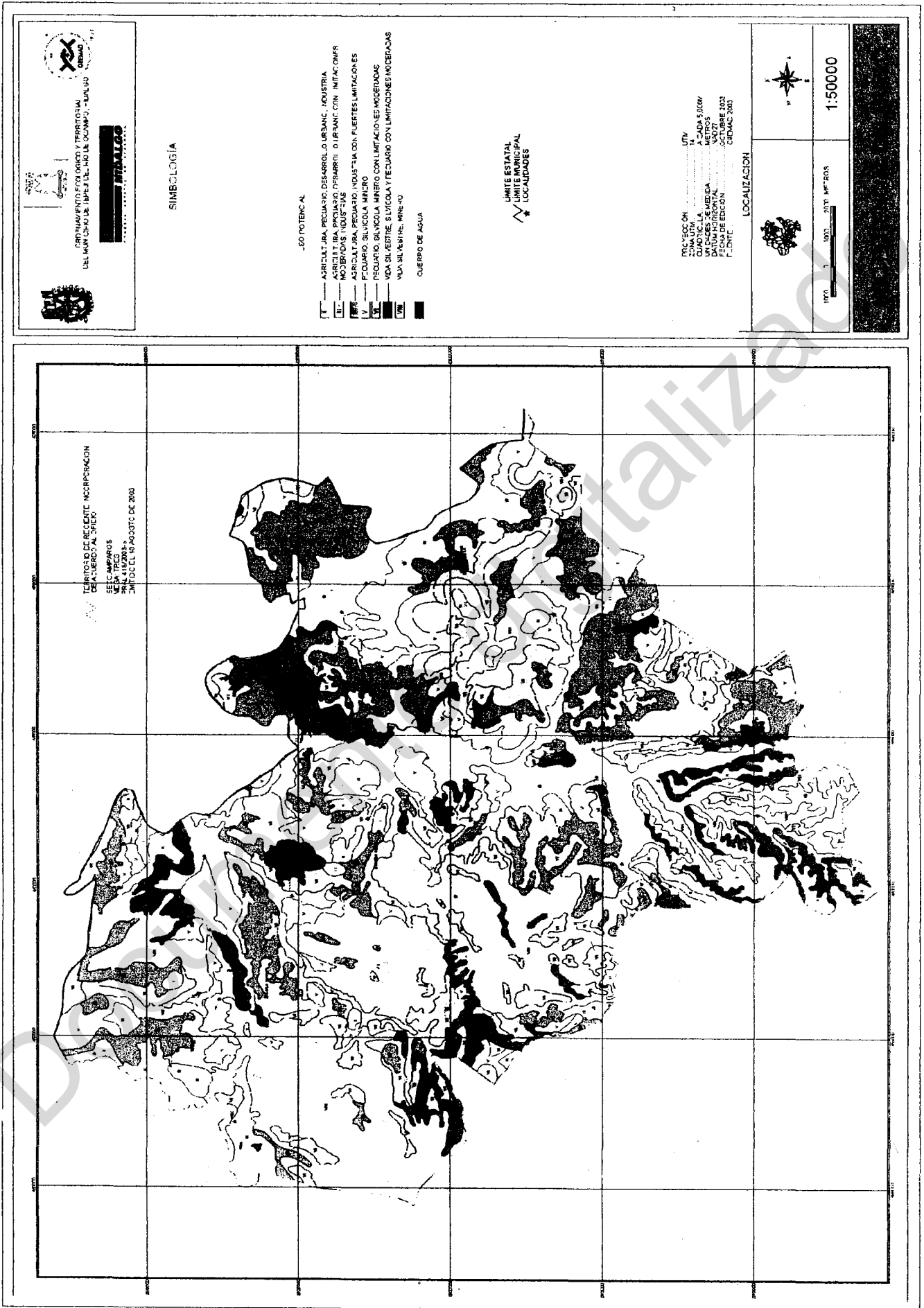
PROYECCION  
ZONA UTM  
QUADRICULA  
UNIDAD DE MEDIDA  
DATUM HORIZONTAL  
FECHA DE EDICION  
FUENTE

UTM  
14  
A CADA 50000  
METROS  
MAD 27  
OCTUBRE 2002  
CIEMAT 2003

**LOCALIZACION**

1:50000





TERMINO DE REGISTRO INCORPORACION  
 DEL CANTON AL SEFO  
 SECCIONES  
 PARA TERCER  
 PARA ASIGNACION  
 PUBLICA DEL 10 AGOSTO DE 2003

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y TERRITORIO  
 DEL CANTON DE TAMBORA - ING DE CONAM, - TAMBORA

SIMBOLOGIA

- 50 POTENCIAL
- AGRICULTURA PECUARIO DESARROLLO URBANICO INDUSTRIA
  - AGRICULTURA PECUARIO DESARROLLO URBANICO INDUSTRIA
  - MOBILIDAD INDUSTRIAS
  - AGRICULTURA PECUARIO INDUSTRIA CON FUERTES LIMITACIONES
  - PECUARIO SILVICOLA MINERO
  - PECUARIO SILVICOLA MINERO CON LIMITACIONES MODERADAS
  - VIDA SILVICOLA SILVICOLA Y PECUARIO CON LIMITACIONES MODERADAS
  - VIDA SILVICOLA MINERO
  - CUERPO DE AGUA

— LIMITE ESTATAL  
 — LIMITE MUNICIPAL  
 \* LOCALIDADES

PROYECCION UTM  
 ZONACION 18N  
 A CADA 6300M  
 CUADRICULA  
 DATUM DE REFERENCIA  
 DATUM DE REFERENCIA  
 FECHA DE EDICION  
 LINEA

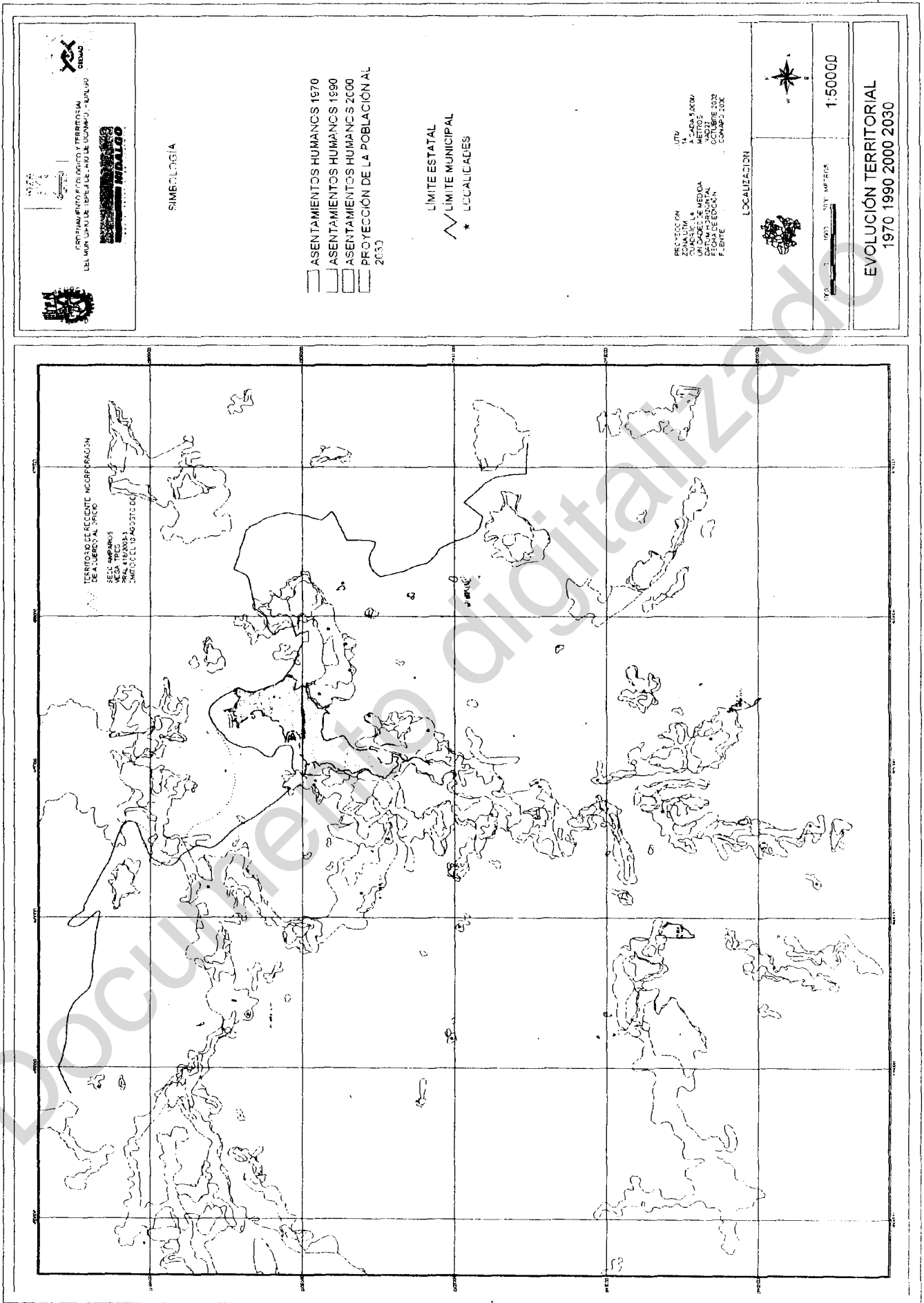
LOCALIZACION



1:50000

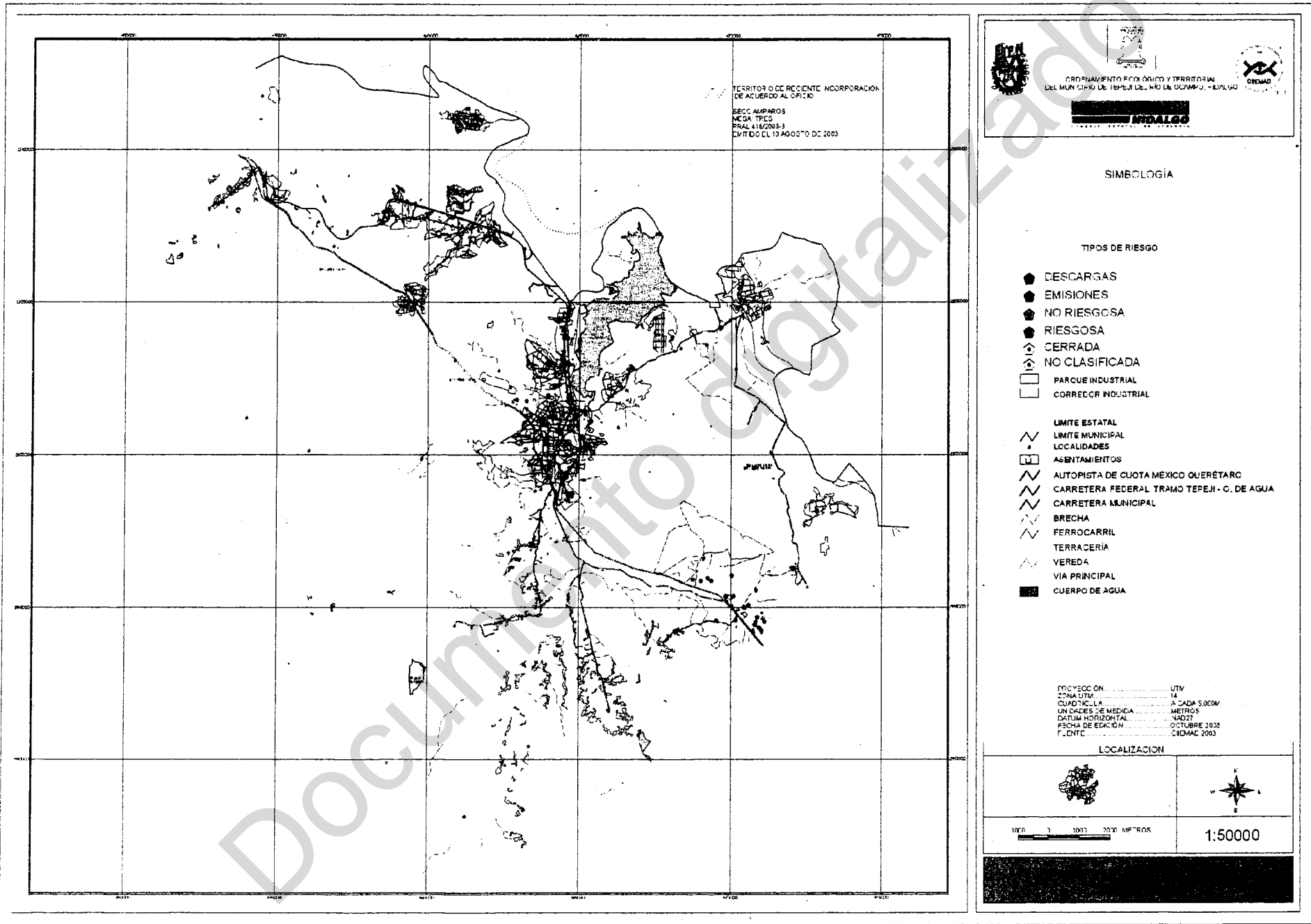
1000 2000 3000 METROS



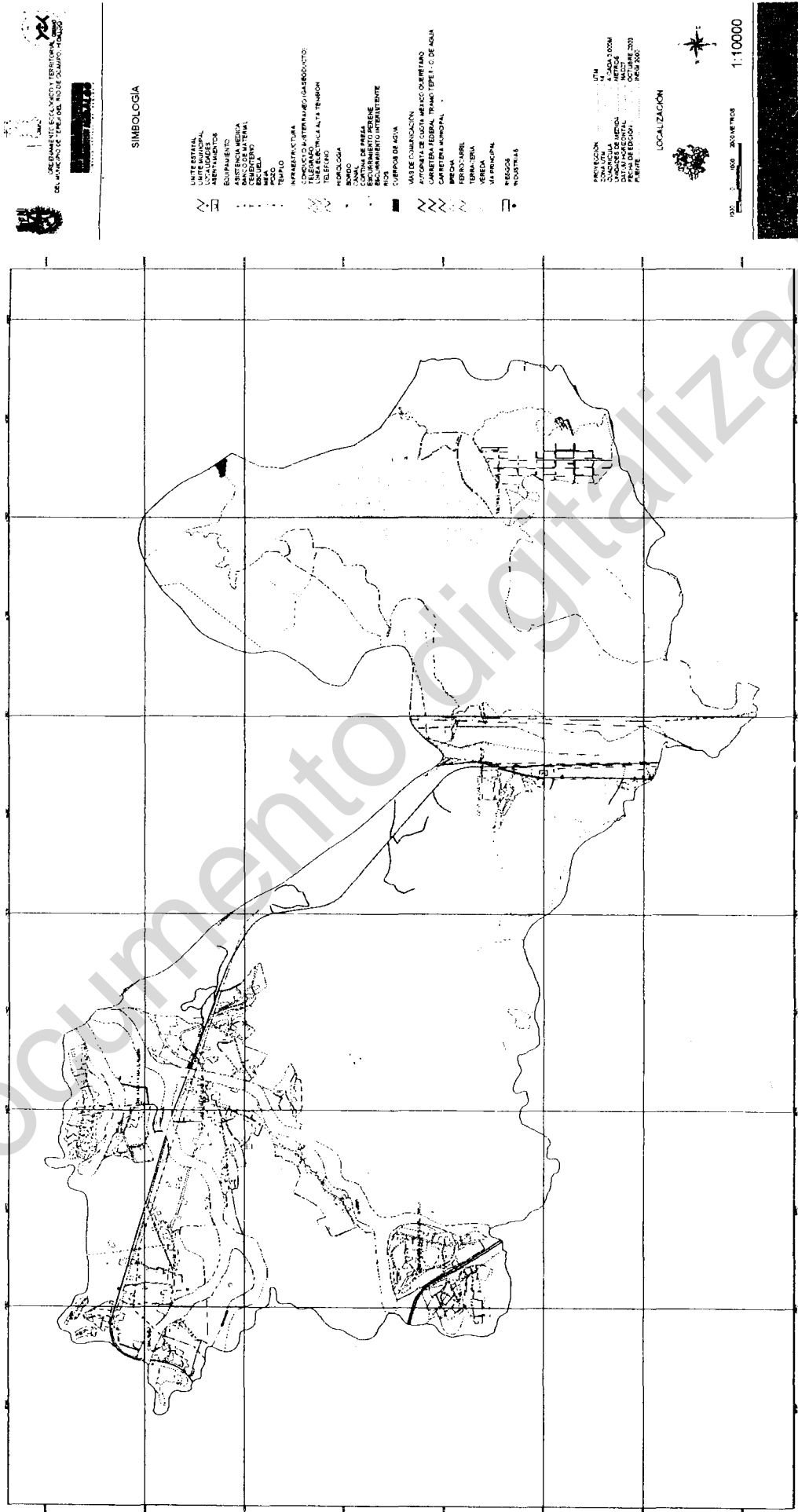


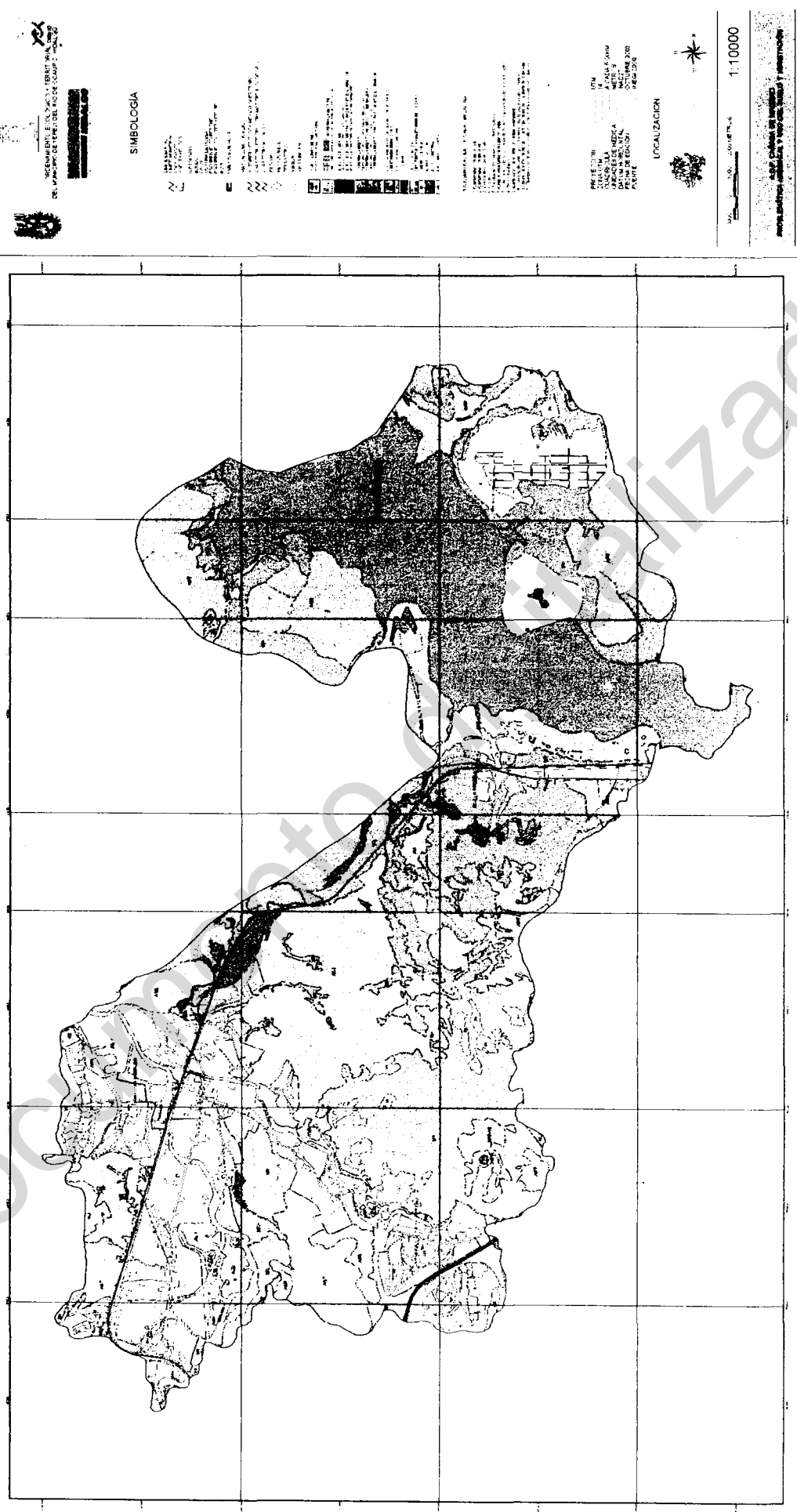


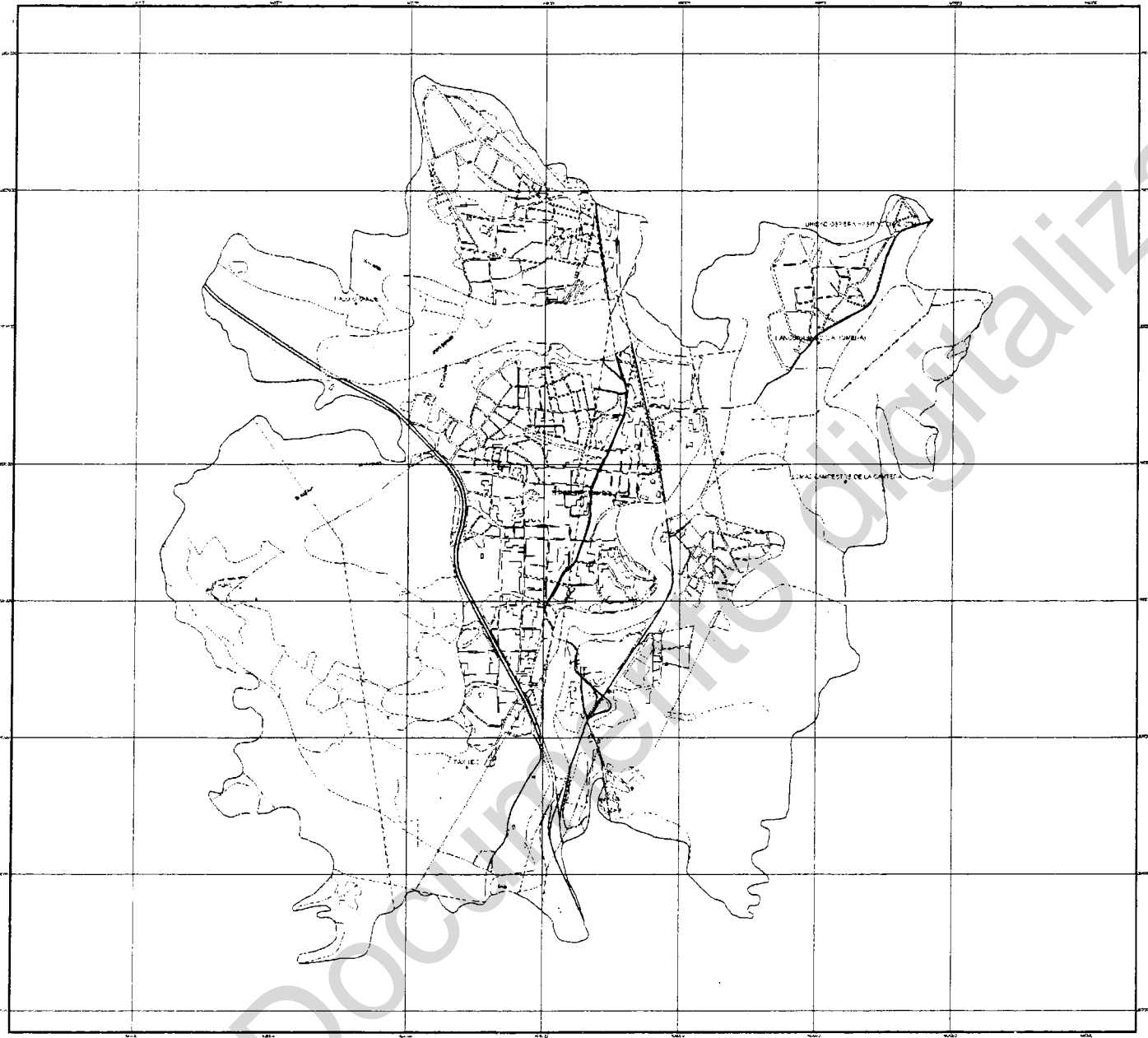




### VI.5. ÁREAS DE DIAGNÓSTICO PRIORITARIAS











ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL  
 DEL MUNICIPIO DE TEPEJA DEL RÍO DE OCAMPO, HIDALGO





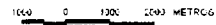
SIMBOLOGÍA

- LIMITE ESTATAL
- - - LIMITE MUNICIPAL
- - - LOCALIDADES
- - - ASENTAMIENTOS
- EQUIPAMIENTO
- ASISTENCIA MEDICA
- BAÑO DE MATERIAL
- CEMENTERIO
- ESCUELA
- IMA
- PIZO
- TENPLD
- INFRAESTRUCTURA
- CONDUCTO SUBTERRANEO; GASODUCTO;
- TELEGRAFO
- LINEA ELECTRICA ALTA TENSION
- TELEFONO
- HIDROLOGIA
- BORDO
- CANAL
- CORTINA DE PRESA
- ESCURRIMIENTO PERENE
- ESCURRIMIENTO INTERMITENTE
- RIO
- CUERPOS DE AGUA
- VÍAS DE COMUNICACIÓN
- AUTOPISTA DE CUOTA MÉXICO QUERÉTARO
- CARRETERA FEDERAL TRAMO TEPEJA - O. DE AGUA
- CARRETERA MUNICIPAL
- BRECHA
- FERROCARRIL
- TERRACERIA
- VEREDA
- VIA PRINCIPAL
- RIEGOS
- INDUSTRIAS


PROYECCION: ..... UTM  
 ZONA UTM: ..... 14  
 CUADRICULA: ..... A CADA 5,000 M  
 UNIDADES DE MEDIDA: ..... METROS  
 DATUM HORIZONTAL: ..... NAD27  
 FECHA DE EDICION: ..... OCTUBRE 2003  
 FUENTE: ..... INEGI 2000

LOCALIZACIÓN



1:10000



ORDENAMIENTO ECOLOGICO Y TERRITORIAL  
DEL MUNICIPIO DE TEPIC, DEL ESTADO DE JALISCO

### SIMBOLOGIA



**LIMITES:**  
 - MUNICIPIO: Línea gruesa de doble trazo  
 - LOCALIDAD: Línea gruesa simple  
 - CANTONAMIENTO: Línea de puntos  
 - CANTONAMIENTO INTERIORES: Línea de puntos  
 - CANTONAMIENTO EXTERIORES: Línea de puntos  
 - CANTONAMIENTO INTERIORES Y EXTERIORES: Línea de puntos  
 - CANTONAMIENTO INTERIORES Y EXTERIORES (SOMBRADO): Línea de puntos  
 - CANTONAMIENTO INTERIORES Y EXTERIORES (SOMBRADO): Línea de puntos  
 - CANTONAMIENTO INTERIORES Y EXTERIORES (SOMBRADO): Línea de puntos

**USOS DEL SUELO:**  
 - ZONA URBANA: Sombreado negro  
 - ZONA INDUSTRIAL: Sombreado gris oscuro  
 - ZONA DE SERVICIOS: Sombreado gris medio  
 - ZONA DE COMERCIO: Sombreado gris claro  
 - ZONA DE RECREACION: Sombreado gris muy claro  
 - ZONA DE AGRICULTURA: Sombreado blanco  
 - ZONA DE BOSQUE: Sombreado verde oscuro  
 - ZONA DE PANTANOS: Sombreado verde claro  
 - ZONA DE AGUAS: Sombreado azul

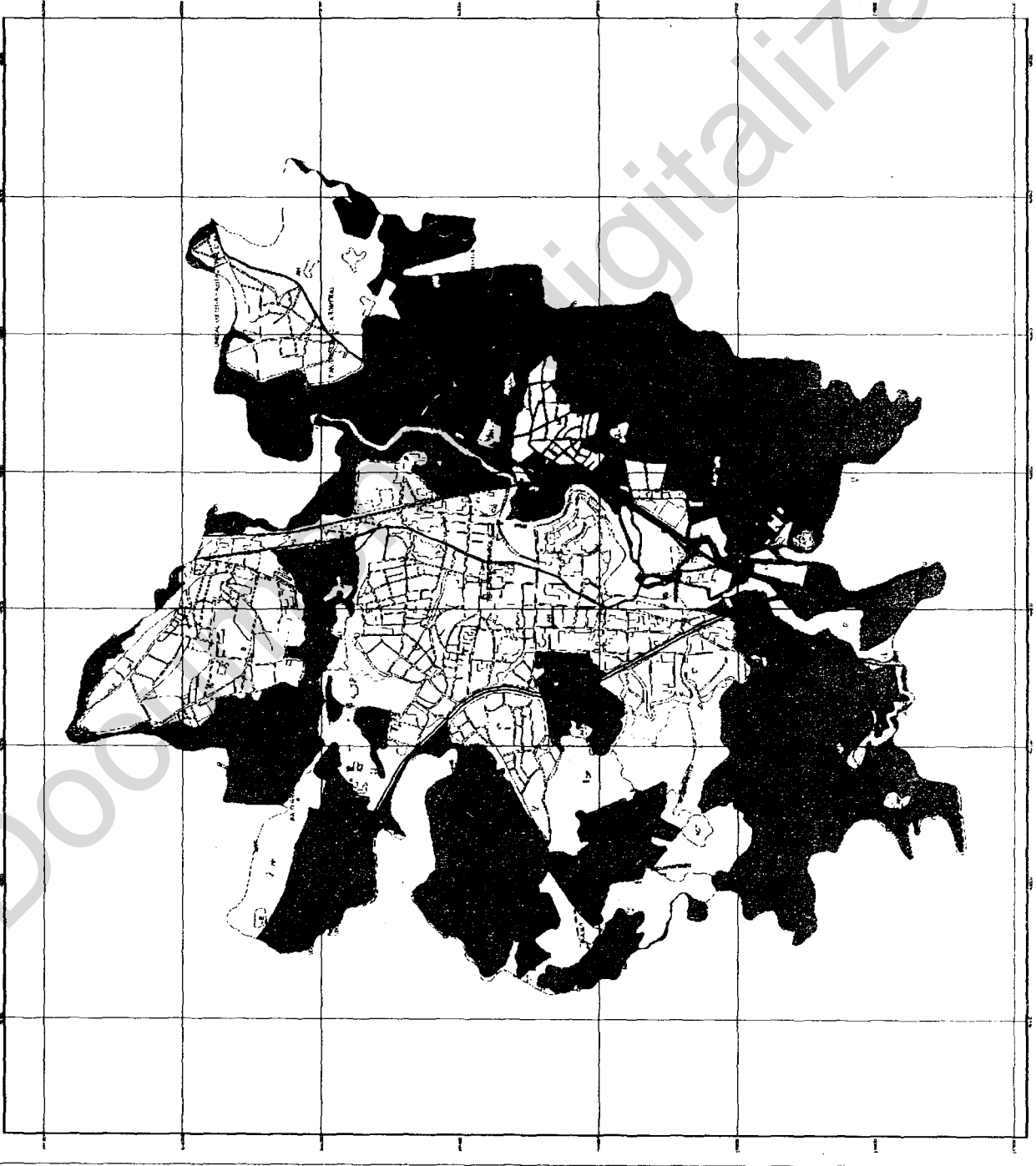
**REDES:**  
 - CARRETERA FEDERAL: Línea gruesa de doble trazo  
 - CARRETERA ESTADAL: Línea gruesa simple  
 - CARRETERA MUNICIPAL: Línea de puntos  
 - CARRETERA RURAL: Línea de puntos  
 - FERROCARRIL: Línea gruesa simple  
 - FERROCARRIL DE PASAJEROS: Línea gruesa simple  
 - FERROCARRIL DE CARGA: Línea gruesa simple  
 - FERROCARRIL MIXTO: Línea gruesa simple  
 - FERROCARRIL DE PASAJEROS Y CARGA: Línea gruesa simple  
 - FERROCARRIL DE PASAJEROS Y CARGA (SOMBRADO): Línea gruesa simple  
 - FERROCARRIL DE PASAJEROS Y CARGA (SOMBRADO): Línea gruesa simple  
 - FERROCARRIL DE PASAJEROS Y CARGA (SOMBRADO): Línea gruesa simple

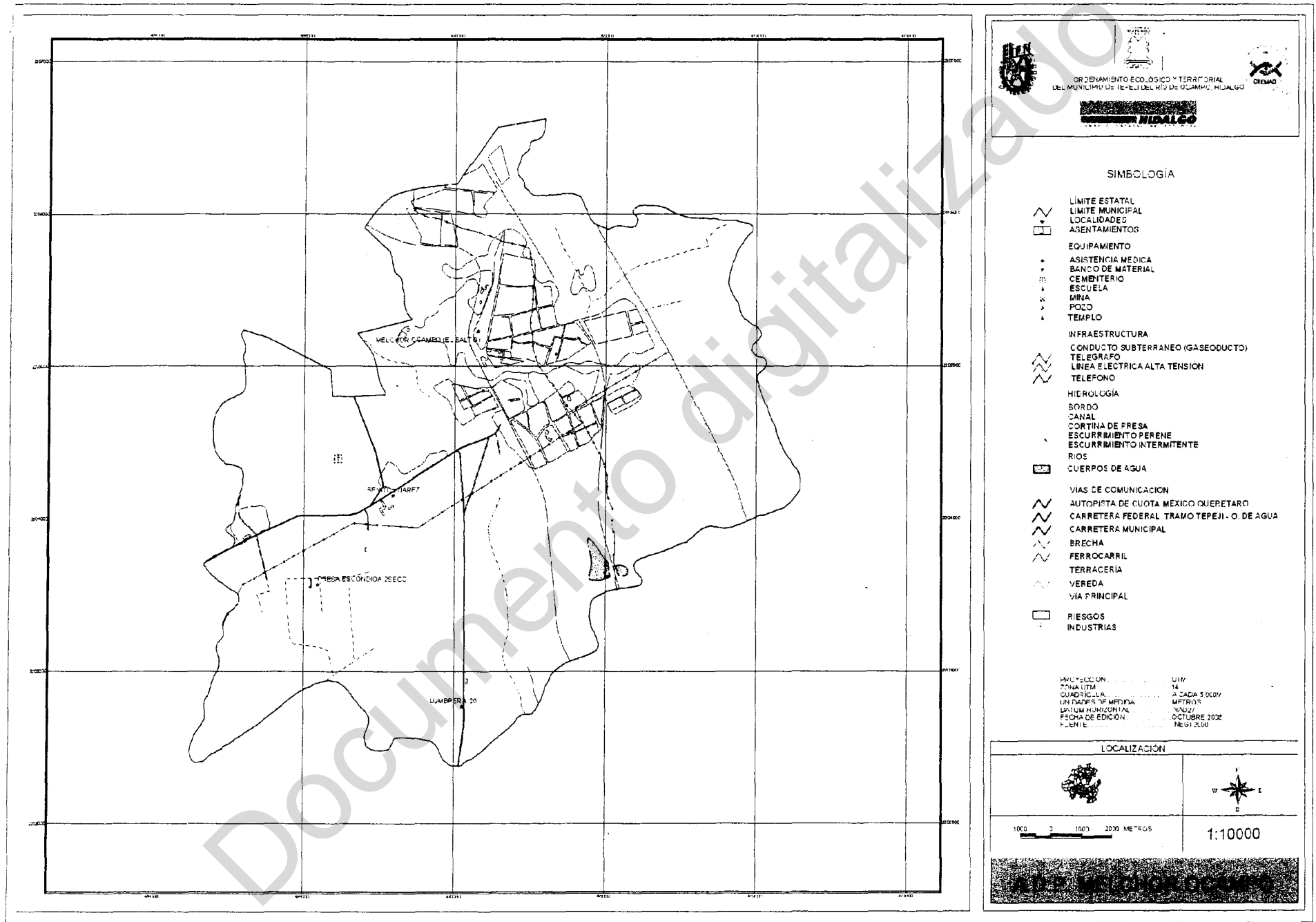
**PROYECCION:** UTM  
**ZONA UTM:** 14N  
**DIMENSIONES:** 1000 x 1000 METROS  
**DATUM HORIZONTAL:** WGS 84  
**FECHA DE EDICION:** OCTUBRE 2010  
**FUENTE:** INEGI 2010

LOCALIZACION

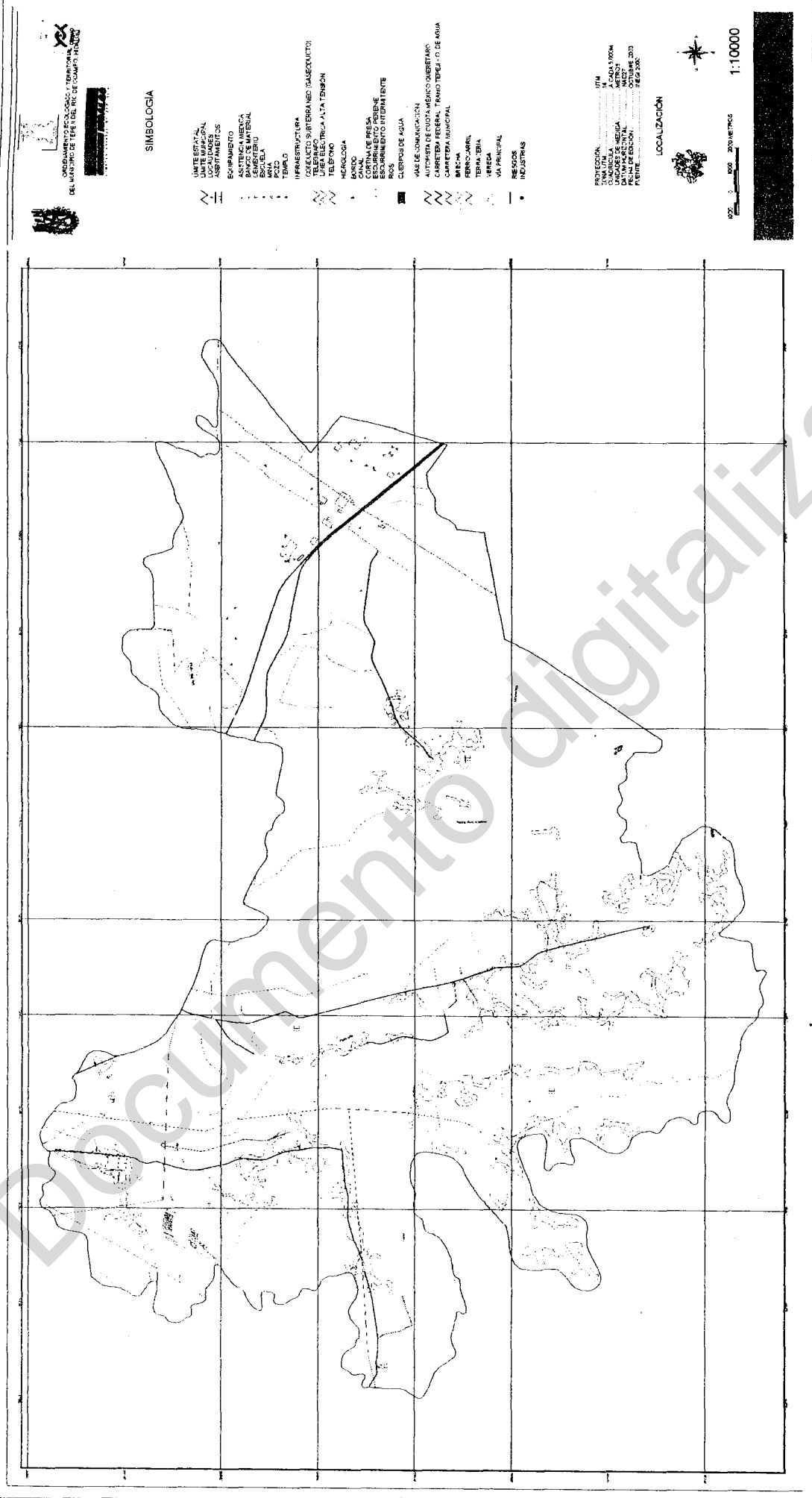
1:10000



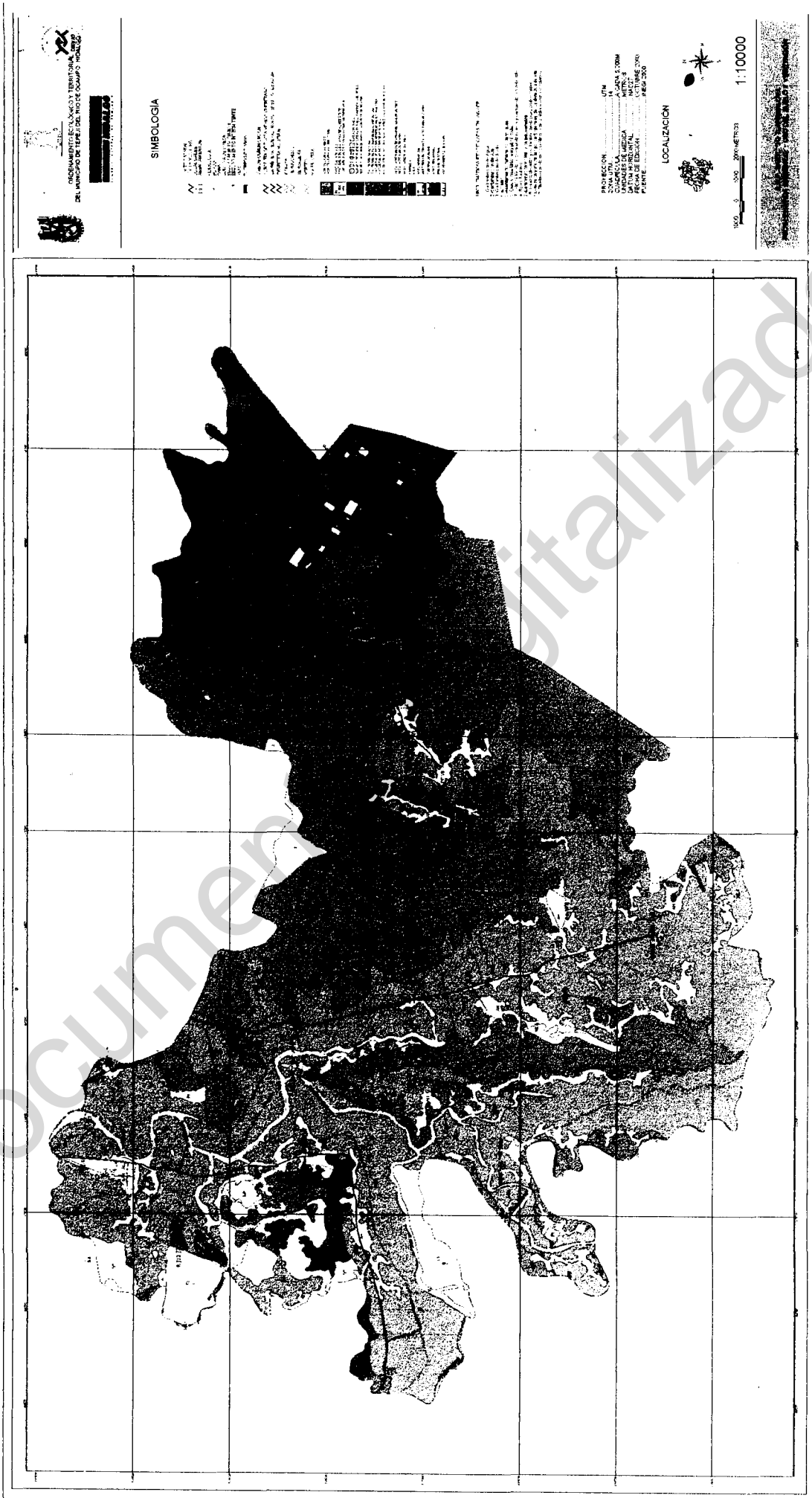




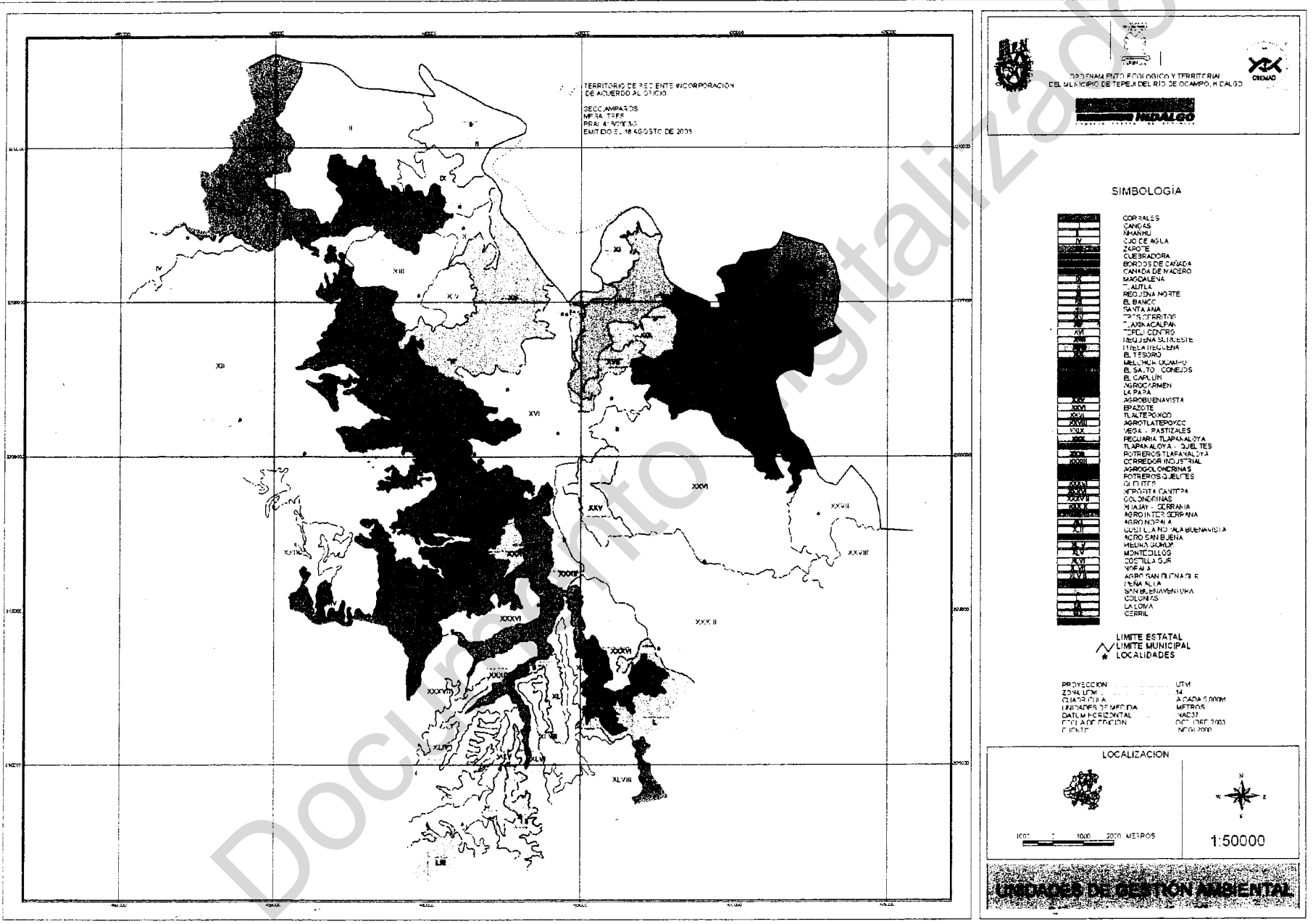




Documento digitalizado



VI.6. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL



# VI.7. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL LOCAL DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO

