GACETA MUNICIPAL

Órgano oficial de divulgación del
Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

Tlajomulco
Gobierno Municipal

CONTENIDO

Programa de Ordenamiento Ecológico Local.

SECRETARÍA GENERAL

VOLUMEN I PUBLICACIÓN XXVIII
20 de Noviembre de 2010

Tlajomulco
Gobierno Municipal

Dependencia:
Número:
Asunto:

Acuerdo de Promulgación y Publicación de Ordenamiento Municipal.

Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco al día 19 diecinueve del mes de Noviembre del año 2010 dos mil diez.

Visto lo resuelto por el punto de acuerdo número 232/2010 tomado en la sesión ordinaria del Pleno del H. Ayuntamiento Constitucional de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, celebrada el día 17 de Noviembre del año 2010, dentro del punto 5.5 del orden del día, en cumplimiento al mismo se dicta el presente acuerdo, y:

R E S U L T A N D O

I.- En sesión ordinaria del Pleno del H. Ayuntamiento Constitucional de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, celebrada el día 17 de Noviembre del año 2010, dentro del punto 5.5 del orden del día, se aprobó como punto de acuerdo 232/2010 los siguientes:

"ACUERDO

PRIMERO.- *El pleno del Ayuntamiento Constitucional de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, aprueba y autoriza el presente Dictamen.*

SEGUNDO.- *En consecuencia al Punto de Acuerdo Primero, el Pleno del Ayuntamiento Constitucional de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, APRUEBA EN LO GENERAL Y EN LO PARTICULAR, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga.*

TERCERO.- *El Pleno del Ayuntamiento aprueba y autoriza, que las modificaciones que se efectúen al documento del POEL, que en su caso realice el Comité Técnico del POEL, en su última sesión del día 16 de noviembre del presente, formaran parte integral del presente Dictamen, así como del Programa del Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.*

CUARTO:- *Notifíquese el presente resolutivo, por oficio, al C. Presidente Municipal, al C. Encargado de la Hacienda Municipal, al Coordinador de Proyectos Estratégicos, al Director General de Obras Públicas; para que sean operados los procedimientos de anotación correspondientes y dar trámite al presente acuerdo.*

QUINTO.- *Publíquese la presente en la Gaceta Municipal.*

SEXTO.- *Regístrese en el Libro de Actas Correspondiente"*

C O N S I D E R A N D O

I.- El suscrito Ingeniero **ENRIQUE ALFARO RAMÍREZ**, en mi carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, en compañía del Licenciado **ISMAEL DEL TORO CASTRO**, Secretario General del Ayuntamiento, me encuentro facultado para promulgar y ordenar que se publiquen los bandos de policía y gobierno, reglamentos, circulares y demás disposiciones administrativas de observancia general dentro de la jurisdicción municipal, cumplirlos y hacerlos cumplir, según lo dispuesto por los artículos 115 fracciones I y II de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 73 fracción II y 86 de la Constitución Política del Estado de Jalisco; 42 fracciones IV y V, 47 fracciones I y V de la Ley del Gobierno y la Administración Publica Municipal del Estado de Jalisco; 3 y 36 fracciones IV, V y VII del Reglamento de Gobierno y la Administración Pública Municipal de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, publicado en la Gaceta Municipal del 27 de Enero del 2010; 13 fracción XVII y 14 fracción XVI del Reglamento Interior del Ayuntamiento del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco; 3, 6 fracción II y III, 9 y 10 del Reglamento de la Gaceta Municipal de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

II.- Que el Punto de Acuerdo 232/2010 del Pleno del Ayuntamiento contiene un decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco; instrumento de política ambiental de competencia del Municipio que debe ser publicado en el órgano de difusión del Ayuntamiento, en los estrados de la Presidencia Municipal, en las Delegaciones y Agencias Municipales por orden expresa del artículo 45 fracción XIII del Reglamento de Gobierno y la Administración Pública Municipal de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, publicado en la Gaceta Municipal del 27 de Enero del 2010, en relación directa con los numerales 20 BIS 4 y 20 BIS 5 de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente; 17 y 18 de la Ley Estatal del Equilibrio y la Protección al Ambiente.

III.- Que el decreto que expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, junto con su dictamen, además de ser publicados en la Gaceta Municipal, se considera como información fundamental que también debe de ser publicado en la página de Internet del Gobierno Municipal, con base en los artículos 6 fracción I, 8, 13 fracción I, 17 fracciones I, II y IX de la Ley de

Transparencia e Información Pública del Estado de Jalisco; 5, 6, 9, 10, 13 fracciones I, XXVII y XXVIII y demás aplicables Reglamento de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, publicado en la Gaceta Municipal de fecha 03 de Noviembre del año 2010; artículos 14 y 15 del Reglamento de la Gaceta Municipal de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco; razón por la cual se dicta el siguiente:

A C U E R D O

PRIMERO.- Con sustento en los fundamentos y motivos expresados en el cuerpo del presente acuerdo, se ordena imprimir y publicar en la Gaceta Municipal, en los estrados de la Presidencia Municipal, en las Delegaciones y Agencias Municipales, el decreto que expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

SEGUNDO.- Se ordena la publicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, en la página de Internet del Gobierno Municipal, así como su dictamen.

TERCERO.- Se instruye al Coordinador de Delegaciones y Agencias Municipales a efecto de que auxilie al Secretario General en la publicación del decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, en los domicilios de las Delegaciones y Agencias Municipales para levantarse la certificación respectiva.

CUARTO.- Una vez que se lleve a cabo la publicación de la Gaceta Municipal respectiva, se ordena remitir un tanto de la misma al H. Congreso del Estado de Jalisco para su compendio en la biblioteca del Poder Legislativo, así como a la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Jalisco.

QUINTO.- Notifíquese mediante oficio el presente acuerdo al Secretario General del Congreso del Estado de Jalisco, a la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Jalisco, al Director General de Ordenamiento Territorial, al Director de Medio Ambiente y Ecología, al Titular de la Unidad de Planeación y al Coordinador de Delegaciones y Agencias Municipales para su conocimiento y los efectos legales a que haya lugar.

Así lo resolvió y firma el Presidente Municipal del Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, Ingeniero ENRIQUE ALFARO RAMÍREZ, en compañía del Licenciado ISMAEL DEL TORO CASTRO, Secretario General del Ayuntamiento con efectos de refrendo con fundamento en lo dispuesto por el artículo 44 fracción IV del Reglamento de Gobierno y Administración Pública Municipal de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, publicado en la Gaceta Municipal del 27 de Enero del año 2010.

MUNICIPIO DE TLAJOMULCO, DE ZÚÑIGA, JAL. PRESIDENCIA

ING. ENRIQUE ALFARO RAMÍREZ.
Presidente Municipal del Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

MUNICIPIO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JAL. SECRETARIA GENERAL

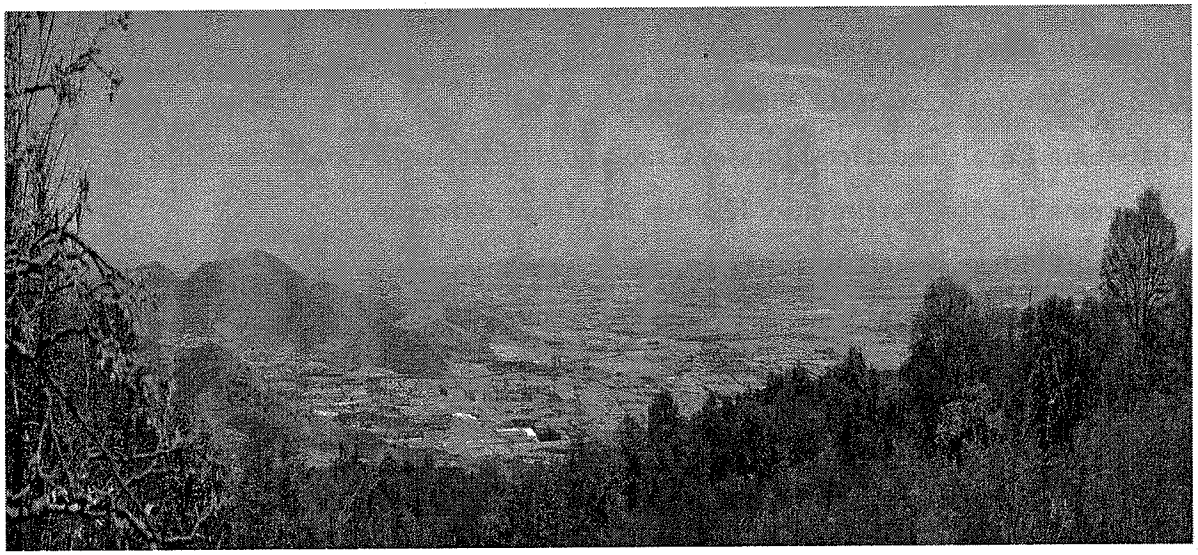
LIC. ISMAEL DEL TORO CASTRO.
Secretario General del Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

"Año del Bicentenario del Inicio del Movimiento de Independencia Nacional y del Centenario del Inicio de la Revolución Mexicana"

**obo/jlpp*

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL

Tlajomulco
Gobierno Municipal



GUADALAJARA, JAL. NOVIEMBRE DE 2010

CREDITOS

Coordinación General del Proyecto:

Armando Chávez Hernández.

Subsistema Natural:

Clima: Antonio González Salazar.

Geología, geomorfología y riesgos: Luis Valdivia Ornelas.

Vegetación: Miguel Cházaro Basáñez, Viacheslav Yurievich Shalisko.

Fauna: Sonia Navarro Pérez , Cristina Contreras Meda, Cristina García González
Diego Gutiérrez Valladolid.

Agua: Juan Gallardo Valdez.

Subsistema Social:

Movilidad: Abel Hugo Velazco.

Residuos Sólidos: Carlos de Alba Góngora.

Subsistema Rural: Federico Morales Graciano, Hildelgardo Gómez Sención .

Subsistema Rural y Patrimonio: Hirineo Martínez Barragán.

Patrimonio: Jorge Regalado Santillán.

Gestión social del agua: Heliodoro Ochoa García.

Económico productivo: Javier Rentería Vargas.

Socio demográfico: María Evangelina Salinas Escobar .

Análisis integrado:

Armando Chávez Hernández, Arturo García Guerrero, Hirineo Martínez Barragán
Javier Rentería Vargas, Viacheslav Yurievich Shalisko .

Modelo Territorial:

Armando Chávez Hernández, Arturo García Guerrero, Hirineo Martínez Barragán, Javier Rentería Vargas.

Geomática:

Edición Cartográfica: Marcela Livier Quiroz Hernández.

Sistemas de información: María del Rocío Castillo Aja.

Unidades de paisaje: Arturo García Guerrero.

Apoyo Técnico, Geomática y Trabajo de Campo:

Carlos Ernesto Vázquez Arias, Jorge Alfonso López Gutiérrez, Vanessa Guadalupe Morales Rodríguez.

Memoria Técnica:

Armando Chávez Hernández.

Arturo García Guerrero.

Ediciones:

Arturo García Guerrero.

Susana Urzúa Soto.

Reformulación 2010

Dr. Luis Gabriel Torres González.

INDICE

CAPÍTULO I CARACTERIZACIÓN PRIMERA PARTE: CONTEXTO TERRITORIAL 1-19

1 INTRODUCCIÓN 1

1.1. DELIMITACIÓN DEL TERRITORIO MUNICIPAL 1

1.2. ESTRUCTURA INTERNA MUNICIPAL 8

1.3. POBLAMIENTO MUNICIPAL DURANTE EL SIGLO XX 12

1.4. MORFOLOGÍA TERRITORIAL RESULTANTE 17

CARACTERIZACIÓN, SEGUNDA PARTE: SUBSISTEMA NATURAL **20-164**

2.1. CLIMA 20-28

2.1.1. TEMPERATURA 21

2.1.2. PRECIPITACIÓN 23

A. Intensidad, duración y periodo de retorno de lluvias 25

B. Balance hídrico 26

2.1.3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA 28

2.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 31-52

2.2.1. UNIDADES GEOLÓGICAS MAYORES Y DEL MUNICIPIO 31

A. Unidades estatigráficas mayores 33

B. Geología del municipio 38

2.2.2. MORFOALINEAMIENTOS Y UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DEL MUNICIPIO 43

A. Morfoalineamientos 43

B. Unidades geomorfológicas del municipio 47

2.3. HIDROLOGÍA 53-80

2.3.1. SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS DEL MUNICIPIO 53

2.3.2. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 57
A. Aguas superficiales 58
B. Cuerpos de agua naturales 61
C. Cuerpos de agua artificiales 64
2.3.3. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA 73
A. Distribución de acuíferos 74
B. Aprovechamiento de las aguas subterráneas 77
2.4. SUELOS 80
2.4.1. CLASES DE SUELO EN EL MUNICIPIO 81
2.5. VEGETACIÓN 84-121
2.5.1. CLASES DE VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO 84
A. La vegetación del municipio de Tlajomulco 88
2.5.2. VEGETACIÓN NATURAL 94
A. Bosque tropical caducifolio 94
B. Bosque espinoso 97
C. Bosque de *Quercus* 99
D. Bosque de *Quercus* y coníferas 101
E. Bosque mesófilo de montaña 103
F. Bosque de galería 104
G. Vegetación hidrófita y anfibia 105
2.5.3. VEGETACIÓN INDUCIDA 106
A. Matorral subtropical 106
B. Pastizal inducido 109
C. Sabanas de *Pithecellobium* y *Prosopis* 109
2.5.4. VEGETACIÓN ARVENSE 109
A. Vegetación de hábitats artificiales 109
B. Vegetación ruderal 110
2.5.5. DIVERSIDAD FLORÍSTICA POTENCIAL Y ANÁLISIS DE LA FLORA 113
A. Diversidad florística potencial 113
B. Análisis de la flora 116
2.6. FAUNA 120-164
2.6.1. MÉTODOS Y HERRAMIENTAS 120
A. Listados potenciales 122
B. Muestreos de fauna 123
2.6.2. RIQUEZA POTENCIAL POR GRUPOS 126

A. Anfibios 126
B. Reptiles 127
C. Aves 128
D. Murciélagos 129
E. Mamíferos terrestres 131
2.6.3. R IQUEZA POTENCIAL POR REGIONES 133
A. La Primavera 133
B. Cerro Viejo 137
C. Laguna Cajititlán 150
D. Vegetación tropical 154
E. Zona urbana y perturbada 158

CARACTERIZACIÓN: TERCERA PARTE SUBSISTEMA SOCIAL 165-253

3.1. TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA Y SU INSERCIÓN EN LA ZONA CONURBADA DE GUADALAJARA 165
3.1.1. LA POBLACIÓN Y SU DINÁMICA TERRITORIAL 167
3.1.2. ECONOMÍA DE LA REGIÓN 170
3.1.3. REGIÓN Y DINÁMICA SOCIAL 176
3.1.4. VIVIENDA Y SERVICIOS PÚBLICOS 178
A. Vivienda 179
B. Seguridad social 180
3.2. LA RURALIDAD 185
3.2.1. LOS SECTORES RURALES :EJIDATARIOS Y PRODUCTORES AGROPECUARIOS 187
3.2.2. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA 194
A. Cultivos básicos tradicionales 200
B. Cultivos tradicionales intensivos 203
3.2.3. PRODUCCIÓN PECUARIA 204
3.3. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN Y DE LOS SECTORES SOCIALES 206
3.3.1. CARACTERIZACIÓN DEMOGRÁFICA 207
A. Distribución y dinámica demográfica 207
B. Situación de la educación en el municipio 223
C. La marginación y el desarrollo humano 227
D. Población indígena en el municipio 229
E. Infraestructura y equipamiento básico 233

CAPÍTULO 2: 4.DIAGNÓSTICO 249 -390

4.1 EL BALANCE SOBRE LA DELIMITACIÓN TERRITORIAL Y LAS ÁREAS DE VALOR AMBIENTAL 249

4.2 LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD 251

4.3 LAS CONDICIONES DEL CLIMA 255

4.4 FENÓMENOS PELIGROSOS 256

4.4.1 INUNDACIONES 257

A. EVALUACIÓN DE LAS INUNDACIONES 257

---------- B. ZONAS DE PELIGRO 260

---------C. LAS CONDICIONES EN LAS ÁREAS DE FRAGILIDAD GEOLÓGICA 262

---------D. EVENTOS HISTÓRICOS Y RECIENTES 268

---------E. MITIGACIONES Y CONCLUSIONES 273

------4.5. LO AGROPECUARIO EN LA COMPETENCIA DEL USO DE SUELO 275

----4.6 LA GESTIÓN DEL AGUA 281

----4.6.1 PROBLEMÁTICAS 285

----4.6.2 AGUA POTABLE 286

----4.6.3 CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES 294

----4.6.4 PROBLEMÁTICA DE LA LAGUNA CAJITITLÁN 299

----4.6.5. EL CASO DEL CANAL DE LAS PINTAS 300

-----4.6.6 DRENAJE Y SANEAMIENTO 301

-----4.6.5 GESTIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES 306

-----4.6.6 AGUAS SUBTERRÁNEAS 310

----4.7. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS 315

----4.8 MOVILIDAD URBANA 324

4.8.1 COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL REGISTRO VEHICULAR 326

A. Crecimiento vehicular 326

B. Participación del parque vehicular metropolitano 328

C. Composición del registro vehicular 329

4.8.2 DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA DEL REGISTRO VEHICULAR 332

A. Registro vehicular per capita 332

B. Unidades de transporte público per capita 334

C. Transporte público Vs. Transporte privado 334

4.8.3 CONDICIONES OPERATIVAS DE LA RED VIAL 337

A. Condiciones de operación de la superficie de rodamiento 337

B. Condiciones de circulación vial por acceso carretero 338
C. Condiciones de circulación vial por acceso a fraccionamiento 340
D. Tendencia del aforo vehicular por acceso carretero 341
E. Jerarquía de la red vial urbana 342
F. Estructura de la jerarquía vial 344
G. Déficit de la estructura vial urbana 345
4.8.4 ESTRUCTURA DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO 347-356
A. Asignación de rutas de transporte público 347
B. Asignación de unidades de transporte público 350
C. Cobertura de la red de transporte público 353
D. Rutas alimentadores del microbús 356
E. Déficit de la red de transporte público 357
----------4.9 DIAGNÓSTICO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS Y POLÍTICA DE ASISTENCIA SOCIAL 359
----------4.10 DIAGNÓSTICO SECTORIAL 364
---------A. DINÁMICA Y TERRITORIALIDAD DE LA POBLACIÓN 364
---------B. APTITUD SOCIOECONÓMICA DE LA FUERZA DE TRABAJO 372
---------C. SUFICIENCIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS 378
---------D. SUFICIENCIA DE SERVICIOS DE SALUD 378
---------E. POLARIZACIÓN Y SEGREGACIÓN SOCIAL 378
---------F. LA DISYUNTIVA SIN SALIDA DEL SECTOR AGROPECUARIO 382
---------G. COMPORTAMIENTO DE LOS SECTORES EN EL TRABAJO 383

---- CAPÍTULO 3: 5. PRONÓSTICO Y PROSPECTIVA 392-447
5.1. DINÁMICA GENERAL DE LOS CAMBIOS Y RETOS 392
5.1.1 PANORÁMICA MUNICIPAL 393
5.1.2 CAMBIOS DIACRÓNICOS 394
5.1.3 RETOS A ENFRENTAR 396
5.2. INDICADORES SINTÉTICOS 399
5.2.1 NATURALIDAD Y FRAGMENTACIÓN 399
5.2.2 USO DE SUELO, POBLACIÓN Y PRESIÓN ANTROPOGÉNICA 403
5.2.3 BIODIVERSIDAD 408
5.2.4 ECOSISTEMAS Y ESPECIES AMENAZADAS 416
5.2.5 FRAGILIDAD Y VULNERABILIDAD DEL TERRENO 419
5.3. ESCENARIOS PROSPECTIVOS 421

338 5.3.1 Estructura y evolución territorial 421
340 5.3.2 Los factores físicos y bióticos 423
341 5.3.3 Lo que aún nos queda de naturaleza 425
342 5.3.4 Espacios agropecuarios 429
344 5.3.5 Gestión del agua 431
345 5.3.6 Residuos sólidos 434
347-356 5.3.7 Población 436
347 5.3.8 Tlajomulco de Zúñiga desde la región 440
350
353
356 **CAPÍTULO 4: 6. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL** 448-542
357
359 6.1. POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL 448
364 6.2. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL 454
364 6.3. FICHAS DE INDICADORES POR UNIDADES DE PAISAJE 460-542
372 **7. BIBLIOGRAFÍA** 543-557
378
378 **8. ANEXOS** 558-
378 8.1.1 MATRIZ DE CRITERIOS Y ACCIONES PARA UGAS 1 559-562
382 8.1.2 MATRIZ DE CRITERIOS Y ACCIONES PARA UGAS 2 562-565
383 8.1.3 MATRIZ DE CRITERIOS Y ACCIONES PARA UGAS 3 565-567
392-447 8.1.4 MATRIZ DE CRITERIOS Y ACCIONES PARA UGAS 4 568-570
392 **8.2. FLORA Y FAUNA DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA** 571
393 8.2.1. Listados de plantas y hongos en Tlajomulco de Zúñiga 546
394 8.2.2. Listados de la fauna potencial en Tlajomulco de Zúñiga 598
396 8.2.3. Listados de la fauna registrada en Cerro Viejo 620
399 8.2.4. Fotografías de la flora y fauna registrada en Cerro Viejo 623
399 8.2.5. Categorías de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2001 627
403
408 **INDICE DE CUADROS**
416 **CARACTERIZACIÓN: PRIMERA PARTE**
419 1.1 POBLACIÓN TOTAL POR LOCALIDADES 1900-2000 15
421 1.2 CONCENTRADO DATOS CENSALES 1900-2000 16
1.3VERSIONES LIMITES MUNICIPALES 17
CARACTERIZACIÓN: SEGUNDA PARTE

2.1 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y ANUAL	22
2.2 PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL Y ANUAL	24
2.3 PROMEDIO LLUVIAS MAXIMAS EN 24 HORAS	24
2.4 INTENSIDAD Y PERIODO DE RETORNO LLUVIAS	25
2.5 BALANCE HIDRICO	27
2.6 SUPERFICIES DE LAS PRINCIPALES MICROCUENCAS	59
2.7 SUPERFICIES DE LOS PRINCIPALES EMBALSES	64
2.8 SITUACIÓN Y SUPERFICIES DE LOSP RINCIPALES EMBALSES	66
2.9 SITUACIÓN Y VOLÚMENES DE LOS PRINCIPALES EMBALSES ARTIFICIALES	67
2.10 SITUACIÓN Y SUPERFICIE DE LOS PRINCIPALES BORDOS	68
2.11 LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO REALIZADO EN SEPTIEMBRE DE 2009	72
2.12 CALIDAD DEL AGUA ENDIFERENTES CANALES CONFORME LA NOM 001 SEMARNAT 1996	72
2.13 DIVERSIDAD DE USOS DEL AGUA DE LOS ACUÍFEROS	76
2.14 TIPOS DE VEGETACIÓN SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE RZEDOWSKI Y HÁBITATS NATURALES	85
2.15 COMUNIDADES VEGETALES EN FASES INICIALES O INTERMEDIAS DE SUCESIÓN HÁBITATS INDUCIDOS	87
2.16 USOS DEL SUELO CON COMUNIDADES VEGETALES ARTIFICALES O SIN VEGETCIÓN HÁBITATS ARTIFICIALES	87
2.17 CATEGORÍAS DE USO DEL SUELO Y TIPOS DE VEGETACIÓN POR HÁBITAT NATURAL	87
2.18 CATEGORÍAS DE USO DE SUELO Y TIPOS DE VEGETACIÓN POR HÁBITAT INDUCIDO, ARTIFICAL Y ACUÁTICO	89
2.19 COMPARACIÓN NETRE LA RIQUEZA FLORÍSTICA REGIONAL Y LASD POSIBLES PLANTAS VASCULARES	116
2.20 FAMILIAS DE PLANTAS CON EL MAYOR NÚMERO DE ESPECIES Y TAXA SUB-ESPECÍFICA	117
2.21 DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS VASCULARES Y HONGOS MACROSCÓPICOS	118
2.22 EVALUACIÓN DEL GRADO DE COMPLEXIÓN DEL LISTADO FLORÍSTICO GENERAL	119
2.23 RIQUEZA POTENCIAL DE ANFIBIOS	126
2.24 RIQUEZA POTENCIAL DE REPTILES	129
2.25 RIQUEZA POTENCIAL DE AVES	129
2.26 RIQUEZA POTENCIAL DE MURCIÉLAGOS	131
2.27 RIQUEZA POTENCIAL DE MAMÍFEROS TERRESTRES	133
2.28 RIQUEZA POTENCIAL DE ANFIBIOS EN LA SIERRA LA PRIMAVERA TLAJOMULCO	135
2.29 RIQUEZA POTENCIAL DE REPTILES EN SIERRA LA PRIMAVERA TLAJOMULCO	135
2.30 RIQUEZA POTENCIAL DE AVES EN LA SIERRA LA PRIMAVERA Y CERRO VIEJO	137

2.31 RIQUEZA POTENCIAL DE MURCIÉLAGOS EN LA SIERRA LA PRIMAVERA 137
2.32 RIQUEZA POTENCIAL DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LA SIERRA LA PRIMAVERA 139
2.33 RIQUEZA POTENCIAL DE ANFIBIOS EN CERRO VIEJO 140
2.34 RIQUEZA POTENCIAL DE REPTILES EN CERRO VIEJO 140
2.35 RIQUEZA POTENCIAL DE AVES ENCERRO VIEJO 141
2.36 ESFUERZO DE MUESTREO CON REDES DE NIEBLA PARA EL GRUPO DE LAS AVES EN CERRO VIEJO 141
2.37 RESULTADOS DEL MUESTREO CON REDES DE NIEBLA PARA EL GRUPO DE AVES EN CERRO VIEJO 141
2.38 RESULTADOS DEL MUESTREO POR PUNTOS DE CONTEO, CENSOS DE BÚSQUEDA INTENSIVA, ESTACIONES DE RECLAMOS Y ABUNDANCIA RELATIVA DE GRUPOS DE AVES EN CERRO VIEJO 142
2.39 TIPOS DE REGISTROS DEL GRUPO DE AVES 143
2.40 RIQUEZA DE MURCIÉLAGOS EN CERRO VIEJO 145
2.41 INTENTOS DE MUESTREO CON REDES DE NIEBLA PARA EL GRUPO DE MURCIÉLAGOS EN CERRO VIEJO 145
2.42 RESULTADOS DEL MUESTREO CON REDES DE NIEBLA PARA EL GRUPO DE MURCIÉLAGOS CERRO VIEJO 146
2.43 RIQUEZA POTENCIAL DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN CERRO VIEJO 147
2.44 RESULTADOS DEL MUESTREO DE MAÍFEROS TERRESTRES POR TIPO DE REGISTRO, EVIDENCIAS Y ABUNDANCIA RELATIVA 148
2.45 RIQUEZA POTENCIAL DE ANFIBIOS EN LA ZONA DE LA LAGUNA DE CAJITITLÁN 152
2.46 RIQUEZA POTENCIAL DE REPTILES EN LA ZONA DE LA LAGUNA CAJITITLÁN 152
2.47 RIQUEZA POTENCIAL DE AVES EN LA ZONA LAGUNA CAJITITLÁN 153
2.48 RIQUEZA DE MURCIÉLAGOS EN LA ZONA LAGUNA DE CAJITITLÁN 154
2.49 RIQUEZA POTENCIAL DE MAMÍFEROS EN LA ZONA LAGUNA DE CAJITITLÁN 154
2.50 RIQUEZA POTENCIAL DE ANFIBIOS EN ZONAS CON VEGETACIÓN TROPICAL 155
2.51 RIQUEZA POTENCIAL DE REPTILES EN ZONAS CON VEGETACIÓN TROPICAL 156
2.52 RIQUEZA POTENCIAL DE AVES EN ZONAS CON VEGETACIÓN TROPICAL 156
2.53 RIQUEZA POTENCIAL DE MURCIÉLAGOS EN ZONAS CON VEGETACIÓN TROPICAL 157
2.54 RIQUEZA POTENCIAL DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN ZONAS CON VEGETACIÓN TROPICAL 158
2.55 RIQUEZA POTENCIAL DE ANFIBIOS EN ZONAS URBANAS Y PERTURBADAS 159
2.56 RIQUEZA POTENCIAL DE REPTILES EN ZONAS URBANAS Y PERTURBADAS 159
2.57 RIQUEZA POTENCIAL DE AVES EN ZONAS URBANAS Y PERTURBADAS 160
2.58 RIQUEZA POTENCIAL DE MURCIÉLAGOS EN ZONAS URBANAS Y PERTURBADAS 161
2.59 RIQUEZA POTENCIAL DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN ZONAS URBANAS Y PERTURBADAS 162

CARACTERIZACIÓN 3: SUBSISTEMA SOCIAL

3.1 POBLACIÓN POR CORONAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE GUADALAJARA 167

3.2 MUNICIPIOS NOTABLES DE LA ZONA CONURBADA DE GUADALAJARA CAMBIO Y RITMO DEMOGRAFICO 169

3.3 REGIÓN CENTRO PARTICIPACIÓN EN EL PIB 171

3.4 REGIÓN CENTRO: DISTRIBUCIÓN DE LA PEAO 2009 173

3.5 REGIÓN CENTRO: PARTICIPACIÓN EN VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS 174

3.6 JALISCO Y MUNICIPIOS RAMAS ECONÓMICS DE INDUSTRIA Y SERVICIOS 175

3.7 REGIÓN CENTRO INDICE DE DESARROLLO HUMANO 177

3.8 REGIÓN CENTRO: VIVIENDA Y DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS 2005 179

3.9 REGIÓN CENTRO: INDICADORES DE SEGURIDAD SOCIAL 2005 181

3.10 REGIÓN CENTRO: INDICADORES DE ESCOLARIDAD 2005 182

3.11 REGIÓN CENTRO: HOGARES CON MUJERES COMO JEFE DE FAMILIA 2005 185

3.12 ACCIONES AGRARIAS EN EL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO 191-192

3.13 SUPERFICIE CULTIVADA POR SISTEMA DE CULTIVO 2001-2007 197

3.14 PRODUCCIÓN GANADERA TONS/MILES DE LITROS 1995-2007 205

3.15 NÚMERO DE HABITANTES Y RITMO DE CRECIMIENTO MUNICIPAL 1950-2009 208

3.16 RITMO DE CRECIMIENTO D E LOS MUNICIPIOS METROPOLITANOS 1990-2005 212

3.17 LOCALIDADES CON MAYOR PRESENCIA DE INMIGRANTES EN EL MUNICIPIO ENTRE 2000 Y 2005 215

3.18 INDICADORES SINTÉTICOS Y ANALÍTICOS DE LA ESTRUCTURA POR EDADES 2000-2005 222

3.19 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS POR GRANDES GRUPOS DE EDAD Y SEXO 2000-2005 223

3.20 INDICADORES EDUCATIVOS BÁSICOS DE LOS MUNICIPIOS METROPOLITANOS 2000-2005 224

3.21 NIVEL DE ESCOLARIDAD POR GÉNERO EN LAS LOCALIDADES SEGÚN GRADO DE ESCOLARIDAD PROMEDIO AL 2005 226

3.22 DESERCIÓN ESCOLAR POR NIVEL EDUCATIVO EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA EN LOS CICLOS ESCOLARES 2001/2002 A 2007/2008 227

3.23 NÚMERO DE HABITANTES POR SEXO SEGÚN TIPO DE LENGUA AL 2005 231

3.24 NÚMERO DE PLANTELES EDUCATIVOS POR NIVEL DE ESCOLARIDAD EN LOS CICLOS ESCOLARES 1999/2000 A 2007/2008 233

3.25 ESTADÍSTICAS BÁSICAS POR NIVEL EDUCATIVO Y TIPO DE SOSTENIMIENTO EN EL CICLO ESCOLAR 2007/2008 238

3.26 RELACIÓN DE CENTROS DE SALUD OPERADOS POR LA SECRETARIA DE SALUD JALISCO EN EL MUNICIPIO 240

3.27 LOCALIDADES POR CONDICIÓN DE USO SEGÚN NIVEL DE VIVIENDAS DESHABITADAS AL 2005 242

3.28 LOCALIDADES, VIVIENDAS Y HABITANTES SEGÚN NIVEL DE DENSIDAD DOMICILIARIA AL 2005 244

3.29 LOCALIDADES, VIVIENDAS Y HABITANTES SEGÚN NIVEL DE HACINAMIENTO AL 245

2005	
3.30 NÚMERO DE LOCALIDADES Y VIVIENDAS POR DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS COMPLETOS SEGÚN NIVEL DE COBERTURA	246
3.31 NIVEL DE COBERTURA PARCIAL DE LOS SERVICIOS BÁSICOS EN LAS VIVIENDAS AL 2005	247
CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO	
4.1 CONSUMO PROMEDIO DE AGUA ESTIMADO POR HOGARES	292
4.2 CALIDAD DEL AGUA EN TRES EMBALSES DE TLAJOMULCO	295
4.3 LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DEL MUESTREO REALIZADO POR LA CEA EN AGOSTO DEL 2009	298
4.4 RESULTADOS DEL MUESTREO REALIZADO POR LA CEA EN AGOSTO DEL 2009	298
4.5 APROVECHAMIENTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA SEGÚN ACUÍFERO EN TLAJOMULCO	311
4.6 CONCESIONES DE AGUA SUBTERRÁNEA SEGÚN TIPO DE USO EN TLAJOMULCO	313
4.7 INDICADORES DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA	317
4.8 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR LOCALIDAD	318
4.9 TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	320
4.10 CRECIMIENTO DEL PARQUE VEHÍCULAR REGISTRADO EN TLAJOMULCO 1994-2008	326
4.11 PARTICIPACIÓN DEL PARQUE VEHÍCULAR METROPOLITANO POR MUNICIPIO ZCG 2005-2008	329
4.12 EVOLUCIÓN DEL INCREMENTO VEHÍCULAR POT TIPO 1994-2005	330
4.13 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR TIPO DE VEHÍCULO AL 2005	331
4.14 ESCENARIO TENDENCIAL DEL REGISTRO VEHÍCULAR POR CADA 1,000 HABITANTES	333
4.15 ESCENARIO TENDENCIAL DE UNIDADES DEL TRANSPORTE PÚBLICO POR CADA 1,000 HABITANTES	334
4.16 ESCENARIO TENDENCIAL DE UNIDADES DEL TRANSPORTE PÚBLICO POR CADA 1,000 HABITANTES	336
4.17 CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO ZCG: AL 2008	337
4.18 AFORO VEHÍCULAR POR ACCESO CARRETERO, ZCG AL 2006	338
4.19 ACCESO A FRACCIONAMIENTOS POR LONGITUD DE LA RED VIAL ZCG: AL 2008	340
4.20 ESCENARIO TENDENCIAL DEL AFORO VEHÍCULAR POR ACCESO CARRETERO, ZCG: 2008 AL 2030	341
4.21 ASIGNACIÓN DE RUTAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO POR EMPRESA	348
4.22 FLOTA DEL TRANSPORTE PÚBLICO REGISTRADA POR EMPRESA	352
4.23 COBERTURA DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO EN KILÓMETROS	354
4.24 LONGITUD DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO POR EMPRESA EN KM.	355
4.25 COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE MARGINACIÓN AL 2005	361

4.26 GRADO DE MARGINACIÓN EN LAS LOCALIDADES DEL MUNICIPIO SEGÚN CARACTERÍSTICAS BÁSICAS 363

4.27 CONCENTRADO DE LOS INDICADORES DE LA DISTRIBUCIÓN Y DINAMISMO POBLACIONAL 367

4.28 INDICES E INDICADORES DE DINAMISMO POBLACIONAL AL 2005 368

4.29 CONCENTRADO DE LOS INDICADORES BÁSICOS DE LA APTITUD DE LA FUERZA DE TRABAJO 372

4.30 INDICES E INDICADORES DE LA APTITUD SOCIOECONÓMICA DE LA FUERZA DE TRABAJO AL 2005 374

4.31 CONCENTRADO DE LOS INDICADORES BÁSICOS DE LA POLARIZACIÓN Y SEGREGACIÓN SOCIAL AL 2005 379

4.32 INDICE E INDICADORES DE LA POLARIZACIÓN Y SEGREGACIÓN SOCIAL AL 2005 380

4.33 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y NO ACTIVA SEGÚN ACTIVIDAD 1950-2005 384

4.34 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA OCUPADA MUNICIPAL POR SECTORES DE ACTIVIDAD 1990-2005 387

CAPÍTULO 3: PRONÓSTICO Y PROSPECTIVA

5.1 COMPARATIVOS DE USO DE SUELO EN EL PERÍODO 1973-2008 394

5.2 VEGETACIÓN EN TLAJOMULCO 426

5.3 FAUNA EN TLAJOMULCO 428

5.4 GRADO DE MARGINACIÓN EN EL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO 439

5.5 POBLACIÓN POR CORONAS DE URBANIZACIÓN EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE GUADALAJARA 1990-2005 440

5.6 CAMBIO Y RITMO DEMOGRÁFICO EN LOS MUNICIPIOS DE LA ZONA CONURBADA DE GUADALAJARA 1990-2005 441

5.7 PARTICIPACIÓN ENEL PRODUCTO INTERNO BRUTO DE LA REGIÓN CENTRO EN MILLONES DE DÓLARES AL 2000 442

5.8 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN LA REGIÓN CENTRO AL 2005 444

5.9 ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO EN LA REGIÓN CENTRO AL 2000 445

CAPÍTULO 4 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

6.1 APLICACIÓN DE POLÍTICAS AMBIENTALES 451

6.2 UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE JALISCO 455

6.3 COMPLEJOS DEL MODELO TERRITORIAL 455

6.4 CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE COMPLEJOS 456

INDICE DE GRAFICAS

CARACTERIZACIÓN PRIMERA PARTE: CONTEXTO TERRITORIAL

1.1 CRECIMIENTO DEMOGRAFICO 1910-2000 13

1.2 POBLACION TOTAL 1900-2000 13

1.3 CONCENTRACIÓN DE LA POBLACIÓN 14

CARACTERIZACIÓN SEGUNDA PARTE

2.1 TEMPERATURA MAXIMA, MEDIA Y MINIMA 23

2.2 INTENSIDAD Y PERIODO DE RETORNO DE LLUVIAS 26

2.3 BALANCE HIDRICO SEGÚN EL METODO THORNTHWAITE 28

2.4 TEMPERATURA DEL AIRE Y PRECIPITACIÓN 29

2.5 SUPERFICIES DE LOS ECOSISTEMAS POR COMPLEJO SEGÚN EL HÁBITAT 91

2.6 SUPERFICIES DE VEGETACIÓN POR COMPLEJO EN LOS ECOSISTEMAS DE HÁBITAT NATURAL 91

2.7 SUPERFICIES DE VEGETACIÓN POR COMPLEJOS EN LOS ECOSISTEMAS DE HÁBITAT INDUCIDO 93

2.8 SUPERFICIES DE VEGETACIÓN POR COMPLEJOS EN LOS ECOSISTEMAS DE HÁBITAT INDUCIDO 94

2.9 DIVERSIDAD FLORÍSTICA POTENCIAL CON ÉNFASIS EN ÁREA MUNICIPAL Y REGIÓN 115

2.10 PROPORCIONES DE LA RIQUEZA DE ANFIBIOS EN CUATRO REGIONES DE TLAJOMULCO 127

2.11 PROPORCIONES DE LA RIQUEZA DE REPTILES EN CUATRO REGIONES DE TLAJOMULCO 128

2.12 PROPORCIONES DE LA RIQUEZA DE AVES EN CUATRO REGIONES DE TLAJOMULCO 131

2.13 PROPORCIONES DE LA RIQUEZA DE MURCIÉLAGOS EN CUATRO REGIONES DE TLAJOMULCO 132

2.14 PROPORCIONES DE LA RQIUEZA DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN CUATRO REGIONES DE TLAJOMULCO 134

2.15 ABUNDANCIA RELATIVA DE AVES EN CERRO VIEJO 144

2.16 ABUNDANCIAS RELATIVAS DE MURCIÉLAGOS EN CERRO VIEJO 146

2.17 ABUNDANCIAS RELATIVAS DE MAMÍFEROS EN CERRO VIEJO 149

CARACTERIZACIÓN 3: SUBSISTEMA SOCIAL

3.1 ACCIONES AGRARIAS EN EL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO 189

3.2 SUPERFICIE CULTIVADA POR SISTEMA DE CULTIVO 2001-2007 197

3.3 EVOLUCIÓN Y RITMO DE CRECIMIENTO DE TLAJOMULCO 1950-2009 211

3.4 DINÁMICA DEMOGRÁFICA DE TLAJOMULCO 213

3.5 CRECIMIENTO NATURAL DE TLAJOMULCO 1960-2007 214

3.6 PROPORCIÓN DE HABITANTES POR TAMAÑO DE LOCALIDAD AL 2005 216
3.7 PIRAMIDE DE EDADES 221
3.8 PIRAMIDE DE EDADES AL 2005 222
3.9 GRADO DE ESCOLARIDAD EN LOS MUNICIPIOS METROPOLITANOS POR SEXO AL 2005 226
3.10 PIRAMIDE DE EDADES DE LA POBLACIÓN INDÍGENA AL 2005 232
3.11 ESCUELAS POR NIVEL EDUCATIVO CICLOS ESCOLARES 1999/2000 Y 2007/2008 234
3.12 TIPO DE SOSTENIMIENTO DE LOS PLANTELES ESCOLARES 235
3.13 EVOLUCIÓN DE LA MATRÍCULA ESCOLAR POR NIVEL EDUCATIVO SEGÚN CICLO ESCOLAR 1999-2008 235
3.14 CLASE DE VIVIENDA DISTINTA A CASA INDEPENDIENTE AL 2005 242
3.15 CLASE DE VIVIENDA COLECTIVA AL 2005 243
3.16 NIVEL DE COBERTURA EN LOS SERVICIOS BÁSICOS DE LAS VIVIENDAS AL 2005 248

CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO

4.1 COBERTURA DE AGUA EN EL MUNICIPIO 291
4.2 PROCESO DE RECARGA DE AGUA EN EL ESTADO DE JALISCO 312
4.3 MATRIZ FODA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE TLAJOMULCO 323
4.4 INCREMENTO DEL PARQUE VEHÍCULAR 328
4.5 PARQUE VEHÍCULAR POR TIPO DE AUTOMOTOR AL 2005 332
4.6 RUTAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO 348
4.7 ASIGNACIÓN DE RUTAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO POR EMPRESA 2008 350
4.8 ASIGNACIÓN DE UNIDADES DEL TRANSPORTE PÚBLICO 2008 351
4.9 DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES DEL TRANSPORTE PÚBLICO POR EMPRESA 2008 353
4.10 GRADO DE MARGINACIÓN POR LOCALIDAD Y HABITANTES 362
4.11 COMPARATIVO TASAS BRUTAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA 1990-2000 386
4.12 EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LA PEA POR SECTORES DE ACTIVIDAD 1990-2005 388
4.13 POBLACIÓN OCUPADA MUNICIPAL POR POSICIÓN EN EL TRABAJO AL 2005 389
4.14 PERCEPCIÓN SALARIAL DE LA PEAO MUNICIPAL AL 2005 390

CAPÍTULO 4 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

21 I PRESIÓN TERRITORIAL 458

INDICE DE FOTOGRAFIAS

2.1 SIERRA EL MADROÑO 39
2.2 LADERA DEL CERRO DEL TAJO 40
2.3 SECUENCIA SUPERFICIAL EN LA ZONA VALLE DEL AHOGADO 40
2.4 SECUENCIA GEOLÓGICA EN EL VALLE SAN ISIDRO MAZATEPEC 42
2.5 CONGLOMERADOS FLUVIALES CEMENTADOS CUBIERTOS POR CAPA DE SILICE 42
2.6 CONGLOMERADOS FLUVIALES NO CONSOLIDADOS EN SANTA FE-LOMAS DEL SUR 42
2.7 URBANIZACIÓN ALMARGEN DE LA SIERRA DE LA PRIMAVERA 49
2.8 DEPRESIÓN TECTÓNICA DE CAJITITLÁN EMPLAZADA POR EL VULCANISMO 50
2.9 FOSA DE CHAPALA VISTA DESDE LAS MÁRGENES DE LAS SIERRAS VOLCÁNICAS 50
2.10 CERRO LAS LATILLAS 51
2.11 LAGUNA DE CAJITITLAN 61
2.12 IMAGEN SATELITAL DE LA LAGUNA CAJITITLAN 62
2.13 TRADICIONAL CELEBRACIÓN DEL 6 DE ENERO EN EL LAGO 63
2.14 CUERPOS DE AGUA SITUADOS AL SUR DEL AEROPUERTO 65
2.15 CUERPO DE AGUA LA PROVIDENCIA 66
2.16 DOS ASPECTOS DEL CANAL DE LAS PINTAS 69
2.17 DOS ASPECTOS DEL CANAL DE LAS PINTAS 69
2.18 INFRAESTRUCTURA HÍDRICA EN ACUEDUCTO CHAPALA-GUADALAJARA 71
2.19 AGRICULTURA DE RIEGO 78
2.20 BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO EN EL COMPLEJO LLANO AGROINDUSTRIAL SANTA CRUZ DE LAS FLORES 95
2.21 BOSQUE ESPINOSO FRAGMENTADO POR CULTIVOS DE AGAVE Y MATORRAL SUBTROPICAL EN LA SIERRA EL MADROÑO 98
2.22 BOSQUE DE QUERCUS EN CERRO VIEJO 100
2.23 BOSQUE DE QUERCUS Y PINUS EN EL BOSQUE LA PRIMAVERA 103
2.24 BOSQUE DE GALERIA DE TAXODIUM EN SIERRA BLOQUE CERRO VIEJO 105
2.25 MATORRAL SUBTROPICAL EN LOS ALREDEDORES DE CEDROS MPIO DE IXTLAHUACÁN DE LOS MEMBRILLOS 108
2.26 PASTIZAL INDUCIDO EN LA PARTE BAJA DEL CERRO EL GACHUPÍN MUNICIPIO DE TALA 109
2.27 VEGETACIÓN RUDERAL EN EL COMPLEJO LLANO AGROINDUSTRIAL DE SANTA CRUZ DE LAS FLORES 112
2.28 BOSQUE DE ENCINO EN CERRO VIEJO 122
2.29 A Y B SITIOS DE CAPTURA DE FAUNA CON REDES DE NIEBLA Y TRAMPAS DE MONOFILAMENTOS 125

2.30 TRAMPA CÁMARA INSTALADA EN BOSQUE DE ENCINO 125

2.31 BASSARISCUS ASTUTUS (CACOMIXTLE) CAPTADO CON CAMARA TRAMPA EN CERRO VIEJO 148

2.32 EXCRETAS DE ZORRA GRIS EN CERRO VIEJO 150

2.33 EXCRETAS DE VENADO COLA BLANCA EN CERRO VIEJO 150

CARACTERIZACIÓN 3: SUBSISTEMA SOCIAL

CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO

4.1 CRECIMIENTO URBANO SOBRE EL VALLE AGRÍCOLA DE TLAJOMULCO MEDIANTE MANCHAS AISLADAS QUE COMPLICAN EL FLUJO DEL AGUA 261

4.2 LAGO DE CAJITITLÁN BORDEADO POR LOMERÍOS BASÁLTICOS 263

4.3 PLANICIE DE SANTA CRUZ DE LAS FLORES. LIMITADA AL FONDO CON UN CONJUNTO DE CERRROS DE NATURALEZA VOLCÁNICA 268

4.4 FOTO IMAGEN CONSULTA HEMERÓGRAFICA DE LA ZMG. 269

4.5 MITIGACIONES INTENTADAS CONTRA DAÑOS POR INUNDACIONES 273

4.6 CANALES PLUVIALES EN LOS NUEVOS DESARROLLOS Y DESCARGA DE AGUAS HACIA EL CANAL DE LAS PINTAS 301

4.7 ESTADO DEL EXVERTEDERO LA ROSITA 321

4.8 RELLENO CONTROLADO LOS LAURELES 322

INDICE DE MAPAS.

CAPÍTULO 1: CARACTERIZACIÓN: CONTEXTO TERRITORIAL

1.1 MAPA ESCRITO POR ANTONIO RODRÍGUEZ 1872 5

1.2 MORFOLOGIA TERRITORIAL 11

CARACTERIZACIÓN 2: SUBSISTEMA NATURAL

2.1 FORMACIONES GEOLÓGICO-LITOLÓGICAS DE LA FRANJA TRANSVOLCANICA MEXICANA 32

2.2 FORMACIONES GEOLÓGICO-LITOLÓGICAS CERCANAS A GUADALAJARA 34

2.3 UNIDADES LITOLÓGICAS SUPERFICIALES 38

2.4 ACERCAMIENTO A LA GEOLOGIA DE LA ZONA LAS LATILLAS-CERRO DE LA CRUZ 41

2.5 SISTEMA DE MORFOALINEAMIENTOS DEL CENTRO DE JALISCO 43

2.6 HIPSOMETRÍA DEL MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN 44

2.7 PATRÓN DE ALINEAMIENTOS DE FRACTURAS 45

2.8 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS 47

2.9 PRINCIPALES CUENCAS HIDROLÓGICAS 53

2.10 SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS 54

2.11 MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS ACTUALES 55

125	2.12 DISTRIBUCIÓN DE LOS ESCURRIMIENTOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	78
148	2.13 ÁREA NATURAL PROTEGIDA LA PRIMAVERA Y REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA 113 CERRO VIEJO-SIERRAS DE CHAPALA	114
150	2.14 CUERPOS DE AGUA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS CERCANOS A CERRO VIEJO	121
150	**CARACTERIZACIÓN 3: SUBSISTEMA SOCIAL**	
	3.1 TENENCIA DE LA TIERRA	120
	3.2 CRECIMIENTO URBANO	209
261	3.3 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD AL 2005	217
263	3.4 CONCENTRACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD AL 2005	218
268	3.5 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD	219
269	3.6 ÍNDICE DE MARGINACIÓN POR LOCALIDAD AL 2005	228
273	3.7 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN INDÍGENA AL 2005	230
301	3.8 UBICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA MUNICIPAL POR NIVEL EDUCATIVO AL 2005	236
321	3.9 COBERTURA ESPACIAL DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA MUNICIPAL POR NIVEL EDUCATIVO AL 2005	237
322	**CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO**	
	4.1 SUBCUENCA HIDROGRÁFICA TOLUQUILLA-EL AHOGADO	264
	4.2 SUBCUENCA HIDROGRÁFICA TLAJOMULCO CAJITITLÁN	265
	4.3 SUBCUENCA HIDROGRÁFICA SANTA CRUZ-SAN ISIDRO MAZATEPEC	266
	4.4 MAPA BASE DE LOS RIESGOS POR FENÓMENOS NATURALES	270
5	4.5 CAMBIO EN LA DIMENSIÓN DEL ESPEJO DE AGUA DE LA LAGUNA DE	
11	CAJITITLÁN 1970-2008	271
	4.6 UBICACIÓN DEL EXVERTEDERO MUNICIPAL DE LA ROSITA	321
32	4.7 DISTRIBUCIÓN Y DINAMISMO POBLACIONAL AL 2005	366
34	4.8 RITMO DEL CRECIMIENTO POR UNIDAD DE PAISAJE 200-2005	369
38	4.9 CATEGORÍA MIGRATORIA POR UNIDAD DE PAISAJE AL 2005	370
41	4.10 ESTADO DEMOGRÁFICO POR UNIDAD DE PAISAJE AL 2005	371
43	4.11 ESPECIALIZACIÓN ECONÓMICA AL 2000	375
44	4.12 GRADO DE MARGINACIÓN POR UNIDAD DE PAISAJE AL 2005	376
45	4.13 APTITUD SOCIOECONÓMICA DE LA FUERZA DE TRABAJO AL 2005	377
47	4.14 CALIDAD DE VIVIENDA AL 2005	381
53	4.15 POLARIZACIÓN Y SEGREGACIÓN SOCIAL AL 2005	382
54		
55	**CAPÍTULO 3: PRONÓSTICO Y PROSPECTIVA**	

5.1 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 1973 397
5.2 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 2008 398
5.3 INDICADOR DE NATURALIDAD CALCULADO A 1 HA. 400
5.4 INDICADOR DE FRAGMENTACIÓN CALCUADO A 1 KM2 402
5.5 INDICADOR DE USO DE SUELO CALCULADO A 1 HA. 405
5.6 INDICADOR DE POBLACIÓN CALCULADO A 1 KM2 405
5.7 INDICADOR DE PRESIÓN ANTROPOGÉNICA CALCULADO A 1 KM2 406
5.8 INDICADOR DE DIVERSIDAD FLORÍSTICA PARA ESPECIES VASCULARES 409
5.9 ESTIMACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE AVIFAUNA POR NÚMERO DE ESPECIES 410
5.10 ESTIMACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS POR NÚMERO DE ESPECIES 411
5.11 ESTIMACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ANFIBIOS Y REPTILES POR NÚMERO DE ESPECIES 412
5.12 INDICADOR DEL COMPUESTO DE BIODIVERSIDAD 413
5.13 ESTIMACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES PROTEGIDAS POR LA NOM O59 SEMARNAT-2001 414
5.14 INDICADOR DE LA BIODIVERSIDAD-NATURALIDAD-FRAGMENTACIÓN 415
5.15 INDICADOR DE ECOSISTEMAS AMENAZADOS 417
5.16 INDICADOR DE ESPECIES AMENAZADAS 418
5.17 INDICADOR DE FRAGILIDAD DEL TERRENO 420
5.18 INDICADOR DE VULNERABILIDAD DEL TERRENO CALCULADO A 1 KM2 421

CAPÍTULO 4 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

6.1 POLÍTICAS 452
6.2 UNIDADES DE PAISAJE 457

CAPÍTULO 1: CARACTERIZACIÓN

PRIMERA PARTE: CONTEXTO TERRITORIAL

INTRODUCCIÓN

La caracterización se presenta en tres partes. La primera se refiere a los antecedentes de la delimitación municipal y da cuenta de la trayectoria organizativa de las delegaciones y agencias municipales, hasta la fase actual en la que identifica los cambios derivados del fuerte crecimiento y la fusión municipal en la dinámica de conurbación de la ZCG.

En la segunda parte, se describen todos los componentes del medio físico y biótico. La tercera parte, da cuenta del medio social y económico y el comportamiento de los sectores.

1.1 CONTEXTO TERRITORIAL

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga se localiza en las coordenadas extremas al Norte: 20° 37′ latitud norte y 103° 35′ longitud oeste, al Sur: 20° 21′ latitud norte y 103° 25′ longitud oeste, por el Este: 20° 30′ latitud norte y 103° 12′ longitud oeste, y en el Oeste: 20° 32′ latitud norte y 103° 37′ longitud oeste, y su cabecera municipal se encuentra en las coordenadas 20° 20′ latitud Norte y 103° 27′ longitud Oeste a una elevación de 1,575 metros sobre el nivel del mar, posee una extensión territorial aproximada de 636 Km2, se puede apreciar un rango altitudinal que va de los 1,400 msnm a los 2960 msnm y colinda con los municipios de Zapopan, Tlaquepaque y El Salto por el Norte, con Jocotepec al Sur, Juanacatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos al Este y con Acatlán de Juárez y Tala al Oeste.

Estos datos que marcan la delimitación del municipio no son evidentes y libres de contradicción. De hecho, la delimitación territorial es un factor muy importante para el manejo territorial de un municipio y depende de varios factores que no siempre son congruentes entre sí ni lógicos. En la mayoría de los municipios de Jalisco, no se cumplen criterios de idoneidad territorial, ni tampoco se han estructurado en un orden que obedezca las posibilidades que marcan los elementos físicos como pudieran ser las cuencas o microcuencas, la extensión de bosques o áreas verdes o las superficies de los cuerpos de agua, de manera que se pueda conformar en torno a ellos un territorio coherente e integrado. Para la fijación de los límites han intervenido muchas variables y existen varias historias del juego de intereses que explican como la dimensión política, se ha convertido en un factor relevante para la delimitación del territorio municipal.

En el caso de Tlajomulco, la delimitación territorial también ha sido resultado de acuerdos político-administrativos propios de distintas épocas y que finalmente se establecen como criterios que rigen para determinar los usos y beneficios que se extraen del territorio. En este sentido, las prácticas de ordenamiento territorial son tan añejas, como añeja es la práctica social de explorar-nombrar-organizar-apropiar y demarcar territorios, lo cual siempre ha llevado implícita una función práctica más que teórica de la *ordenación territorial*, aunque sea sólo en el sentido genérico del concepto. La ordenación del territorio ha estado encaminada principalmente a regular la funcionalidad político-administrativa que los asentamientos humanos deben ejercer en su entorno inmediato. En ese sentido, los grupos de poder que generan y controlan las relaciones sociales subordinan a los usos actuales del territorio según convenga a sus intereses. En ese sentido, el orden legal para el ordenamiento territorial ha sido visto como un corolario del orden preestablecido en los usos prácticos del territorio, de ahí que ese ordenamiento frecuentemente no sea congruente con la explicación de la *morfología* del territo-

rio tanto interna como externa[1]. Esta primera aproximación nos sirve para mostrar los antecedentes que dieron forma al territorio actual de Tlajomulco de Zúñiga.

1.1. Delimitación del territorio municipal

El propósito de este apartado es revisar las disposiciones de ordenamiento político administrativo de la estructura socioterritorial municipal. Se trata en primer término de entender ciertas lógicas de la organización territorial actual y por otro, encontrar el sentido de los cambios de delimitación que ha tenido el municipio.

El nombre de Tlajomulco proviene del vocablo indígena tlaxomulli que significa *lugar del montón de tierra*. Su antecedente prehispánico se asocia a los tlajomulcas que eran los moradores de estas tierras desde doscientos o trescientos años antes de la llegada de los españoles. Hacia principios del siglo XVI quedaron sujetos al dominio tonalteca y para 1530 Nuño de Guzmán recorrió este cacicazgo de Tlajomulco. En 1811, el territorio de Tlajomulco fue escenario de un enfrentamiento entre realistas e insurgentes, resultando triunfantes los segundos.

Desde la Independencia Tlajomulco ya era un pueblo de consideración; en el Plan de División Provisional del Territorio del Estado de Jalisco (1824), se le contemplaba como uno de los veintiséis pueblos que fungían como capital de departamento según la división territorial del Estado en ese tiempo, definiendo su demarcación en los siguientes términos: *Este departamento confina por el oeste con los de Etzatlán y Zapopan, por el Norte con el de Guadalajara, por el este con los de Tonalá y Chapala, y por el sur con el mismo de Chapala. Comprende en su territorio todos los*

[1] Los grupos de poder económico y político que existen dentro de un territorio y las relaciones que se estructuran entre ellos y otros grupos externos también ligados al poder político y económico, de manera frecuente poco tienen que ver con el ordenamiento pero mucho con el desorden, con el caos, con el deterioro del territorio y los recursos naturales. Desde luego todos afirmaran estar comprometidos con su "terruño" pero la evidencia empírica dice lo contrario: Tlajomulco es cada vez más un territorio devastado, desarticulado y expuesto a muchos

pueblos que antes formaban el partido del mismo nombre los de Toluquilla, Santa María y San Sebastianito, con las haciendas de Santa Cruz, San José, Concepción y Capacha que pertenecían anteriormente al partido de Tonalá, y el pueblo de Ahuisculco con las haciendas de Mazatepec, Navajas y Cuspala del partido de Tala. En este mimo Plan se le concede el título de Villa a dicho poblado[2].

La integración y demarcación territorial antes referida, fue modificada ocho meses después, en los siguientes términos: *Los pueblos de Toluquilla, Santa María y San Sebastianito, que antes pertenecían al departamento de Tlajomulco quedan agregados al de esta capital. Guadalajara*[3]. Así mismo, desde finales de ese año de 1824 el Departamento quedó adscrito al Cantón de Guadalajara o Primer Cantón de Jalisco. La división territorial de Jalisco mediante Cantones y Departamentos inició en 1824 y se mantuvo hasta 1914, interrumpido sólo por los dos periodos centralistas; las autoridades para estas figuras político-administrativas eran: Jefe Político para el Cantón y Director Político para el Departamento.

Durante el primer periodo centralista el territorio de Tlajomulco se mantuvo sin modificaciones, aunque al igual que los demás Departamentos pasaron a denominarse partidos y los cantones pasaron a denominarse distritos: *Tlajomulco es cabecera del partido de su nombre, del distrito de Guadalajara, junto con sus pueblos*[4]. Hacia 1844 se dispone renovar todos los ayuntamientos y que el ayuntamiento de Tlajomulco entre otros, *se formará de dos alcaldes, cuatro regidores y un síndico*[5]. En 1846 este Departamento se denomina de Tonalá, pero la cabecera sigue siendo la Villa de Tlajomulco y en 1873 se erige en directoria política (dirección de Departamento) la Villa de San Pedro[6].

---

riesgos más por las presiones que ejerce sobre él la metrópoli y los intereses externos.

2 Decreto sin Número. Marzo 27 de 1824. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo I, pp. 169-170, y 181

3 Decreto sin número. Noviembre 13 de 1824. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo I, p. 306.

4 Decreto sin número. Marzo 13 de 1837. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo T. VII, p. 227.

5 Decreto número 5. Abril 8 de 1844. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo IX, pp. 54-62.

6 Decreto sin números. Septiembre 18 de 1846. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo IX, p. 418; y Decreto número 366. Septiembre 17 de 1873. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de los Po-*

Superados los dos períodos centralistas y el segundo periodo imperial, se comienza a hacer de uso común el término de *Municipio* para referirse a una entidad territorial más o menos determinada por debajo de los Departamentos y de los Cantones; así en 1881 se dispone que: *La Comisaría de Ahuisculco, sujeta hasta hoy al Municipio de Tlajomulco, formará parte en lo sucesivo del de Tala.*7 En 1891, se *agregan a la directoria de Tlajomulco las municipalidades de Jocotepec y Chapala, continuando como cabecera Tlajomulco*8. En la imagen que se anexa, se muestra de manera genérica como estaba estructurado, o como se presentaba la estructuración territorial de esa zona hacia 1872 (mapa 1-1).

Mapa 1-1
Porción del mapa del Estado de Jalisco "escrito" por Antonio Rodríguez en 1872



deres Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco (1981). Tomo V, p. 303. El cual dispone que se erija una directoría política en la Villa de San Pedro, *la que se formará de los pueblos siguientes: San Andrés, Tetlán, Tateposco, San Martín, Toluquilla, San Sebastianito, Santa María, Santa Ana Tepetitlán. Los límites de dicha directoría serán: por el oriente la línea divisoria del municipio de San Pedro con el de Tonalá; norte línea divisoria con Tonalá y Zapopan; poniente los portones de la garita de esta ciudad; y sur, línea divisoria del departamento de Tlajomulco y de la municipalidad de Zapotlanejo.*

7 Decreto número 628. Octubre 22 de 1881. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Ordenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo VIII, p. 93.

8 Decreto número 465. Abril 13 de 1891. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Ordenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo XIII, p. 379.

Otro rubro importante en la administración pública y la organización territorial correspondiente a las últimas décadas del siglo XIX y las primeras del siglo XX es la constitución de comisarías municipales políticas y de policía (instituciones emanadas como producto de las Leyes de Reforma). En este tema, hacia 1885 *Se erige en Comisaría Municipal el pueblo de San Juan Evangelista, del Municipio de Tlajomulco, con los linderos que actualmente tiene*[9]. Las comisarías eran instancias de apoyo en la organización socioterritorial de los ayuntamientos: las comisarías políticas tenían por sede los principales pueblos del municipio y se les proveía de infraestructura básica como juez de registro civil para atender principalmente los nacimientos y defunciones, el juez normalmente era el comisariado que según la normatividad era nombrado por elección popular; la comisaría de policía era de menor rango y se orientaba principalmente a resguardar el orden público, el cargo de comisariado de policía era designado por el cabildo. Así se organizaba y se organiza en términos de *geografía política* el territorio municipal, donde las comisarías de policía se agrupaban por cercanía a las comisarías políticas y estas se agrupaban socio-territorialmente en torno a la cabecera municipal para determinar los territorios adscritos a ese municipio.

Hacia 1939 las Comisarías Políticas pasaron a denominarse Delegaciones y las Comisarías de Policía pasaron a denominarse Agencias, categorías que se mantienen vigentes hasta ahora y cuyo funcionamiento es más palpable en municipios con territorios grandes y con raigambre rural como es el caso de Tlajomulco de Zúñiga. Ese funcionamiento ha empezado a entrar en crisis debido a la impronta urbana de la gran ciudad que cada vez hace más difusa la organización funcional. Bajo este esquema, las Unidades Administrativas poco a poco pasan a desempeñar esta función.

Como se dijo, las comisarías cobraron relevancia a finales del siglo XIX y tuvieron un gran impulso, en 1891 las Comisarías Municipales de Cuyutlán y Santa Anita, fueron dotadas de: *oficinas del Registro Civil, desde el día primero de octubre próximo. A la oficina de Cuyutlán tendrán que concurrir los pueblos de San Lucas, San*

9 Decreto número 167. Octubre 23 de 1885. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de*

Juan Evangelista, Cajititlán, La Joya y La Calera, y a la oficina de Santa Anita concurrirán los pueblos de San Sebastián, San Agustín y las haciendas de la Concepción, San José, Capacha y Santa Cruz del Valle[10]. Al año siguiente, la oficina del Registro Civil de Cuyutlán se cambió al pueblo de Cajititlán[11].

En 1898, un suceso geopolítico de relevancia regional pero que no afectó la forma y estructura interna del territorio municipal, fue la creación del 7o. Cantón con: *las municipalidades siguientes: Chapala, Tlajomulco y Jocotepec que forman en la actualidad el 3er. departamento del primer cantón; Ixtlahuacán de los Membrillos, que será segregado del departamento de Ocotlán, del 3er. Cantón; y Tuxcueca y Tizapán el Alto que serán separados del departamento de Zacoalco del 4o. Cantón. La cabecera del expresado cantón será la Villa de Chapala*[12]. Así mismo, en 1998 se restablece el Departamento de Tlajomulco como segundo Departamento del 7o. Cantón: *con la comprensión que actualmente tiene el Municipio, siendo cabecera la población referida*[13].

Dos desmembramientos socio-territoriales se le aplicaron a Tlajomulco a principios del siglo XX que alteraron su morfología territorial; primero en 1804, la Comisaría de Santa Anita *pertenecerá en lo sucesivo a la de San Pedro Tlaquepaque*[14]. Después, en 1910 la Hacienda de San José del Valle, *que pertenecerá en lo sucesivo al Municipio de San Pedro Tlaquepaque*[15].

los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco (1981). Tomo X, p. 246.

10 Decreto número 488. Septiembre 11 de 1891. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo IV 2ª serie, p. 88.

11 Decreto número 523. Abril 24 de 1892. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo. XIV, p. 261.

12 Decreto número 747. Diciembre 30 de 1896. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo XVII, p. 621.

13 Decreto número 795. Febrero 19 de 1898. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo T. XVII, p. 171.

14 Decreto número 1061. Septiembre 18 de 1904. P. O. T-XLIII. Sep.23 de 1904. p.768. En: *Colección de los Decretos, Circulares y Órdenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco* (1981). Tomo XXII, p. 23.

15 Decreto número 1367. Diciembre 30 de 1910. En: Periódico Oficial del estado de Jalisco. (1910). T. 63, p.1005.

1.2. ESTRUCTURA INTERNA MUNICIPAL

En 1914, los cantones y departamentos dejaron de existir e inició el régimen municipalista que adoptó carácter constitucional a partir de 1917. Este nuevo carácter del municipio, junto con sus atribuciones catastrales más recientes (reformas al artículo 115 de 1983 y posteriores), así como la expansión urbana de finales del siglo XX y principios del siglo XXI, paulatinamente han estado forzando la necesidad de que los límites territoriales municipales se precisen y por supuesto, que esto se haga bajo los nuevos criterios técnicos. Es decir, que se formalice la demarcación municipal.

Este proceso de demarcar con precisión los territorios municipales fue muy tardío, pues apenas comenzó a discutirse de manera generalizada y con alguna insistencia a partir de la década de 1970; antes de ello, las tareas de adecuar los territorios municipales se ocupaban de cuestiones como cambiar o agregar nombres a los pueblos para conmemorar a los héroes revolucionarios o como se ha venido documentando, cambiar de adscripción algunos pueblos; Tlajomulco a partir de 1938 pasó a nombrarse *Tlajomulco de Zúñiga, en memoria del General Eugenio Zúñiga*, y a partir de 1941 cambiaron el nombre del pueblo de *San Agustín por el de Nicolás R. Casillas*; aunque este último recuperó su nombre original en 1996[16].

Otro aspecto, que se había venido disponiendo era el referente al acomodo político-administrativo interno del territorio, pero hasta 1990 nada se apuntaba sobre la demarcación municipal, como una preocupación y ocupación sistemática. Como ya se había anunciado en un párrafo anterior, a partir de 1939 se inició la era de las delegaciones y agencias municipales, en sustitución de las comisarías municipales para evitar las confusiones que se tenían con las comisarías ejidales o agrarias. Así, en este nuevo modelo Cuexcomatitlán adquirió categoría de Delegación Municipal, y la jurisdicción territorial: *quedará integrada por las rancher-*

16 Decretos número: 4561(Julio 27 de 1939), 4738 (Enero 16 de 1941) y 16335 (Diciembre 12 de 1996), respectivamente. En: *Periódico Oficial del Estado de Jalisco.*

las que habían estado formando ese poblado en su anterior categoría de Agencia Municipal... quedará delimitada en la siguiente forma: al oriente, con las Delegaciones de Cajititlán y Santa Cruz del Valle; al poniente, con la Agencia de Lomas de Tejeda y Delegación de San Miguel de Cuyutlán; al norte, con la Agencia de Santa Cruz del Valle, del mismo Municipio, y al sur con la Agencia de San Lucas Evangelista, jurisdicción de Cuyutlán de San Miguel, Laguna de Cajititlán de por medio. También se elevaron a esa categoría, aunque sin detalles de su jurisdicción: El Zapote del Valle en 1977 y en 1984 Santa Cruz del Valle[17].

Por otro lado, para normar con mayor detalle la vida institucional de los municipios en Jalisco, el 30 de noviembre de 1971 se promulgó la *Ley Orgánica Municipal de Jalisco*, misma que fue sustituida por la *Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal*, publicada el 5 de octubre de 2000. Hasta antes de 1971, eran los criterios políticos y las relaciones de poder con todo su peso inercial, las que determinaban la creación y supresión de municipios, sin que existiera un marco normativo de referencia, igual que en el caso de las modificaciones de sus fronteras; en cuanto a la forma y los alcances del territorio, así como en la identificación de los colindantes, ha prevalecido la tradición y la costumbre, tanto la trasmitida por los lugareños como las descripciones escritas y mapas, pero sin que en la mayoría de los casos existan en general documentos legales (decreto del Congreso del Estado) que los precise y los avale. Estos antecedentes hacen de los límites territoriales municipales una situación confusa, imprecisa y a veces conflictiva.

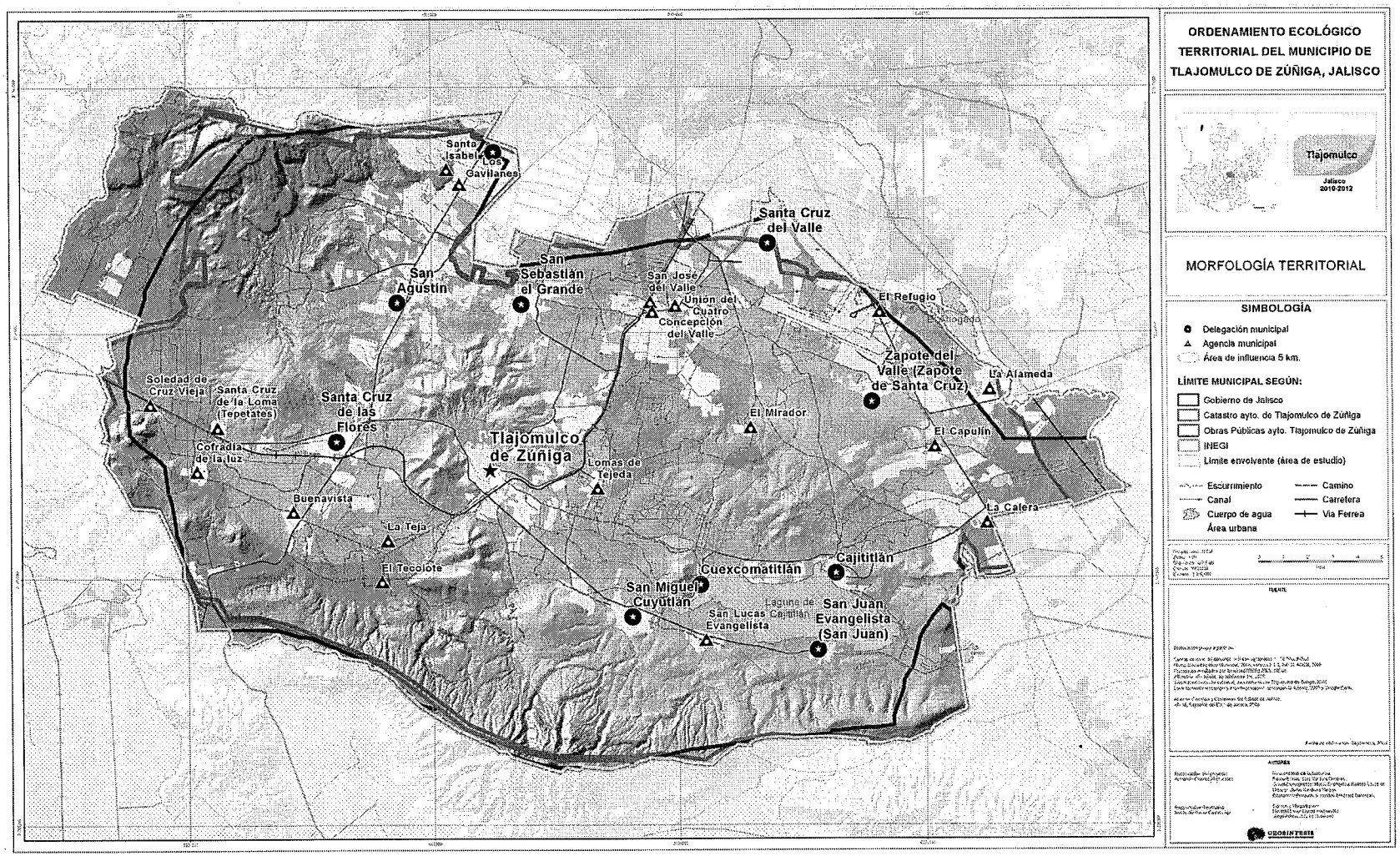
Respecto a los límites y colindancias del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, existen diferentes versiones, pero la tradicional, misma que además fue legalizada por iniciativa del Gobernador del Estado, Emilio González Márquez, mediante acuerdo publicado el 7 de febrero de 2009, incluye las precisiones de los límites con Ixtlahuacán de los Membrillos formalizadas mediante decreto[18] del año 2000. Dicha tradición cartográfica del límite territorial municipal se parte de los datos

17 Decretos número: 7760 (Noviembre 22 de 1962), 9627 (Diciembre 29 de 1977) y 11622 (Septiembre 29 de 1984). En: *Periódico Oficial del Estado de Jalisco.*
18 Decretos número: 18,453 (septiembre 19 de 2000). En: *Periódico Oficial del Estado de Jalisco.*

establecidos en la década de 1930, sustentada en una serie de mapas elaborados por la Secretaría de Agricultura y Fomento del Gobierno Federal que luego fueron retomados por el Departamento de Programación y Desarrollo del Gobierno del Estado de Jalisco. De ahí surgieron otra serie de cuatro mapas: 1979, 1981, 1985 y 1988. (Martínez Barragán, Hirineo y Myrna Matilde Quiñones Aguirre, 2008).

laborados
luego fue-
Gobierno
79, 1981,
Aguirre,

Mapa 1-2. Morfología territorial.



Además de la versión tradicional legalizada en febrero de 2009 (cuyo principal inconveniente es que sólo cuenta con una versión a escala 1:500,000), existen otras versiones, pero casi tantas como mapas municipales se hayan realizado para fines distintos; las representaciones cartográficas más utilizadas son: la versión generada por el Instituto de Geografía y Estadística (IGE) de la Universidad de Guadalajara en 1978 a escala 1:50,000 y últimamente la generada por el Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI), derivadas de las Áreas Geoestadísticas Básicas municipales (AGEB's municipales, 1990), además de la utilizada por la Dirección de Obras Públicas del propio Ayuntamiento de Tlajomulco (mapa 1-2).

El proceso territorial está acompañado de muchos otros procesos, uno de ellos es el de poblamiento en el territorio municipal, donde resulta relevante analizar el tamaño, la ubicación y la evolución temporal que los asentamientos humanos han presentado en las últimas décadas, pues ello ayuda a entender algunos procesos de ocupación territorial.

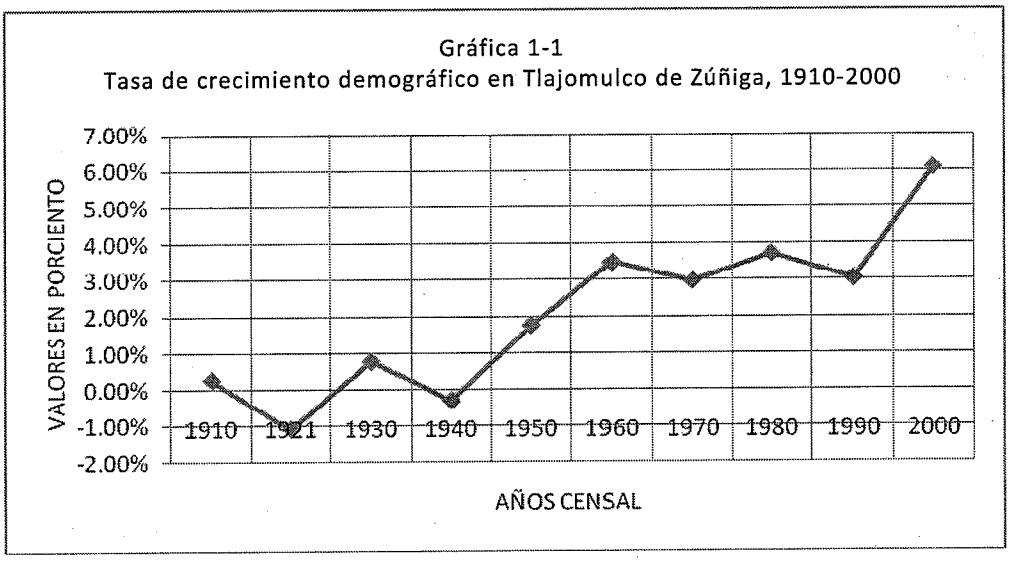
1.3. POBLAMIENTO MUNICIPAL DURANTE EL SIGLO XX

El propósito de este apartado, es documentar la evolución de la población total, así como la ubicación de las principales localidades del municipio. Se trata de entender el proceso de conformación territorial. En el apartado correspondiente, se hará el análisis detallado en lo que respecta al poblamiento y características demográficas de los últimos años.

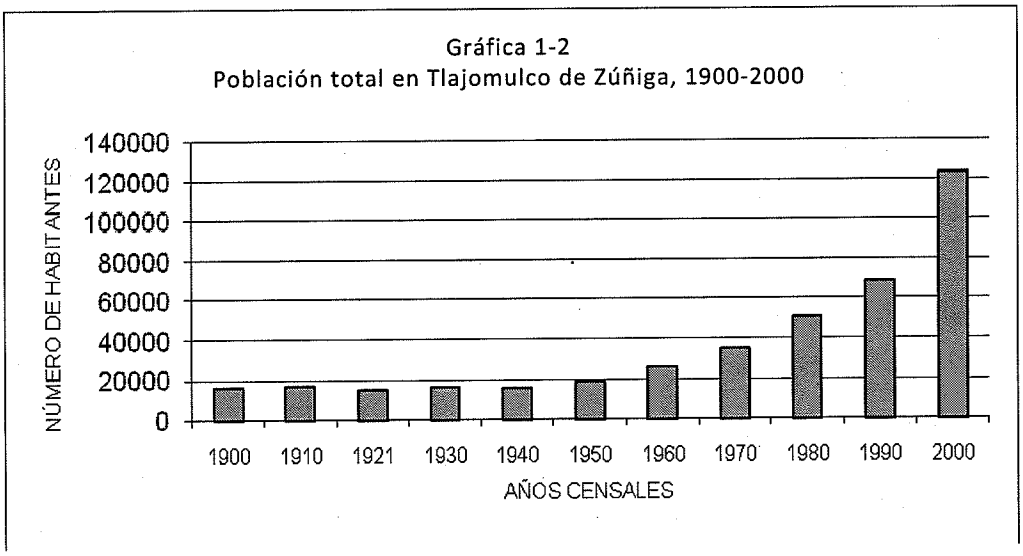
El poblamiento del municipio durante el siglo XX, registró las siguientes características. Durante las primeras cuatro décadas, las tasas de crecimiento fueron muy bajas, menores del 1%, inclusive negativas entre 1910-1921 y 1930-1940; después, entre 1960 y 1990, las tasas de crecimiento se mantuvieron en torno al 3%, pero a partir de la última década del siglo XX se duplicó la tasa que se había

mantenido en los últimos treinta años, de tal suerte Tlajomulco arribó al siglo XXI con un crecimiento demográfico superiores al 6% anual (gráfica 1-1).

Gráfica 1-1
Tasa de crecimiento demográfico en Tlajomulco de Zúñiga, 1910-2000



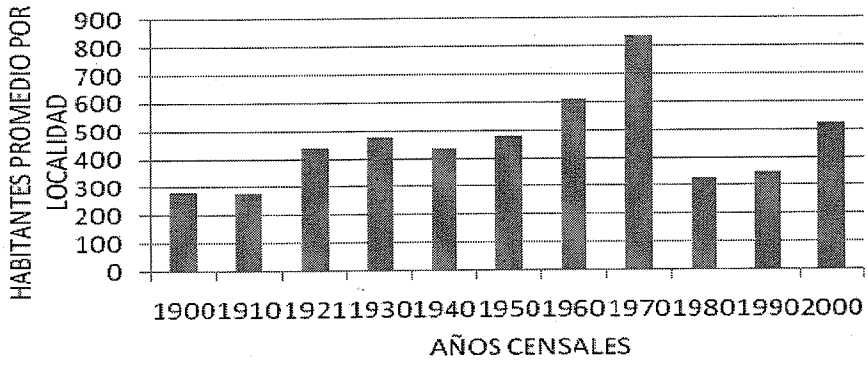
Gráfica 1-2
Población total en Tlajomulco de Zúñiga, 1900-2000



Congruente con los datos de las tasas de crecimiento, la población total municipal se mantuvo sin cambios notables durante toda la primera mitad del siglo XX,

mientras que durante la segunda mitad de ese siglo, la población se multiplicó por 6.6 veces; ello debido principalmente a los flujos migratorios y al desdoblamiento que la ciudad de Guadalajara hace sobre este territorio a finales del siglo XX y principios del XXI (gráfica 1-2 y cuadro 1-1).

Gráfica 1-3
Índice de concentración de la población en Tlajomulco, 1900-2000



Otro dato interesante es el que se refiere a la dispersión y concentración de la población (número promedio de habitantes por localidad) en las diferentes épocas, Si observamos los datos arrojados por los distintos censos, se aprecia que entre 1900 y 1910 se presentaron las condiciones de mayor dispersión de la población (alrededor de 300 habitantes por localidad), muy similares a los años de 1980 y 1990; los años setenta fueron los de mayor concentración territorial de la población (en el censo de 1970 se registraron más de 800 habitantes en promedio por localidad); a partir del año 2000 se aprecia un repunte de esa concentración (gráfica 1-3 y cuadro 1-2).

En un análisis genérico del poblamiento municipal por localidades, como una primera tipificación podemos decir que la estructura de asentamientos humanos del municipio se compone de localidades (pueblos) de larga tradición, contrastando con los de impronta o reciente creación, asociados al primer (1980) y se-

gundo (2000) ensanche de la metrópoli tapatía; entre los pueblos de larga tradición se aprecian rasgos rurales muy acentuados y la mayoría encierran valores patrimoniales tangibles e intangibles que es necesario conservar y restaurar. El resto de los pueblos, que forman la inmensa mayoría, son pequeños, compuestos en general por una o hasta tres fincas habitadas y que en general no sobrepasan una década de permanencia, según los registros censales.

Cuadro 1-1
Población total de las principales localidades en Tlajomulco de Zúñiga, 1900-2000

Localidad	Años y Habitantes										
	1900	1910	1921	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Tlajomulco de Zúñiga	3367	3555	3477	4889	3425	4176	5402	6523	9077	11567	16177
San Sebastian El Grande	617	731	825	716	802	1422	2135	3271	4616	9295	14695
San Agustin (Nicolás R. Casillas)	932	888	993	931	1086	1626	2208	4975	6625	8226	14355
Santa Cruz del Valle	708	663	---	536	463	750	913	2041	2406	4498	13908
Santa Cruz de Las Flores	890	1119	2071	1176	1407	1371	2202	3055	5158	6252	8080
San Miguel Cuyutlán (Cuyutlán)	1181	1455	1481	1517	1359	1190	2257	2275	2983	3799	5363
Cajititlán	1354	1454	1379	1440	1617	1607	1880	2201	2792	3454	4613
La Calera	694	731	485	473	715	720	1305	945	1157	1629	1907
San Lucas (San Lucas Evangelista)	427	442	498	492	481	578	704	727	843	1240	1809
Cuexcomatitlan (Cuexcopatitlan)	354	348	415	521	545	832	851	712	1052	1280	1695
San Juan Evangelista	731	669	650	522	660	667	764	854	1096	1304	1654
Cofradia de La Luz	269	250	239	261	270	446	406	642	842	1095	1148
Buenavista	294	281	241	248	333	456	583	---	870	1431	1961
La Unión del Cuatro	---	---	---	---	106	176	297	385	581	606	1987
Lomas de Tejeda	---	---	---	---	444	459	679	761	746	603	1169
Los Gavilanes	---	---	---	---	---	25	619	899	996	824	1104
Zapote del Valle	---	---	---	82	---	---	---	1479	1646	2055	4182
Santa Cruz de La Loma	---	---	---	---	---	---	---	723	665	915	1080
La Alameda	---	---	---	---	---	---	---	---	744	506	3089
Club de golf Santa Anita	---	---	---	---	---	---	---	---	499	1693	2239
Palomar	---	---	---	---	---	---	---	---	---	403	2893
Jardines de La Calera	---	---	---	---	---	---	---	---	463	---	1306
La Tijera	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5408
Jardines de San Sebastián	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3350
Fracc. Rancho Alegre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2461

En un recuento rápido, a lo largo de cien años en el municipio, los censos han registrado 494 localidades, de las cuales la mayoría, 350 han sido censadas una sola

vez, 72 localidades sólo fueron censadas dos veces, 17 fueron censadas 3 veces, 9 fueron censadas cuatro veces, y sólo 41 localidades fueron censadas 5 ó más veces, de un total de 11 censos levantados entre 1900 y 2000.

La dispersión tan amplia de los datos, también responde a las diferentes metodologías de los levantamientos censales y al hecho de que no se verificaran los nombres anteriores de las localidades; es decir, por ejemplo, algunos pueblos cambiaron de nombre y entre dos censos sucesivos aparecieron como localidades distintas; pero para tener certezas sobre esto último, se requerirían historias particulares de cada lugar, para lo cual sería necesario un estudio diferente a éste.

Cuadro 1-2
Concentrado de los datos censales para Tlajomulco de Zúñiga, 1900-2000

Años censales	1900	1910	1921	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Localidades censadas	58	60	34	34	36	39	43	42	154	197	236
Población total censada	16261	16677	14944	16137	15634	18608	26207	35145	50697	68428	123619
Habitante promedio por localidad	280.4	277.95	439.53	474.62	434.28	477.13	609.5	836.8	329.2	347.35	523.81
Tasa de crecimiento (%)	---	0.25	-1.09	0.77	-0.32	1.76	3.48	2.98	3.73	3.04	6.09
Crecimiento demográfico decenal (%)	---	102.56	89.608	107.98	96.883	119.02	140.8	134.1	144.25	134.97	180.66

El grueso de la población tradicionalmente se ha concentrado en 20 ó 25 localidades, en las cuales centraremos nuestra atención por ser las localidades más significativas en función de su tamaño, continuidad y la función de articulación territorial que han venido desempeñando. Del cuadro total de localidades censadas entre 1900 y 2000, se seleccionaron sólo aquellas que hacia el año 2000 registraron mil o más habitantes. De esa selección surgieron 25 localidades, entre las que destacan Tlajomulco, San Sebastián el Grande, San Nicolás, Santa Cruz del Valle, Santa Cruz de las Flores, San Miguel Cuyutlán, Cajititlán, como pueblos grandes, que además se distinguen por su larga tradición junto con otros como San Lucas Evangelista, San Juan Evangelista Cuexcomatitlán, entre otros. Entre las colonias de impronta urbana hacia finales del siglo XX destacan El Palomar, La Tijera, Jardines de San Sebastián etc. En el apartado correspondiente se

abundará sobre las cuestiones demográficas de las últimas décadas (gráfica 1-2 y cuadro 1-1).

1.4. MORFOLOGÍA TERRITORIAL RESULTANTE

Como resultado del proceso ya antes referido se ha generado una estructura (morfología) territorial interna y externa. Respecto a la estructura externa puede decirse que actualmente existen diversas versiones de límites territoriales para Tlajomulco (igual que para todos los municipios del Estado de Jalisco); una revisión de la información al respecto, nos permitió identificar cuatro versiones entre las más comunes y que podían ser georeferenciables: el generado por el INEGI denominado geoestadístico municipal (708.05457 Km2), el empleado por la Dirección de Obras Públicas del propio Ayuntamiento de Tlajomulco (683.116472 Km2), el de la Oficina de Catastro de dicho Ayuntamiento (688.3013 Km2) y la versión "tradicional" (673.31588 Km2) recientemente hecha oficial por acuerdo del Gobernador del Estado y publicado en el Periódico Oficial en febrero de 2009[19] (mapa 1-2).

Cuadro 1-3
Versiones de límites municipales para Tlajomulco de Zúñiga

Versiones	Superficie resultante en km2
Gobierno de Jalisco	673.3158
Catastro. Ayuntamiento de Tlajomulco	688.3013
Obras Públicas. Ayuntamiento de Tlajomulco	683.1165
Sumas de AGEB's. INEGI	708.0546
Envolvente de todas las versiones	769.5169
Franja resultante de los trazos extremos	152.6916

19 Además el generado por el Instituto de Geografía y Estadística de la Universidad de Guadalajara, que ya no se incluyó en la imagen del anexo 2 para evitar mayor confusión pero que puede ser consultado en publicaciones del autor Moisés Pérez Muñoz y en el Laboratorio de Cartografía del CUCSH.

Para resolver este dilema, lo razonable, lo lógico y lo fácil, es que se adopte la versión "oficial" del límite territorial, pero tiene el inconveniente de que sólo existe a la escala 1:500,000, con lo cual se escapan muchos detalles en el caso del perímetro, por ello, en tanto no se subsane esta situación mediante precisiones en campo y en cartografía a mayor detalle de dicho mapa oficial y que, además se formalicen en las instancias correspondientes, trabajaremos con la envolvente que incluya las cuatro versiones de límites antes referidas para definir el área de trabajo o territorio para el Ordenamiento Ecológico Territorial de Tlajomulco de Zúñiga (769.5169 Km2), quedando pendiente precisar el límite formalmente constituido y que se formalice por la única autoridad competente de esta materia que es el Congreso del Estado Jalisco.

Si observamos con detenimiento el mapa de referencia (versiones de límites municipales), podemos percatarnos de que las cuatro versiones por el sur son altamente coincidentes con el parteaguas (este-oeste) de la sierra El Madroño y las mayores discordancias se encuentran por el rumbo noroccidental, al este con dos "picos" divergentes y la sureste. En general se aprecian más rasgos coincidentes entre la versión "oficial" y la empleada por la Dirección de Obras Públicas y de Catastro; en contraste, la de mayor divergencia respecto de las tres, es la generada por el INEGI.

En consecuencia a lo anterior, por los rumbos ya referidos la divergencia de los límites establece un umbral de frontera amplio, con límites e incluso colindancias confusas y en algunos casos conflictivos, salvo el parteaguas de la sierra el Madroño y el tramo que define el decreto del Congreso del Estado 18,353 publicado en al año 2000. Se percibe incluso que la delegación de Tulipanes y la agencia de La Alameda, se ubican dentro de la franja fronteriza de "indefinición" territorial. Esta caracterización y diagnóstico preliminar, ya plantean la necesaria y urgente realización de un proyecto concreto para precisar y formalizar los límites territoriales de Tlajomulco en relación con sus colindantes que son: Tlaquepaque, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos, Jocotepec, Acatlán de Juárez, Tala y Zapopan (mapa 1-2).

Respecto a su estructura interna, además de tener en cuenta el patrón de asentamientos humanos que ya se comentó, actualmente el municipio cuenta con Delegaciones Municipales[20] en los poblados de: Zapote del Valle, Tulipanes, Santa Cruz del Valle, Santa Cruz de las Flores, San Sebastián el Grande, San Miguel Cuyutlán, San Juan Evangelista, San Agustín, Cuexcomatitlán y Cajititlán. Las Agencias Municipales[21] se ubican en las localidades de Unión del Cuatro, Soledad de Cruz Vieja, Santa Isabel, Santa Cruz de la Loma, San Lucas Evangelista, San José del Valle, Los Gavilanes, Lomas de Tejeda, La Teja, La Calera, La Alameda, El Tecolote, El Refugio, El Mirador, El Capulín, Concepción del Valle, Cofradía y Buenavista (mapa 1-2).

Finalmente, debemos hacer notar que se aprecia una correspondencia que podría calificarse de adecuada entre los lugares más poblados y el establecimiento de delegaciones y agencias, inclusive, se puede documentar el surgimiento de nuevas agencias que han acompañado el proceso de impronta urbana. Sobre este diagnóstico preliminar volveremos más adelante para abundar y detallar.

20 Para que un poblado se constituya en Delegación deberá solicitarlo al Ayuntamiento respectivo, por lo menos dos terceras partes de su población; además de que tenga una población mayor de 2,500 habitantes, cuando menos media hectárea de terreno apto para cementerios, un local apropiado para que despache la delegación, o que cuente con un terreno para construir el edificio de la misma; además que cuente, cuando menos, con una escuela primaria en funciones; y que tenga capacidad suficiente para apoyar la prestación de los servicios municipales correspondientes, que generalmente es de registro civil y panteón. *Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal.* (2000)

21 Generalmente son pueblos de menor rango y tamaño que las Delegaciones a las cuales se subordinan.

CAPÍTULO I

CARACTERIZACIÓN

SEGUNDA PARTE

CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA NATURAL

Introducción

En este segundo apartado se da cuenta del estado actual y la perspectiva de los cambios en la base material del municipio. En su orden se describen los factores físicos y bióticos que determinan las posibilidades del desarrollo del municipio. Se revisan sucesivamente el comportamiento del clima, la geología y geomorfología (incluyendo los condicionantes derivados en términos de sismicidad y otros riesgos), hidrología (incluyendo antecedentes de inundaciones y otros desastres relacionados con el agua), cuerpos de agua y calidad del agua, limitaciones y calidad de los suelos, flora y fauna (condiciones de la biodiversidad y áreas de mayor valor ambiental).

2.1. CLIMA

El clima es un elemento del medio natural que tiene una gran influencia en las modificaciones que sufre el relieve terrestre, en la conformación de la naturaleza del suelo y en la distribución espacial de los seres vivos.

Las manifestaciones del clima están íntimamente ligadas a los hechos que se producen a diario en la vida de todos los seres humanos. En cierto modo se les

puede ver como efectos, pero también son causa de mucho de lo que se vive en la vida cotidiana. El clima interviene de muchas maneras e influye en la vida de los pobladores, hasta el grado que resulta determinante en la realización de actividades como la agricultura, la ganadería, la pesca, la industria, el comercio, el transporte, etc. Asimismo, el clima es un factor que influye en la salud, la recreación, la confortabilidad, el vestir y la vivienda.

Aquí se ofrecen los datos y un enfoque para comprender las condiciones climáticas que predominan en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga. Para elaborar este apartado, se emplearon las series de datos de 5 estaciones climatológicas, ya sea que se ubiquen dentro del municipio o en áreas colindantes. Los datos corresponden al periodo 1958-2006, y que en su conjunto se pretende cubran a cabalidad la representatividad climática propia del municipio. Esta información fue proporcionada por la Gerencia Regional Lerma Santiago Pacífico, de la Comisión Nacional del Agua. Las estaciones climatológicas, y sus coordenadas geográficas son las siguientes: Acatlán de Juárez (20° 26' y 103° 35'), El Salto (20° 31' y 103° 10'), Huerta Vieja (20° 27' y 103° 14'), Tlajomulco (20° 28' y 103° 27') y Tlaquepaque (20° 38' y 103° 18'), todas de latitud norte y longitud oeste.

Para exponer la evolución del fenómeno climático se integraron series climáticas de las cinco estaciones indicadas con anterioridad y se obtuvieron los datos representativos de temperatura, precipitación, lluvias máximas en 24 horas y número de días con lluvia. En este aspecto es necesario señalar, que los procedimientos empleados son eminentemente estadísticos, por lo tanto, los resultados que se lograron, no buscan ser exhaustivos sino aproximativos del comportamiento climático a nivel municipal. Asimismo, es importante señalar que la temperatura del aire y las formaciones orográficas principales del municipio, se calcularon a partir del gradiente térmico promedio de la zona de estudio.

Con respecto a las curvas de intensidad, duración y periodo de retorno, en primer lugar se calcularon las lluvias máximas en 24 horas, con periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años, a partir de la Distribución de Gumbel. Posteriormente, se obtuvo el dato de la duración dela lluvia en una hora y periodo de

retorno de dos años, por los métodos de D. M. Hershfield y U. S. Weather Bureau. Después, aplicando la ecuación de F.C. Bell, se obtuvieron las cantidades de lluvia que caracterizan la intensidad, la duración y el periodo de retorno en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga.

Para conocer el comportamiento del agua en el suelo, se calculó el balance hídrico por medio del método del Dr. C. W. Thornthwaite. Por último, para definir los tipos de clima que predominan en este municipio, se utilizó la clasificación climática de Wladimir Köppen, modificada por Enriqueta García (1973, 1983).

2.1.1. TEMPERATURA

La temperatura del aire es uno de los elementos del clima que más influye en los seres vivos. Su desigual incidencia sobre la superficie terrestre, repercute decisivamente en la distribución de las plantas, los animales y el hombre. Procesos físicos como la formación de tormentas y el desplazamiento de masas de aire, dependen directamente de la temperatura.

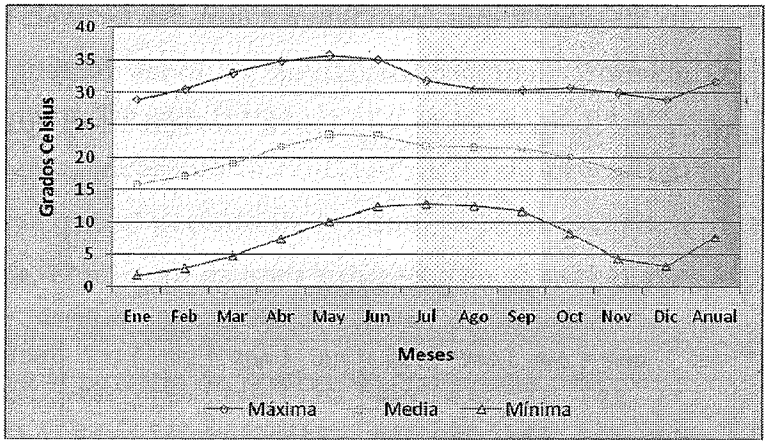
En nuestro hemisferio, durante la primavera y el verano, la duración del día y la insolación son mayores; por lo tanto, la cantidad de calor que recibe la superficie terrestre es superior a la que irradia al espacio, lo que trae como consecuencia un aumento de la temperatura. Por el contrario, en otoño e invierno la duración del día es menor, por lo que se produce menor calentamiento solar. Así, la pérdida de calor es mayor que la recibida, lo que provoca la temporada fría del año. Este esquema descrito sirve para explicar porque las temperaturas máximas se presentan durante los meses de abril, mayo y junio y las mínimas ocurren en los meses de diciembre, enero y febrero.

Cuadro 2-1
Temperatura media, mensual y anual en Tlajomulco de Zúñiga (°C)

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Máxima	28.9	30.5	33.0	34.8	35.8	35.1	31.9	30.5	30.3	30.7	30.0	28.9	31.7
Media	15.8	17.1	19.1	21.6	23.5	23.3	21.8	21.5	21.3	20.1	17.9	16.1	19.9
Mínima	1.7	2.8	4.7	7.4	10.1	12.4	12.8	12.5	11.7	8.3	4.3	3.1	7.7

Oscilación	27.2	27.7	28.3	27.4	25.7	22.7	19.1	18.0	18.6	22.4	25.7	25.8	24.0

Gráfica 2-1
Temperatura máxima, media y mínima en Tlajomulco de Zúñiga (°C)



Como elemento bioclimático, la temperatura del aire es la variable que influye de forma más directa sobre el grado de bienestar en las personas. De acuerdo con Griffiths (1985), para un individuo vestido, la temperatura óptima oscila entre 18 °C y 24 °C. A este respecto, y sobre la base de los datos de temperatura media mensual (cuadro 2-1, gráfica 2-1), en el municipio de Tlajomulco, solamente en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre no se cumple con esa condición.

2.1.2. PRECIPITACIÓN

Según Mosiño (1974), la temporada lluviosa en la mayor parte de nuestro país, se presenta en la mitad caliente del año. De esa manera, se observa que las áreas del territorio nacional que presentan un régimen de lluvia más intenso durante esa época, se definen como propensas a las lluvias de verano. Al respecto, las zonas del país que presentan un régimen de lluvias de verano, son aquellas que tienen

porcentajes de lluvia invernal menores del 10.2% de la anual. Esto debido a que durante el verano dominan los vientos alisios, que introducen una gran cantidad de humedad que recogen al pasar por las aguas cálidas del Golfo de México. También contribuyen los ciclones tropicales, que por la influencia monzónica invaden el territorio de México, y que provienen tanto del Océano Pacífico como del Atlántico, produciendo vientos destructivos y lluvias torrenciales. En este sentido, la temporada de ciclones en la República Mexicana se extiende de mayo a octubre.

Cuadro 2-2
Precipitación media, mensual y anual en Tlajomulco de Zúñiga (mm)

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precipitación	17.4	5.7	3.3	5.5	27.9	174.8	225.1	194.9	149.1	56.2	14.4	9.2	883.5
Días	1.7	1.1	0.6	0.9	3.1	13.8	18.7	17.5	13.7	5.6	1.5	1.6	79.8

Desde esta perspectiva, se puede observar en el cuadro 2-2 que el régimen de lluvias que predomina en el municipio de Tlajomulco, es precisamente de verano, ya que la temporada de lluvias se presenta durante el verano y parte del otoño, con más del 80% de la precipitación total anual y un porcentaje de lluvia invernal menor al 10.2%.

En relación a esta variable atmosférica, las lluvias máximas en 24 horas (lluvias máximas diarias)1 reflejan la intensidad con la que se puede presentar esta magnitud metereológica en el lapso de un día. El cuadro 2-3 presenta la magnitud promedio de estos eventos.

Cuadro 2-3
Promedio de lluvias máximas en 24 horas en Tlajomulco de Zúñiga (mm)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
7.6	4.6	2.9	3.8	13.6	40.0	41.5	37.9	36.2	23.5	9.7	5.7	41.5

1 Es la máxima cantidad de lluvia captada por un pluviómetro en un periodo de 24 horas. No se refiere a la precipitación registrada en un sólo evento durante ese mismo lapso de tiempo.

A. INTENSIDAD, DURACIÓN Y PERIODO DE RETORNO DE LLUVIAS

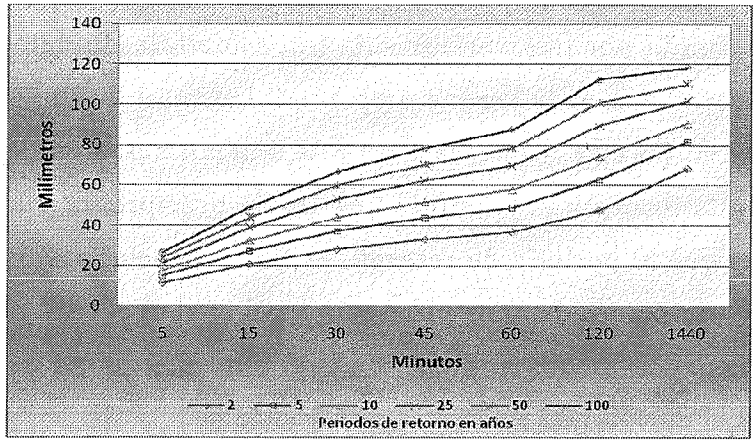
La lluvia está definida por tres variables: la intensidad, la duración y el periodo de retorno. La intensidad es la lámina o profundidad total de lluvia ocurrida durante una tormenta. De esta forma, la altura de la lámina de agua caída en el lugar de la tormenta, incorpora la cantidad de lluvia precipitada y la duración del evento. Mientras que el periodo de retorno, es la frecuencia, o intervalo de recurrencia, es decir, el número de años promedio en el cual el evento puede ser igualado o excedido cuando menos una vez. En el entendido, que el riesgo es mayor, cuanto menor es el periodo de retorno o recurrencia.

El cuadro 2-4, cuya representación se expresa en la gráfica 2-2, como representativo del municipio de Tlajomulco, contiene las diferentes intensidades que puede alcanzar un evento de lluvia, en distintos intervalos de tiempo, y también en varios periodos de retorno. Sin olvidar, que conforme el periodo de retorno sea mayor, la probabilidad de que se presente la lluvia es menor.

Cuadro 2-4
Intensidad, duración y periodo de retorno de lluvias en Tlajomulco de Zúñiga (mm)

Periodos de retorno (años)	Intensidad de la lluvia por minuto (mm)						
	5´	15´	30´	45´	60´	120´	1440
2	11.3	20.8	28.2	33.2	36.8	47.5	68.2
5	15.0	27.4	37.2	43.8	48.8	62.7	81.7
10	17.7	32.4	44.0	51.8	57.8	74.2	90.6
25	21.3	39.1	53.0	62.4	69.6	89.4	101.8
50	24.1	44.1	59.8	70.4	78.6	100.9	110.2
100	26.8	49.1	66.7	78.4	87.5	112.4	118.5

Gráfica 2-2
Intensidad, duración y periodo de retorno de lluvias en Tlajomulco de Zúñiga (mm)



Por otra parte, si se toma el último de los resultados de este mismo cuadro, se concluye que la lámina de lluvia puede alcanzar los 118.5 milímetros de altura en 24 horas, con un periodo de retorno de 100 años.

Así por ejemplo, si se escoge el primer resultado de este cuadro, se interpreta que la lámina de lluvia puede alcanzar los 11.3 milímetros de altura (11.3 litros por metro cuadrado) durante los primeros 5 minutos de la tormenta, con un periodo de retorno de dos años. Por el mismo renglón, en la columna de 1440 minutos (24 horas) si se escoge el primer resultado de esta columna, se entiende que la lámina de lluvia puede alcanzar los 68.2 milímetros de altura (68.2 litros por metro cuadrado) en un lapso de 24 horas, con un periodo de retorno de dos años. Por lo que se supone, que eventos con menor intensidad a la de este ejemplo, tienen mayor probabilidad de presentarse.

B. BALANCE HÍDRICO

El balance hídrico es un procedimiento que permite conocer las condiciones de humedad que existen en el suelo. Para obtenerlo se establecen las interrelaciones

que se derivan de los elementos climáticos contenidos en el cuadro 2-5. Este se explica de la siguiente manera: ETP: es la evapotranspiración potencial, P: la precipitación media mensual registrada en la zona de estudio, P-ETP: es la diferencia entre la P y la ETP, Σd: sumatoria del déficit, RU: reserva útil, VRU: variación de la reserva útil, ETR: evapotranspiración real, D: déficit de agua, S: superávit.

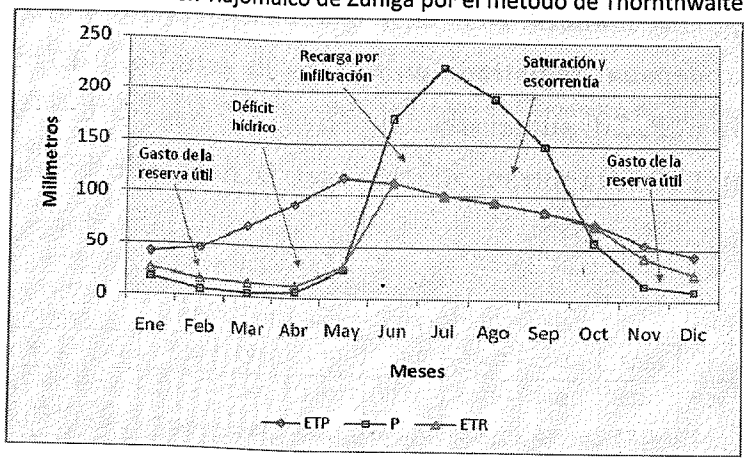
Cuadro 2-5
Balance hídrico en Tlajomulco de Zúñiga

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
ETP	41.8	46.4	68.6	90.7	116.8	112.7	100.2	94.3	85.2	73.9	54.4	43.2	928.2
P	17.4	5.7	3.3	5.5	27.9	174.8	225.1	194.9	149.1	56.2	14.4	9.2	883.5
P-ETP	-24.4	-40.7	-65.3	-85.2	-88.9	62.1	124.9	100.6	63.9	-17.7	-40	-34	---
Σd	-116.1	-156.8	-222.1	-307.3	-396.2	0	0	0	0	-17.7	-57.7	-91.7	---
RU	31.3	20.8	10.8	4.6	1.9	64	100	100	100	83.8	56.2	40	---
VRU	8.7	10.5	10	6.2	2.7	-62.1	-36	0	0	16.2	27.6	16.2	---
ETR	26.1	16.2	13.3	11.7	30.6	112.7	100.2	94.3	85.2	72.4	42	25.4	630.1
D	15.7	30.2	55.3	79	86.2	0	0	0	0	1.5	12.4	17.8	298.1
S	0	0	0	0	0	0	88.9	100.6	63.9	0	0	0	253.4

El objetivo principal que tiene el balance hídrico, es identificar los meses del año en que existe déficit o excedente de agua en el suelo. Por tanto, conocer el balance de humedad en el suelo, es importante para el desempeño de actividades como la agricultura, estudios hidrológicos, conservación de suelos, drenaje, riesgos, repoblación forestal, mantenimiento de parques y jardines, etc.

El análisis del balance hídrico, permite comparar la precipitación, la evapotranspiración potencial y la evapotranspiración real, y admite puntualizar a lo largo del año, el déficit y el exceso de agua, el periodo de utilización de la reserva útil y, el de la reconstrucción de la misma.

Gráfica 2-3
Balance hídrico en Tlajomulco de Zúñiga por el método de Thornthwaite



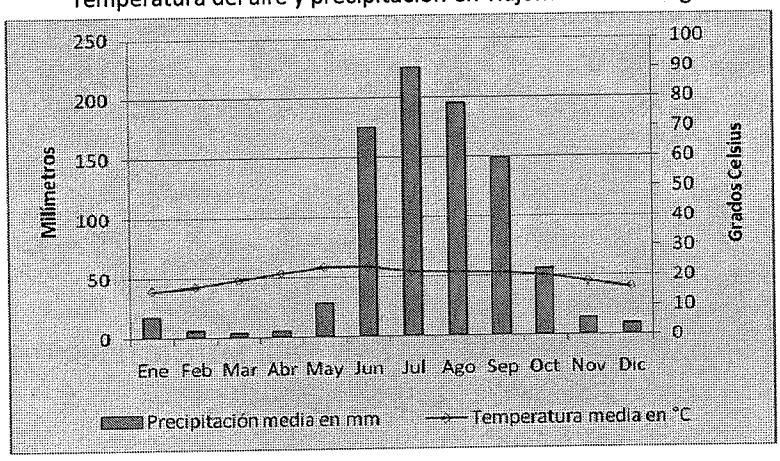
En este contexto, se puede observar, que el año comienza con déficit de agua en el suelo (la precipitación es menor que la evapotranspiración potencial y existe consumo de agua de la reserva útil) esta carencia se prolonga e incrementa paulatinamente hasta mayo. En junio da inicio el periodo húmedo del año (la precipitación es mayor que la evapotranspiración potencial) y con ello la reconstrucción de la reserva útil. Como consecuencia, durante julio y hasta septiembre, existe demasía o superávit de agua, que permite la infiltración y escorrentía. Posteriormente, a partir de octubre y hasta diciembre, se origina el gasto de la reserva útil que trae como consecuencia deficiencia de agua en el suelo (gráfica 2-3).

2.1.3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

El clima que predomina en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por García (op.cit.) y los datos de temperatura y precipitación media contenidos en los cuadros 2-1 y 2-2, y representados en la gráfica 2-4, es *A(C)(w₁)(w)a(e)g*: que se traduce de la siguiente manera: clima semicálido (clima de transición entre el clima cálido y el templado) con temperatura media anual por encima de los 18 °C. La temperatura del mes más frío oscila entre -3 y 18 °C. La temperatura del mes más caliente es supe-

rior a 10 °C. La temporada de lluvias en verano (se significa por ser por lo menos diez veces mayor en la cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad del año en que se encuentra el verano que en el mes más seco). El porcentaje de lluvia invernal es menor al 10.2% de la precipitación total anual. El verano caliente con temperatura media del mes más cálido es mayor de 22 °C. El punto más extremoso: depende de la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales y se ubica entre 7 y 14 °C, el mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano.

Gráfica 2-4
Temperatura del aire y precipitación en Tlajomulco de Zúñiga



Por otro lado, el clima que existe en la mayor parte de las zonas elevadas de este municipio es el $C(w_1)(w)b(e)$, que es un clima templado con verano fresco, excepto la parte alta del cerro Bola del Viejo, el cual es $C(w_2)(w)(b')(e)$, al cual se le designa como semifrío con verano fresco.

El clima templado con verano fresco, se caracteriza por lo siguiente: tiene una temperatura media anual entre 5 °C y 18 °C, el mes más frío posee una temperatura media inferior a 18 °C y superior a -3 °C. La temperatura media del mes más caliente es superior a 10 °C. Con lluvias en verano (por lo menos10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año, que en el más seco). Con un porcentaje de lluvia invernal menor al 10.2% de la precipita-

ción total anual. Verano fresco, temperatura media del mes más cálido menor
22 °C. El punto extremo se ubica en la diferencia de temperatura entre el mes m
frío y el más caliente entre los 7 y 14 °C.

El clima semifrío con verano fresco reúne las siguientes condiciones: tie
una temperatura media anual entre 5 °C y 12 °C, el mes más frío posee una te
peratura media inferior a 18 °C y superior a -3 °C. La temperatura media del m
más caliente es superior a 10 °C. Con las lluvias en verano (que se presentan p
lo menos con diez veces más cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la m
tad del año en que se encuentra el verano que en el mes más seco). Con un po
centaje de lluvia invernal menor al 10.2% de la precipitación total anual. El pun
extremo significa la diferencia en temperatura entre el mes más frío y el más c
liente y se da entre 7 y 14 °C.

2.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

2.2.1. UNIDADES GEOLÓGICAS MAYORES Y DEL MUNICIPIO

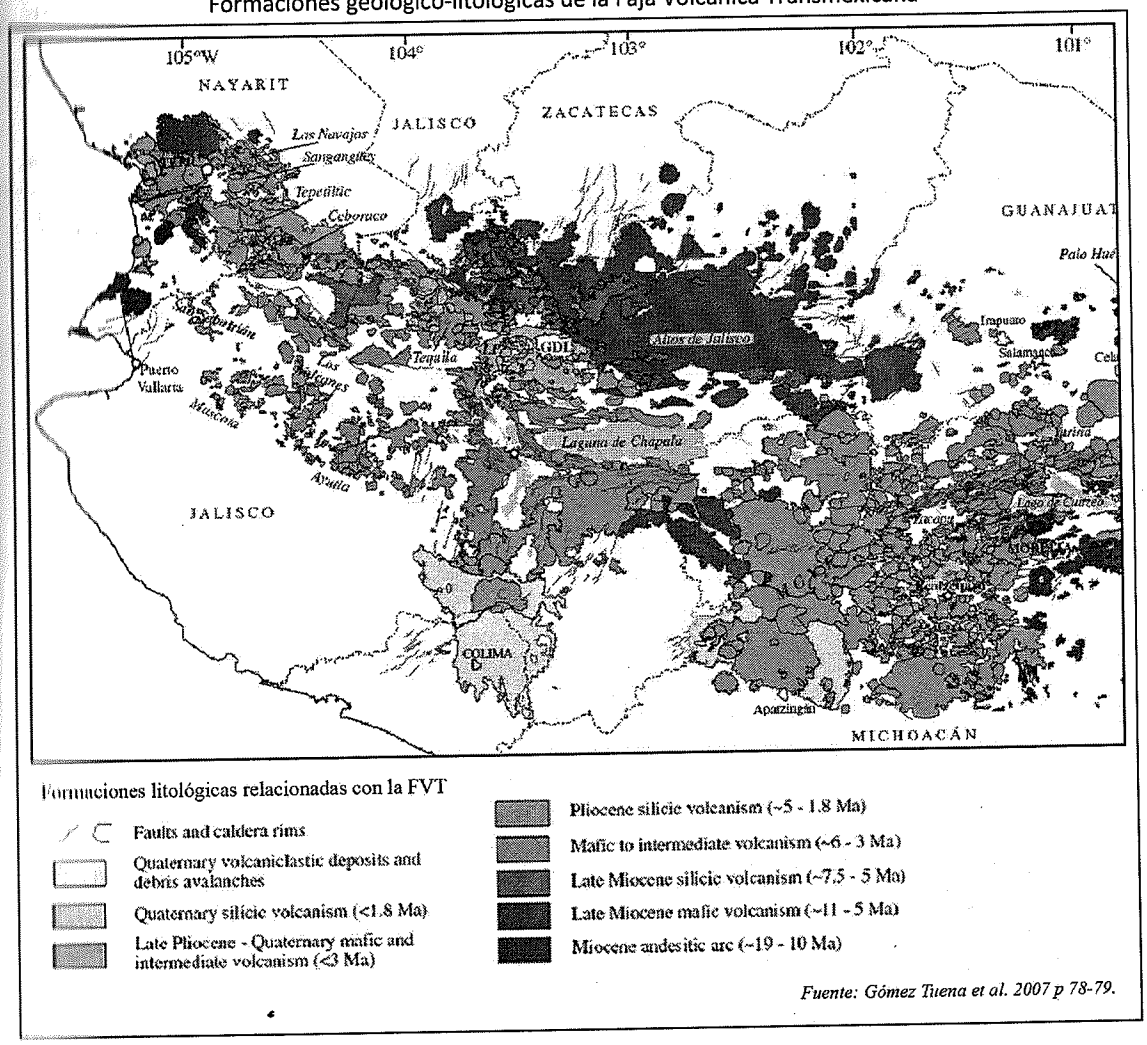
El municipio forma parte de las zonas volcánicas que caracterizan a la Faj
Volcánica Transmexicana que es de carácter bimodal y cuyas etapas afectaron
todo el territorio comprendido dentro de esa región. Estas formaciones tambié
tienen presencia notable en varias zonas del municipio. De las formaciones ge
ológicas que se pueden detectar en el caso de Tlajomulco, su antigüedad se re
monta al Mioceno y corresponde con un episodio máfico que da origen al deno
minado Grupo del Río Santiago, y la segunda etapa abarca cuatro episodios: e
silícico que sucede entre 7 y 5 Millones de años AC., el Plioceno temprano, e
Plioceno tardío y Pleistoceno temprano.

En el mapa 2-1 se muestran las formaciones geológicas generales y litológica
relacionadas con la Faja Volcánica Transmexicana.

En relación a las unidades estratigráficas mayores reconocidas de la FVT, identificas entre la antigua a la reciente por Gómez Tuena et al (2007), están las siguientes:

1. Grupo Río Santiago (Arco Andesítico Miocenico[2]). Corresponde con flujos de basalto y andesita basáltica, con intercalaciones menores de tobas soldadas en la base y ceniza y *lapilli* pumicítico en la cima (mapa 2-1).

Mapa 2-1
Formaciones geológico-litológicas de la Faja Volcánica Transmexicana



Tomado de Gómez Tuena et al 2007.

2 El nombre de las unidades mayores según nomenclatura de Gómez Tuena et al (2007) es diferente y se presenta en paréntesis, asimismo, se puede observar en el Mapa 5 su distribución geográfica.

2. Basaltos y brechas volcánicas de la sierra Las Vigas-El Tecuán (Late miocenic mafic vulcanismo).
3. Grupo Basalto San Cristóbal (Vulcanismo Máfico del mioceno tardío).
4. Toba San Cristóbal (Vulcanismo Máfico del mioceno tardío).
5. Toba Los Caballos (Vulcanismo silícico pleistocénico).
6. Grupo Guadalajara Inferior: flujos, domos y brechas de composición riolítica e ignimbritas.
7. Vulcanismo silícico pliocénico. Pertenece al Grupo Guadalajara Superior: ignimbrita, basaltos con intercalaciones de material volcanoclástico y domos riolíticos y material piroclástico, lapilli y escoria basáltica).
8. Late pliocenic-Quaternary máfica and intermediate volcanism. Lavas máficas cubiertas por flujos de riodacita.
9. Cuaternari silic vulcanism. Conos cineríticos, flujos de lavas, flujos piroclásticos, pómez, diques, brechas y escoria de composición basáltica y andesítica.
10. Cuaternaro silic vulcanism. Toba Tala: Tobas de caída libre, lapilli y flujos de ceniza, y pómez de caída.
11. Vulcanismo silícico cuaternario. Domos riolíticos y flujos de lava félsica y vidrio volcánico.
12. Depósitos aluviales.

A. UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS MAYORES

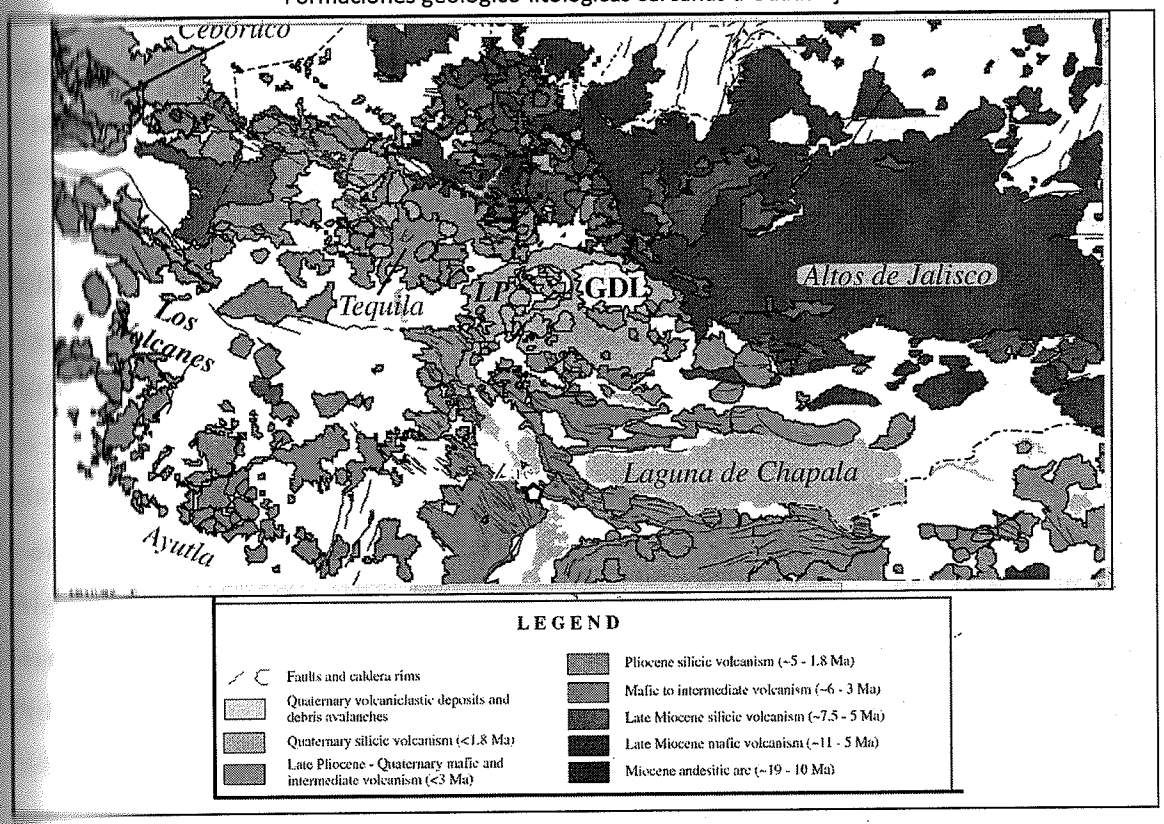
A continuación se describen las unidades mayores estratigráficas (mapa 2-2):

Grupo Río Santiago: El grupo Río Santiago, de acuerdo con el SIAPA (2002), es la unidad litológica de mayor espesor y extensión. Aflora a lo largo del cañón del Río Grande de Santiago y continúa hasta Los Altos de Jalisco. Está compuesta por material volcánico máfico, integrado por coladas de basalto y andesita-basáltica e intercalaciones menores de tobas poco soldadas en la base, flujos de ceniza, y *lapilli* en la cima. En este grupo están consideradas las siguientes unidades litológicas: toba San Cristóbal (10.17 M. a.), basalto San Cristóbal (11.0 a 8.5 M. a.), toba Los Caballos (~ 8.0 M. a.) y basalto Arroyo Mezcala (7.5 M. a.). Rossotti *et al.* (2002:12) documentaron las unidades y edades radiométricas (mapa 2-2).

Grupo Basalto San Cristóbal: Está compuesto por una gran cantidad de horizontes, se encuentra claramente expuesto en los bordes del cañón del Santiago. El paquete está basculado al SSE entre 50-80. La base de la secuencia muestra una brecha autoclástica, la cual índica el alcance del derrame. Los flujos presentan una gran cantidad de fracturas y vesículas algunas llenas de calcita.

Toba San Cristóbal: Rossotti (2002) la identificó, se trata de una ignimbrita de 2 a 8 m de espesor. La datación indica una edad de aproximadamente 10.2 M. a.

Mapa 2-2
Formaciones geológico-litológicas cercanas a Guadalajara



Tomado de Gómez Tuena et al 2007.

Toba Los Caballos: Corresponde con una secuencia de piroclástos, localmente retrabajadas en un ambiente lacustre.

Basaltos Arroyo Mezcala: Parte alta del Río Grande de Santiago, es una secuencia masiva de naturaleza basáltica, una pequeña parte se encuentra expuesta al norte de Tesistán. Su edad es de 7.5 M. a.

Grupo Guadalajara: Esta unidad ha sido definida informalmente por Rossotti et al. (2002), quienes utilizaron para agrupar un conjunto de domos y flujos que no manifiestan evidencias de mezcla de magmas, que estratigráficamente cubre la secuencia del Río Santiago, así como la Ignimbrita San Gaspar. Sus edades oscilan entre 7 y 5.5 M. a. Y el SIAPA (2002), define dos secuencias del grupo (mapa 2-2):

Grupo Guadalajara Inferior: Se trata de una serie de flujos, domos y brechas de composición riolítica, y en menor proporción ignimbrítica, que se exponen al norte de la Cuenca Volcánica de Atemajac. Tienen un rango de edad de entre los 7 a 5 M. a. que sobreyacen, en discordancia a las rocas del grupo Río Santiago, y se extienden en una superficie mayor a 750 km2. Representan un volumen estimado de 212 km3 de magma y están cubiertas localmente y en discordancia por la Ignimbrita San Gaspar. Rossotti (2002) la identificó y señala que es una ignimbrita de 2 a 8 m de espesor, con una edad de aproximadamente 10.2 M. a.

Grupo Guadalajara Superior: En los estudios del SIAPA refieren que es una secuencia volcánica de ignimbrita, basalto y domos riolíticos, así como material piroclástico y *lapilli*. Esta unidad estratigráfica incluye a la Ignimbrita San Gaspar (4.71 M. a.), el basalto alcalino Guadalajara, basalto Mirador de Ixcatán (4.7 a 3.7 M. a.), Ignimbrita Guadalajara (3.44 -3.23 M. a.) y los domos riolíticos del grupo Chicharrón y Jacal de Piedra (3.07–1.39 M. a.).

Ignimbrita San Gaspar: Fue descrita originalmente por Gilbert (1985:169-191), quien reportó una edad radiométrica K/Ar de 4.71 M. a. Aflora al norte, noreste y noroeste de la cuenca de Atemajac, sobre el borde de la barranca del Santiago,

la sierra de Tesistán, y Monticello. Se trata de un horizonte importante, desde el punto de vista estratigráfico. Se presenta soldada, de color gris oscuro con abundantes xenolitos algunos de hasta 20 cm de diámetro, se les conoce como fiammen. El centro de emisión de esta ignimbrita corresponde con una de las estructuras calderícas que se han identificado en la sierra de Tesistán (mapa 2-2).

Ignimbrita Guadalajara: También fue definida y documentada por Gilbert (1985:171-173), quien la nombró así, porque se utilizó en la construcción de edificios públicos, iglesias y viviendas del centro histórico de la ciudad. Esta unidad aflora al norte y noroeste de la ciudad, particularmente en las localidades conocidas como La Experiencia, La Mesita (Sierra de Tesistán) y Arroyo Hondo. Es una ignimbrita fuertemente soldada y desvitrificada, de color café claro a gris claro, caracterizada por contener abundantes fiamme de dos composiciones distintas. Gilbert fechó los afloramientos encontrados en las localidades Río Blanco y La Experiencia, obteniendo edades radiométricas por el método K/Ar de 3.23 ± 0.08 MA y 3.44 ± 0.1 M. a., respectivamente (mapa 2-1).

Basalto Guadalajara: Conjunto de derrames de basalto de olivino color gris oscuro a rojizo, con notables megacristales de plagioclasa de hasta 3 cm de diámetro. Moore et al. (1994) lo definió por primera vez, aunque Gilbert (1985) ya había reportado una edad radiométrica K/Ar de entre 4.7 ± 0.1 y 3.7 ± 0.1 M. a. para esta misma unidad. El basalto Guadalajara cubre en discordancia a la Ignimbrita San Gaspar al norte y oriente de la ciudad y presenta intercalaciones de material volcanoclástico, así también se han identificado en la estratigrafía de los pozos del SIAPA, a una profundidad de entre 50 a 80 m al centro del Valle de Tesistán (mapa 2-2).

Conos cineríticos de lavas máficas: Esta unidad está representada por conos cinerítico y forma la Cadena Volcánica al Sur de Guadalajara (CVSG). Se compone por conos y flujos de lava, diques, brechas y escoria de composición predominan-

temente basáltica. Estos materiales están expuestos en una serie de estratovolcanes que se disponen hacia la margen sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara: cerros El Gachupín, Santa María, El Cuatro, El Tapatío, Escondido, San Martín y Papantón de Juanacatlán. Los conos presentan una dirección NO-SE desde el río Grande de Santiago (Juanacatlán) hasta el cerro El Gachupín. Esta cadena de volcanes es la frontera entre la Cuenca Volcánica de Atemajac y la Planicie de Toluquilla. El nombre del Cinturón Volcánico fue asignado por Luhr y Lazaar (1985: 691-700) como "Southern Guadalajara Volcanic Chain". No existen dataciones radiométricas de estas rocas pero, de acuerdo con Ferrari et al. (1999) y con base en observaciones estratigráficas de campo, estimó que este evento volcánico podría haber ocurrido durante el Pleistoceno, entre 1.5 a 0.5 M. a. (mapa 2-2).

Toba Tala: Este paquete está relacionado con el colapso de la caldera La Primavera. El nombre asignado es por la amplia distribución del material encontrado en las inmediaciones al poniente en el poblado de Tala. Está formada por materiales piroclásticos poco consolidados, y se encuentra en un área aproximada de 1,200 km2 alrededor de la caldera de La Primavera; por tanto, cubre la mayor parte de las depresiones topográficas y valles circundantes a la sierra. Estos depósitos están compuestos por tobas de caída libre, lapilli y flujos de ceniza con abundantes fragmentos de pumicita; y en menor cantidad por vidrio volcánico (obsidiana) y fragmentos y bloques mayores de basalto, andesita y riolita. El material fue emitido durante las violentas e intermitentes actividades explosivas de la caldera La Primavera, hace aproximadamente 0.095 M. a. El paquete es de color blanco, gris y crema, dispuesto en capas bien estratificadas con algunas evidencias de estratificación cruzada. En algunos puntos la porción media del flujo se ha reportado bien soldada. El espesor de la Toba Tala generalmente es superior a 100 m en un radio de 3 a 5 km alrededor del Complejo Volcánico La Primavera; y en la zona del Valle de Tesistán se han registrado espesores que van desde los 50 a más de 150 m al centro del valle (mapa 2-2).

Depósitos aluviales: Los depósitos aluviales se han formado durante el proceso de erosión de las estructuras volcánicas circundantes a las cuencas de Atemajac y Toluquilla. Incluyen depósitos aluviales, fluviales, residuales, proluviales, gravitatorios y lacustres. Normalmente descansan en discordancia erosiva sobre materiales de la Toba Tala, en general son de poco espesor, con excepción en la cuenca Toluquilla y la parte central de Valle de Tesistán, en donde sus espesores son mayores.

Sedimentación de tipo continental: Está formada por depósitos aluviales y fluvioaluviales, está representada por gravas y arenas gruesas formando abanicos aluviales, piedemontes, o depósitos sobre los lechos de los cauces.

Depósitos lacustres: Son acumulaciones de material de baja energía acumulado en depresiones topográficas naturales o artificiales, y en pequeñas presas, zonas lagunares o pantanosas. En estos depósitos los procesos de sedimentación continental han propiciado la acumulación de espesores de limo-arcillas y, en proporciones menores, de arena fina.

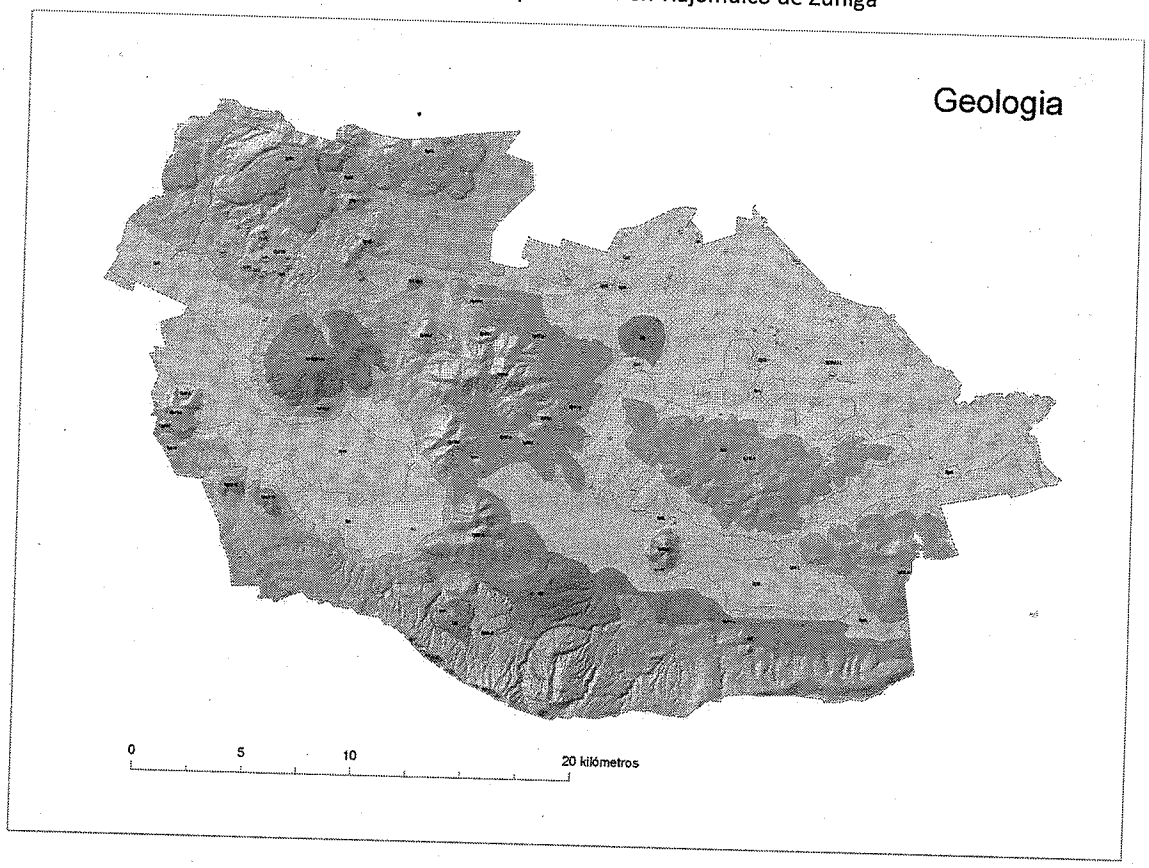
En síntesis, dentro del municipio podemos observar una gran diversidad de productos volcánicos relacionados con distintas condiciones tectónicas, así como otros residuos de la evolución de la corteza continental y la naturaleza de la placa subducida, que se han expuesto a lo largo de este apartado y que influyen en los rasgos morfogenéticos del relieve del área de estudio.

B. GEOLOGÍA DEL MUNICIPIO

Por ser un relieve en donde se alternan zonas serranas asociadas al levantamiento de grandes bloques tectónicos, así como de actividad volcánica cuaternaria y procesos de acumulación lacustre y fluvial, el municipio presenta una gran di-

versidad de productos litológicos. Se identificaron las siguientes secuencias superficiales:

Mapa 2-3
Unidades litológicas superficiales en Tlajomulco de Zúñiga



Secuencia litológica en zonas serranas: Las zonas serranas se han formado principalmente de actividad volcánica terciaria y Cuaternaria. La actividad volcánica terciaria es de naturaleza andesitica corresponde con las zonas serranas del Madroño (Cerro Viejo), la secuencia riolitica terciaria forma los cerros de Las Latillas, y alguna lomas en la zona periférica a La Primavera como son el cerro El Rincón y La Cuchilla.

Las secuencias cuaternarias corresponden con conos monogenéticos tipo basaltico emplazados en la depresión de Cajititlan, en la zona del piedemonte de la

sierra de La Primavera, y el borde de la depresión entre San Martín de Las Flores y Acatlan de Juárez, los domos riodaciticos forman un campo volcánico que separa la depresión de San Marcos de la planicie fluvio-lacustre de Santa Cruz de Las Flores.

La actividad volcánica riolitica reciente ha formado un conjunto de domos con diversas características, como amplias planicies de piroclastos que constituyen todo un sistema de serranías. La actividad pleistocenica ha impactado principalmente en las condiciones del ciclo de agua generando amplios sistemas de acuíferos y redes hidrográficas incipientes y poco densas.

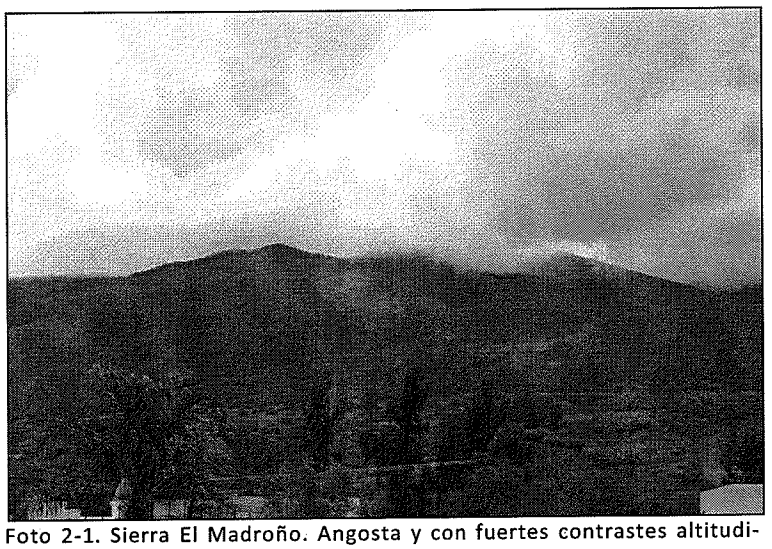


Foto 2-1. Sierra El Madroño. Angosta y con fuertes contrastes altitudinales sitúa al Cerro Viejo como la cuarta elevación del estado.

Secuencias fluvio-lacustres: Las riolitas formando un conjunto de domos serranos los cuales constituyen la serranía de La Primavera, siendo los cerros más importantes El Tajo y Planillas, este último representa la estructura más importante de la sierra.

Secuencias que aforan en el valle de El Ahogado: El valle del ahogado es una zona que muestra el contacto entre vulcanismo cuaternario al oeste y el proceso de sedimentación y lacustre al centro oriente. El valle presenta una gran diversidad

geológica. Existe un cambio gradual en sentido oeste-este; el valle pasa de estar constituido de material piroclástico y tobas poco consolidadas, a un piedemonte volcánico acumulativo de tipo fluvial, y en la parte más baja este material está parcialmente cubierto de capas de arcillas heredadas de material arcillo-limoso de origen lacustre.



Foto 2-2. Ladera del Cerro El Tajo. Forma parte del sistema denominado Anillo Sur de La Primavera.

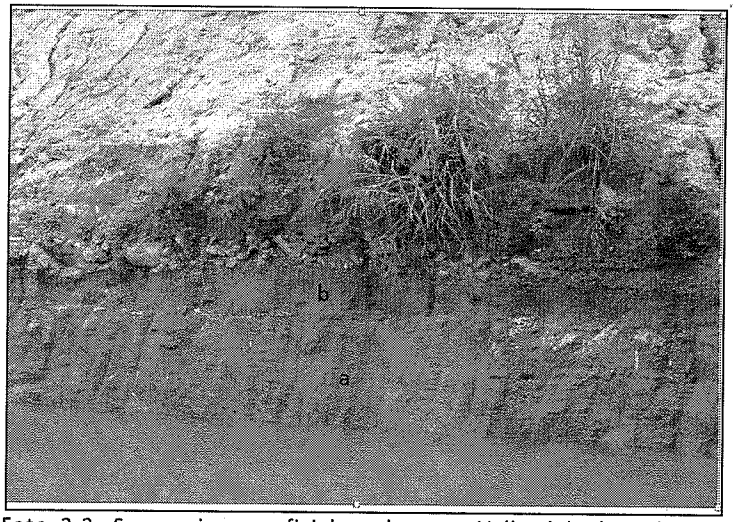
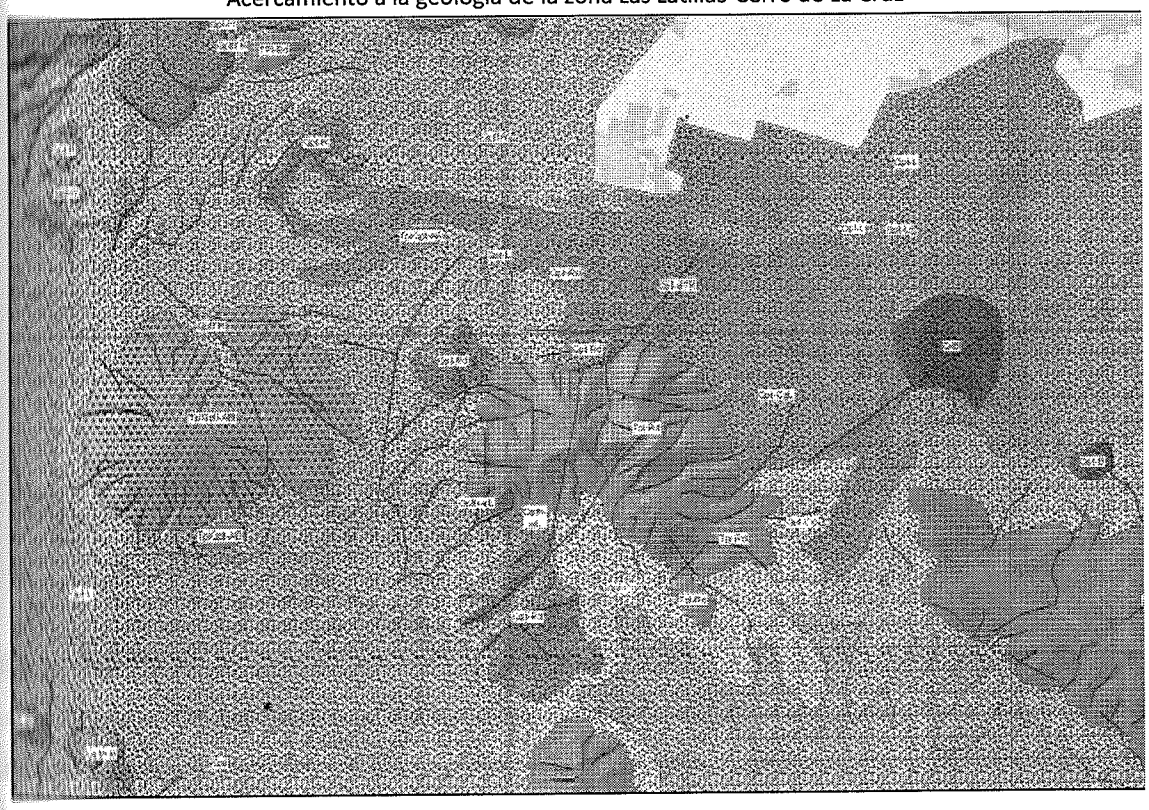


Foto 2-3. Secuencia superficial en la zona Valle del Ahogado. Se identifican los siguientes paquetes: a) Paquete de arenas y limos fluviales; b) Paquete de arcillas café obscuro.

Existe una zona que por estar en proceso de urbanización y tener registros de viviendas con serios daños, requirió de hacer un corte geológico más detallado. El punto se ubica en las laderas del cerro Las Latillas y el Cerro de la Cruz. Geológicamente el cerro está constituido de rocas de naturaleza riodacitica, pero esas laderas medias y bajas son geológicamente muy complejas. Se identifica una capa de arcilla, la cual cubre parcialmente una secuencia fluvial de conglomerados fluviales y brecha riolitica. La primera identificación arroja él dato de que es necesario realizar un estudio geotécnico detallado de esas unidades dadas las importantes implicaciones que puden derivarse para futuros desarrollos urbanos.

Mapa 2-4
Acercamiento a la geología de la zona Las Latillas-Cerro de La Cruz



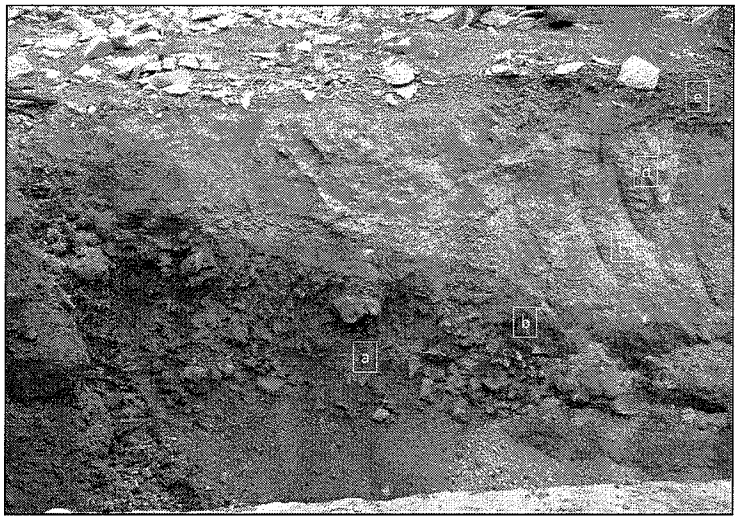


Foto 2-4. Secuencia geológica en el Valle San Isidro Mazatepec: a) Brecha volcánica basáltica (Tolotepec); b) Paleosuelo; c) Material pumicitico (Pómez de caída aérea); d) Limos y arcillas lacustre; e) Suelo.

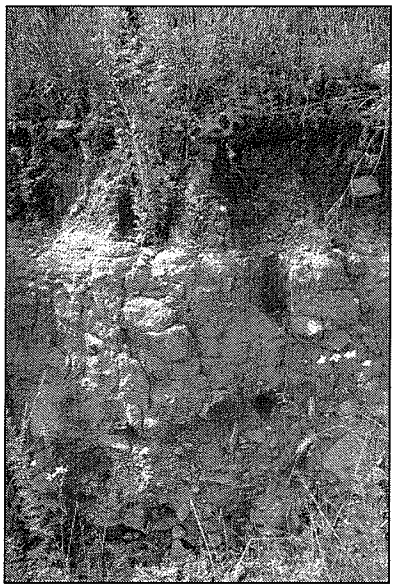


Foto 2-5. Conglomerados fluviales cementados cubiertos por una capa de sílice de 2 cm. y una capa de limo-arcilla heredada (color oscuro) en la parte media de una ladera.

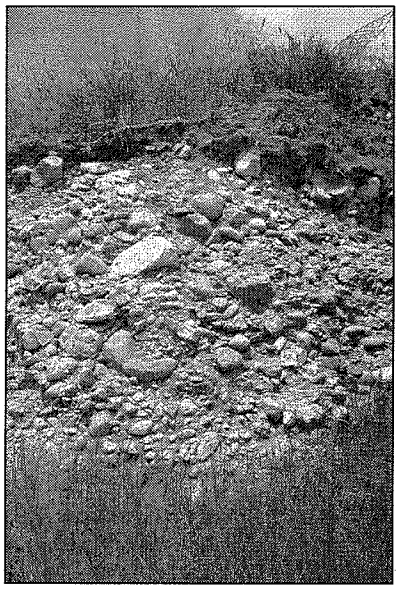


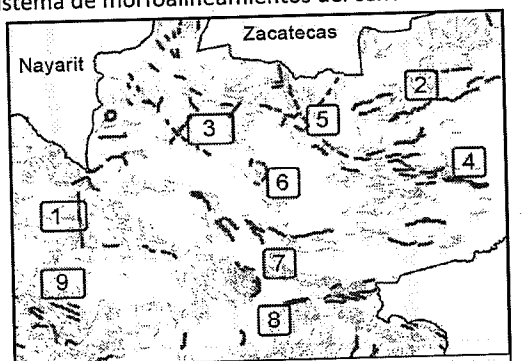
Foto 2-6. Conglomerados fluviales no consolidados cubiertos parcialmente de material limo arcilloso en Santa Fe-Lomas del Sur.

2.2.2. MORFOALINEAMIENTOS Y UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DEL MUNICIPIO

A. MORFOALINEAMIENTOS

En el municipio confluyen tres sistemas de fracturación tectónica que se interconectan en la zona serrana de Cerro Viejo (El madroño). Luhr y Carmichael (1980). Estos autores denominan a este sistema: "unión triple". La primera tiene una orientación NE-SE (Fosa Tepic), mientras que otra corre en sentido E-W (Fosa Chapala-Mesas de los Altos de Jalisco). Y la última, la de menor representación, tiene una disposición N-S (Fosa Colima).

Mapa 2-5
Sistema de morfoalineamientos del centro de Jalisco



1. Sistema de fallas de Mixtlan-Guachinanago
2. Sistema de fallas de Cañadas de Obregón-Río Verde
3. Sistema de fallas del Complejo de Tequila
4. Sistema de fallas de Zapotlanejo
5. Sistema de fallas de Río Santiago-San Cristóbal
6. Caldera de La Primavera
7. Sistema de fallas de la Fosa de Tepic-San Marcos
8. Sistema de fallas de la fosa de Sayula
9. Sistema de fallas de Cacoma-El Tuito

Fuente: Valdivia L, Castillo M. 2006.

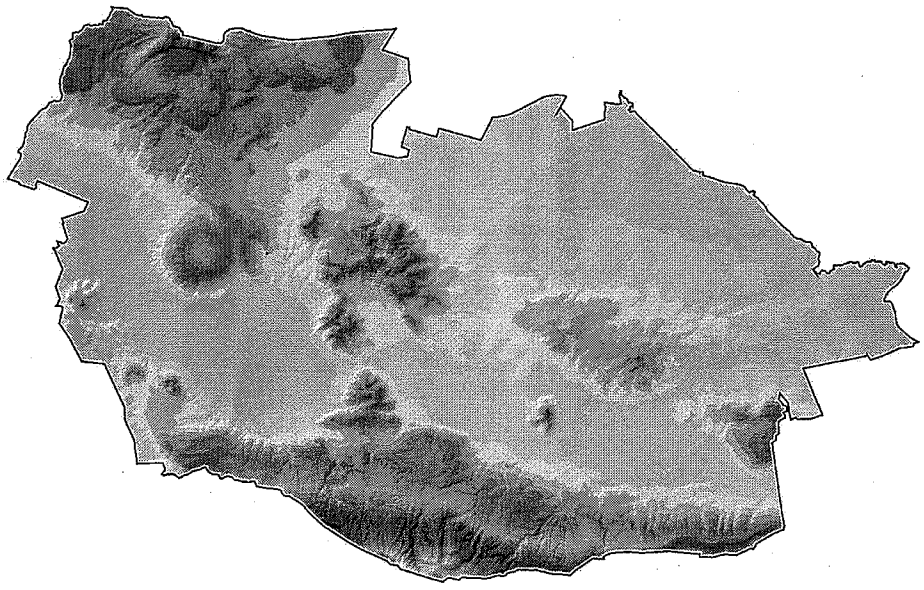
Estos sistemas de fallas han sido pobremente estudiados, es por ello que los datos de carácter geológico y sismológico arrojan contradicciones en la explicación de los procesos tectónicos que se están generando. Por ejemplo, y de acuerdo con Rossotti *et al.* (2002), el segmento rectilíneo que controla la disposición del Cañón del Santiago, entre Los Camachos y San Cristóbal, es sísmicamente activo, como

lo prueba el sismo de San Cristóbal de la Barranca, registrado en 1875 y el sism de 1575 de Zacoalco de Torres.

Los rasgos estructurales principales como fallas y fracturas fueron documen tados a partir de estudios anteriores y los morfolinamientos se obtuvieron gracia al trabajo que se hizo con el MDE, ello permitió encontrar las siguientes familia de alineaciones N100S, N500W, E-W y N650 E.

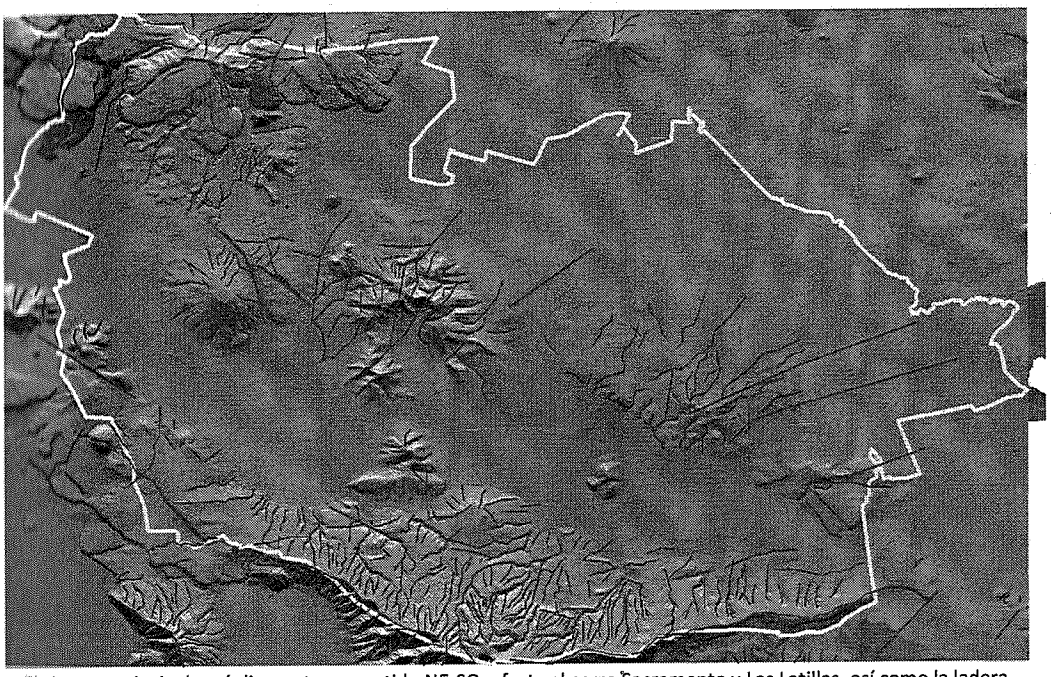
Los sistemas de fracturas N100S y N500W están orientados con las fallas de l Fosa Tepic, se encuentra al poniente de la Sierra de Tesistán. También fueron re conocidas una serie de estructuras anulares que probablemente, algunas de ella correspondan a calderas y domos emplazados, casi todos colapsados con excep ción del Cerro La Col.

Mapa 2-6
Hipsometría del modelo digital de elevación para Tlajomulco de Zúñiga



Grandes rasgos estructurales: los colores claros (fríos) corresponden con las zonas bajas como depresores tectónicas, los col res calidos se distinguen por las grandes elevaciones, particularmente Cerro Viejo y La Primavera.

Mapa 2-7
Patrón de alineamientos de fracturas en Tlajomulco de Zúñiga



El sistema principal está dispuesto en sentido NE-SO, afecta al cerro Sacramento y Las Latillas, así como la ladera de la sierra El madroño, el segundo sistema en importancia ya que controla la disposición de los conos volcánicos y la actividad volcánica sobre la ladera de la sierra El madroño.

A continuación se describen los sistemas principales de morfolineamientos identificados:

Lineamiento de Ahuisculco-Villa Corona: Corresponde con el sistema de fallas que pertenecen a la Fosa Chapala. Es uno de los sistemas de falla maestra que definen una frontera tectónica de primera importancia en el occidente del país.

Sistema de falla de Chapala: Éste presenta una disposición E-O, ha generado grandes movimientos de la corteza, y por lo tanto fuertes desniveles topográficos, constituye una serie de grabens y bloques levantados, mismos que conforman serranía muy escapada con fuertes contrastes altitudinales.

Sistema San Marcos: Forma parte del patrón regional de Tepic, la influencia de estas estructuras tectónicas en el paisaje es de gran importancia, ya que controla presencia de sierras con fuertes contrastes altitudinales.

Sistema La Primavera: Sus principales rasgos se asocian con estructuras de carácter anular (caldera), en donde se emplazan un conjunto de domos.

Sistema de fallas de La Sierra El Madroño: e marcan los tres sistemas principales que existen en la zona, así como un rasgo de tipo anular, el cual puede estar asociado a un cuerpo volcánico o a una estructura calderica.

Sistema de fallamiento de Totoltepec: Por la secuencia geológica que afecta se reconoce como una de las más jóvenes para la zona de estudio, corta completamente el cuerpo volcánico del cerro.

Sistema de fallas de Las Latillas: Sobre esta estructura riodacitica se identifican una gran cantidad de linamientos siendo los principales NO-SE y NE-SO, forma una serie de rasgos de tipo romboidal.

B. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DEL MUNICIPIO

Los estudios de regionalización geomorfológica elaborados por Valdivia y Castillo (2001), brindan la posibilidad de contar con un marco de referencia sobre el modelado de las unidades primarias del relieve para el municipio. Los autores referidos elaboraron una tipología de las regiones geomorfológicas, para plantear una aproximación que en el nivel taxonómico de las regiones y subregiones se aplique al municipio. Está tipología toma los criterios propuestos por Lugo Hupb (1992a) aplicados para la regionalización de la República Mexicana. Tal autor elige las categorías de provincia, subprovincia, región y subregión.

nfluencia de
que controla

as de carác-

principales
e estar aso-

fecta se re-
mpletamen-

identifican
-SO, forma

ia y Casti-
ia sobre el
os autores
ra plantear
egiones se
Lugo Hupb
l autor eli-

Para el área de estudio se manejó la escala de subregión. Los criterios para d
mitar las unidades fueron: litológico, altitudinal y morfo-edafológico. A co
nuación se describen las unidades a partir de los estudios de Valdivia y Cast
2002:

Serranía Volcánica de La Primavera: Es una sierra extensa, compuesta por una
rie de lomeríos, barrancas y planicies montañosas.

Serranía volcánica de Las Vigas El Tecuán: Forma el límite norte de la Fosa
Chapala, es una sierra con fuertes contrastes altitudinales y pendientes inclin
das.

Piedemonte volcánico de la Sierra de La Primavera: Unidad extensa, que se p
longa en dirección oeste hacia San Isidro Mazatepec. Está constituida por u
secuencia de material pumicítico que ha sido erosionada parcialmente por la r
de drenaje proveniente de La Primavera.

Depresión Tectónica de Villa Corona: Forma parte del rift denominado Tep
Zacoalco.

Valle Fluvio Lacustre de San Isidro: Representa una estructura tipo rift en don
se han emplazado procesos fluvio- lacustres.

Cerro Rioliticos Las Latillas: Corresponde con una estructura que es delimita
por una serie de lomeríos. Se trta de un complejo afectado por un conjunto de f
llas que han ocasionado su segmentación, presenta fuertes pendientes y un co
junto de pequeñas cimas.

Cerro El Madroño: Representa una de las estructuras más importantes de la zo
de estudio, es un bloque volcánico afallado levantado diferencialmente y basc

lado al norte, por lo que, la cara que da al sur es la que presenta los mayores desniveles por erosión. La cara norte, registra una menor pendiente, pero es muy dilatada, formándose una serie de importantes microcuencas las que han labrado profundas barrancas.

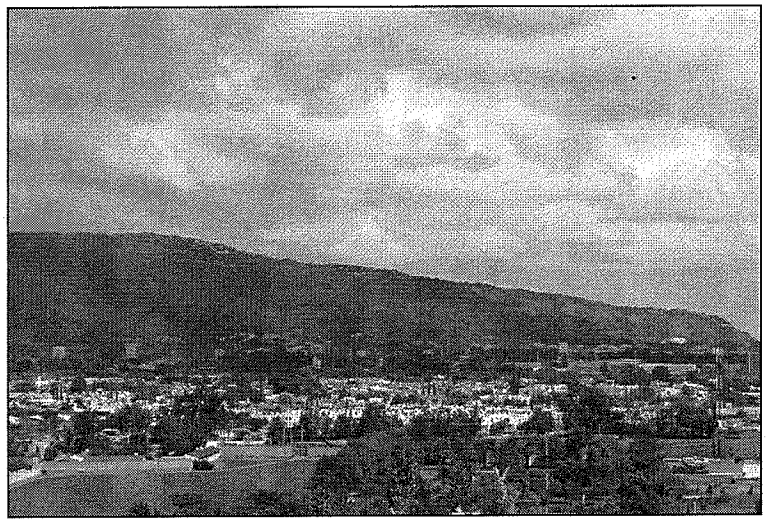


Foto 2-7. Urbanización al margen de la Sierra de La Primavera.

Campo Volcánico de Acatlán de Juárez: Corresponde con un conjunto de formas volcánicas diversas; emplazadas en la margen izquierda del sistema de fallas que limita el Graben de Tepic-San Marcos. La tipología de formas va desde lomeríos compuestos por flujos de ignimbritas, conos monogenéticos y de tefra, hasta domos y coladas riolíticas. Algunas formas están parcialmente desmanteladas por procesos erosivos o actividad volcánica secundaria.

Depresión Tectónica de Zapotitlán: Corresponde con el tren estructural del Graben de Tepic San Marcos. Representa una fosa rellenada de materiales lacustres y volcánicos. Se conecta parcialmente con la cuenca de San Marcos mediante el cauce denominado El Molino.

Depresión Tectónica de Cajititlán: Forma parte del sistema de fallas de La Fosa de Tepic, representa una de las zonas con fuerte actividad volcánica y tectónica existen registros de manifestaciones termales importantes.

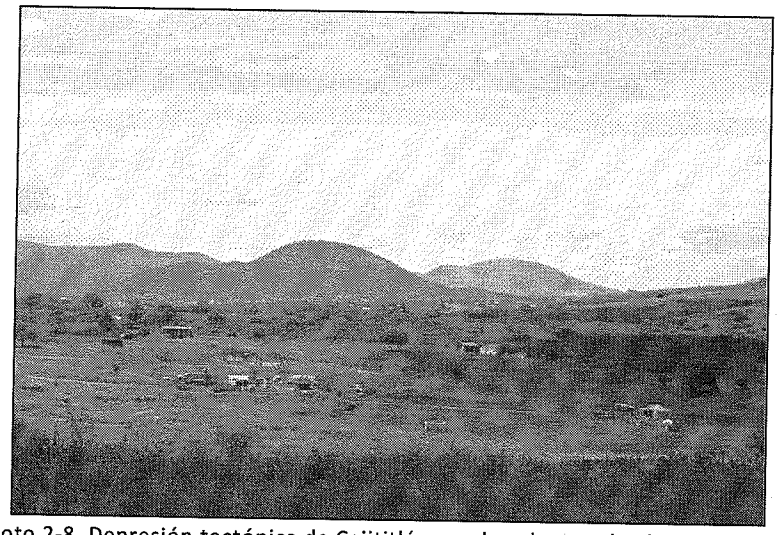


Foto 2-8. Depresión tectónica de Cajititlán emplazada por el vulcanismo.



Foto 2-9. Fosa de Chapala vista desde las márgenes de las sierras volcánicas.

Llanos Fluvio-Lacustres del Santiago: Son llanos formados entre las estructuras serranas que bordean Chapala y los Altos de Jalisco. Corresponde con sedimentos fluvio-lacustres, cuyos espesores pueden alcanzar los 300 m.

Cerros Volcánicos Monogenéticos Basálticos: De esta tipología de paisajes se encuentran pocas estructuras en la región, los principal son "El Cerro Cuexcomatitlan, y otras lomas.

Planicie Compleja de Toluquilla: Esta unidad representa una de las de mayor superficie en la zona de estudio, es una unidad que bordea la Sierra de La Primavera, y termina en el cauce del Río Grande de Santiago. Al norte se separa del Valle de Atemajac por el Cordón Volcánico del Sur de Guadalajara, mientras que al sur lo hace por los lomeríos de Las Latillas y las lomas que limitan a la cuenca endorreica de Cajititlán. Está dividida en tres secciones. La parte poniente presenta rasgos de naturaleza volcánica pumicitica, debido a la actividad de los domos: El Tajo y Las Planillas. En la parte media se intercalan secuencias volcánicas con lentes de material fluvial, y en la parte baja se intercalan sedimentos fluviales y materiales limo arcillosos.

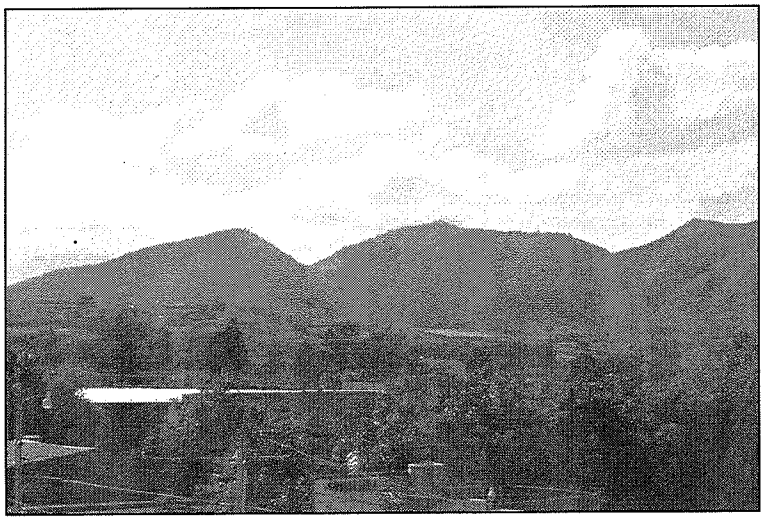


Foto 2-10. Cerro Las Latillas.

Cerro Las Latillas: Esta unidad corresponde con lomas erosionadas asociadas con estructuras rioliticas que geológicamente pertenecen a la parte final de la Sierra Madre Occidental.

2.3. HIDROLOGÍA

La zona de estudio de acuerdo con los criterios de regionalización de CNA, forma parte de la región hidrológica del Lerma, este sistema nace en las inmediaciones de Almoloya Estado de México. La cuenca abarca parcialmente los Estados de México, Michoacán, Querétaro, Guanajuato y Jalisco y Nayarit, incluye las cuencas cerradas de Pátzcuaro, Cuitzeo, Sayula y San Marcos. Con una extensión de 132, 724 km2 y representa el 7% del Territorio Nacional.

Las subregiones a las que pertenece el municipio son: Bajo Lerma Rh 12e y la subregion hidrológica del lago de Chapala Rh 12. A partir del proceso de identificación de las condiciones hidrográficas hidrológicas y urbanas, tenemos que se ha regionalizado el municipio en las siguientes unidades hidrológicas-urbanas:

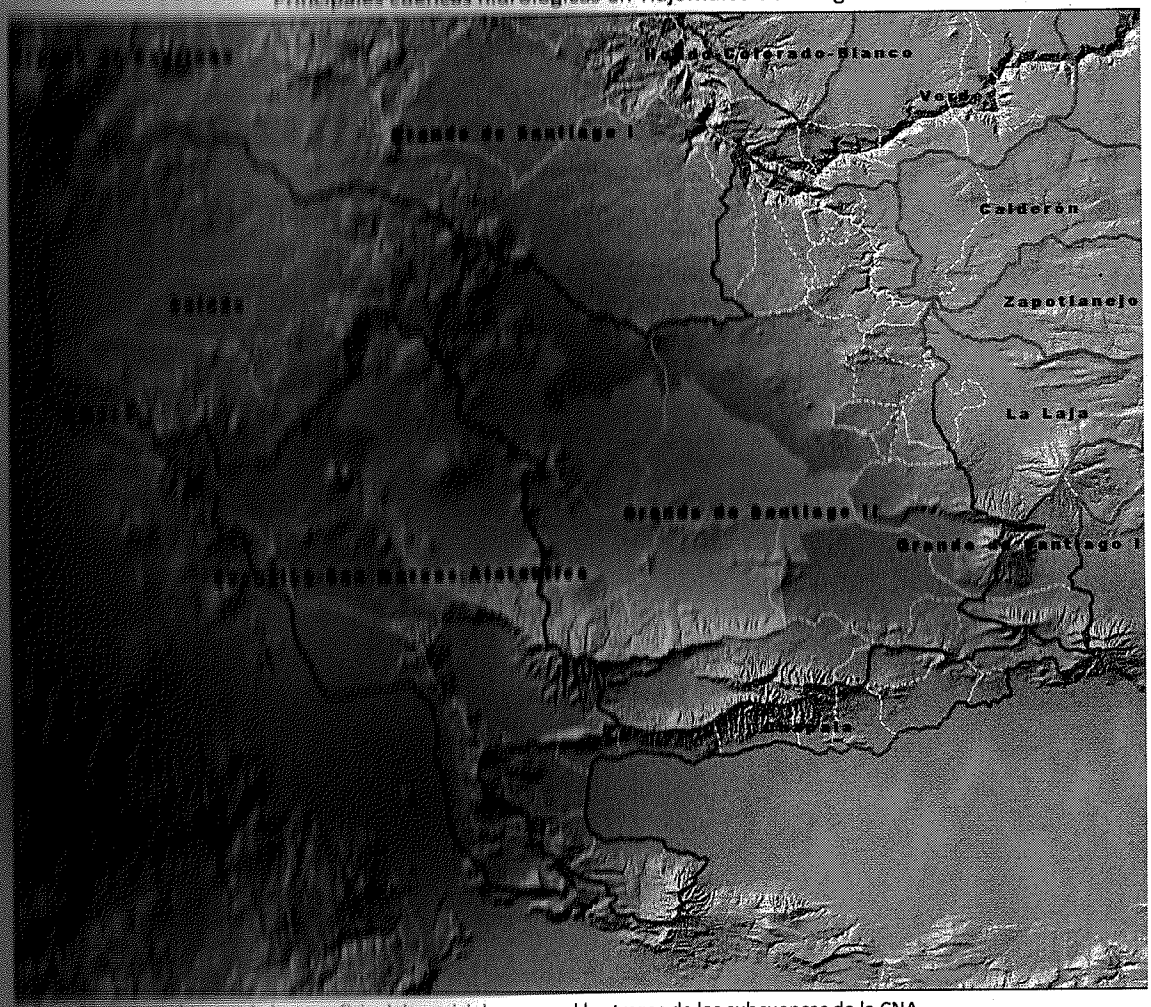
RH 12 C: Microcuencas del Toluquilla-El Ahogado y Microcuencas de Tlajomulco-Cajititlan.
RH 12 D: Microcuencas del Valle de Santa Cruz-San Isidro Mazatepec

2.3.1. SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS EN EL MUNICIPIO

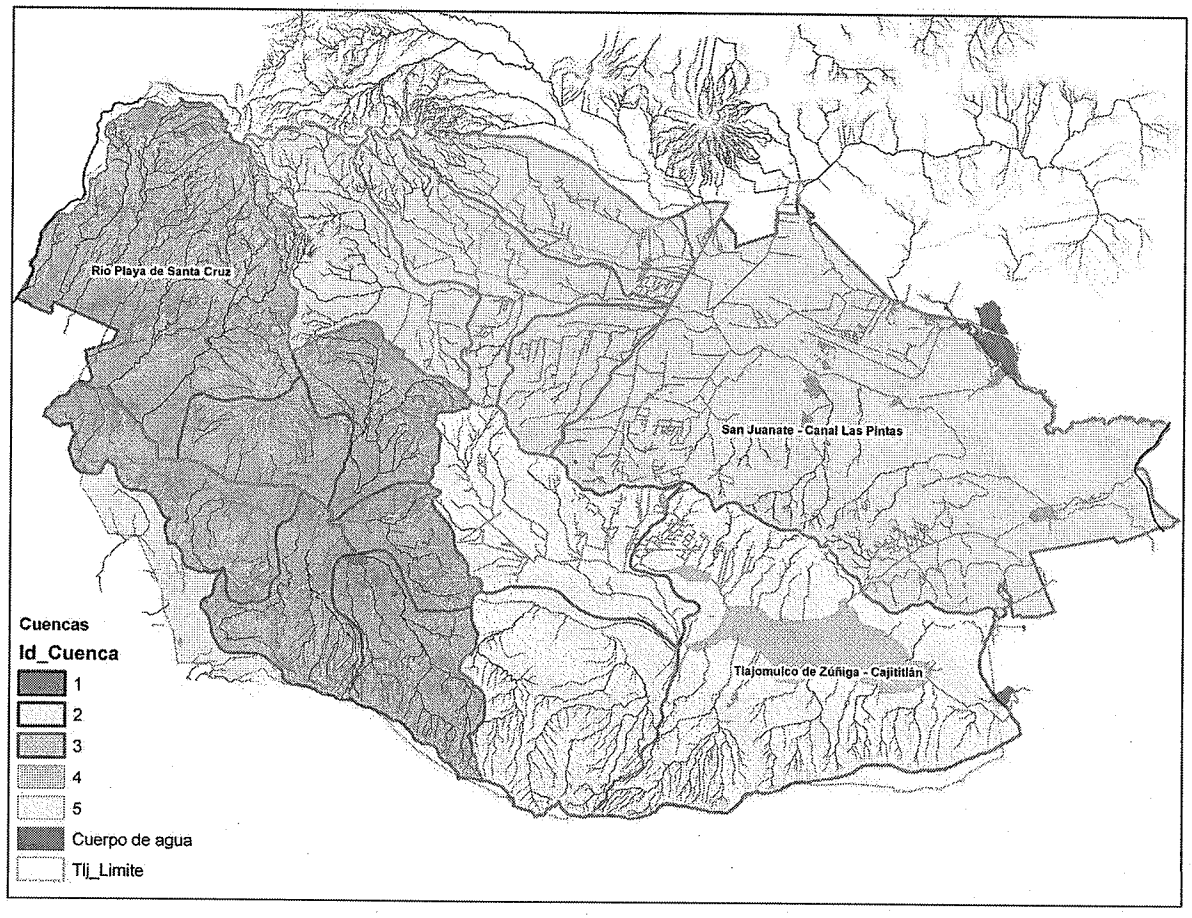
La regionalización hidrográfica distingue las siguientes subcuencas:

Subcuenca del Canal de Las Pintas-Aeropuerto: Corresponde con un sistema de canales y vallados que organiza el agua. Por ser una zona baja, presenta problemas naturales de desagüe principalmente en las inmediaciones del aeropuerto, formándose cuerpos de agua efímeros y semipermanentes, poco profundos y amplios, a manera de zonas cenagosas y pantanosas. La actividad agrícola reconfiguró todo el comportamiento superficial del agua siendo el canal de Las Pintas el único colector del agua que envía el agua hacia la zona del Ahogado.

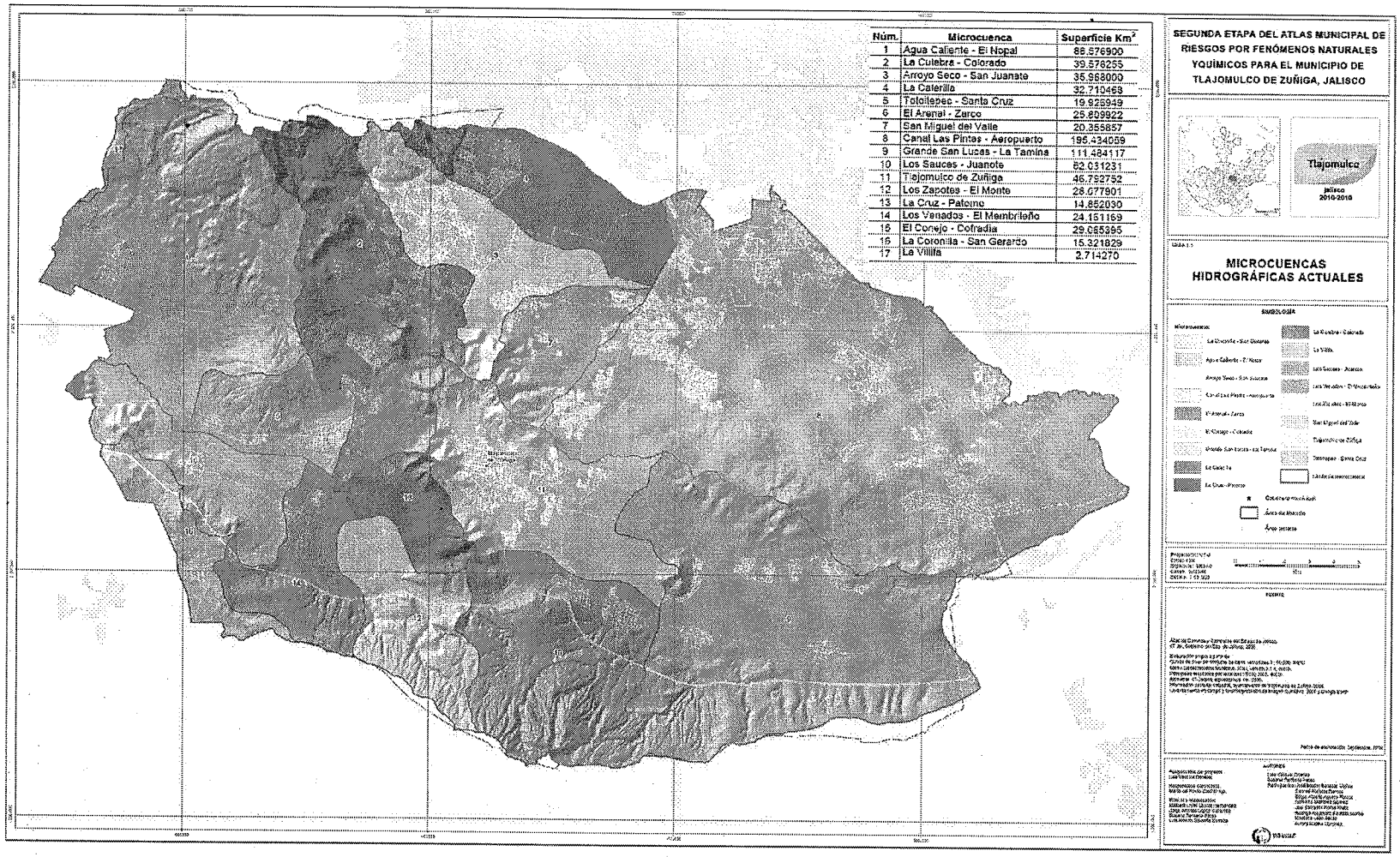
Mapa 2-9
Principales cuencas hidrológicas en Tlajomulco de Zúñiga


Río Grande de Santiago I
Río Grande de Santiago II
Río Grande de Santiago III
Río Grande de Santiago IV
Río Grande de Santiago V
Río Grande de Santiago VI
Río Grande de Santiago VII
Río Grande de Santiago VIII
Río Grande de Santiago IX
Río Grande de Santiago X
Río Grande de Santiago XI
Río Grande de Santiago XII
Río Grande de Santiago XIII
Río Grande de Santiago XIV
Río Grande de Santiago XV
Río Grande de Santiago XVI
Río Grande de Santiago XVII
Río Grande de Santiago XVIII
Río Grande de Santiago XIX
Río Grande de Santiago XX
Río Grande de Santiago XXI
Río Grande de Santiago XXII
Río Grande de Santiago XXIII
Río Grande de Santiago XXIV
Río Grande de Santiago XXV
Río Grande de Santiago XXVI
Río Grande de Santiago XXVII
Río Grande de Santiago XXVIII
Río Grande de Santiago XXIX
Río Grande de Santiago XXX
Río Grande de Santiago XXXI
Río Grande de Santiago XXXII
Río Grande de Santiago XXXIII
Río Grande de Santiago XXXIV
Río Grande de Santiago XXXV
Río Grande de Santiago XXXVI
Río Grande de Santiago XXXVII
Río Grande de Santiago XXXVIII
Río Grande de Santiago XXXIX
Río Grande de Santiago XL
Río Grande de Santiago XLI
Río Grande de Santiago XLII
Río Grande de Santiago XLIII
Río Grande de Santiago XLIV
Río Grande de Santiago XLV
Río Grande de Santiago XLVI
Río Grande de Santiago XLVII
Río Grande de Santiago XLVIII
Río Grande de Santiago XLIX
Río Grande de Santiago L
Río Grande de Santiago LI
Río Grande de Santiago LII
Río Grande de Santiago LIII
Río Grande de Santiago LIV
Río Grande de Santiago LV
Río Grande de Santiago LVI
Río Grande de Santiago LVII
Río Grande de Santiago LVIII
Río Grande de Santiago LIX
Río Grande de Santiago LX
Río Grande de Santiago LXI
Río Grande de Santiago LXII
Río Grande de Santiago LXIII
Río Grande de Santiago LXIV
Río Grande de Santiago LXV
Río Grande de Santiago LXVI
Río Grande de Santiago LXVII
Río Grande de Santiago LXVIII
Río Grande de Santiago LXIX
Río Grande de Santiago LXX
Río Grande de Santiago LXXI
Río Grande de Santiago LXXII
Río Grande de Santiago LXXIII
Río Grande de Santiago LXXIV
Río Grande de Santiago LXXV
Río Grande de Santiago LXXVI
Río Grande de Santiago LXXVII
Río Grande de Santiago LXXVIII
Río Grande de Santiago LXXIX
Río Grande de Santiago LXXX
Río Grande de Santiago LXXXI
Río Grande de Santiago LXXXII
Río Grande de Santiago LXXXIII
Río Grande de Santiago LXXXIV
Río Grande de Santiago LXXXV
Río Grande de Santiago LXXXVI
Río Grande de Santiago LXXXVII
Río Grande de Santiago LXXXVIII
Río Grande de Santiago LXXXIX
Río Grande de Santiago XC
Río Grande de Santiago XCI
Río Grande de Santiago XCII
Río Grande de Santiago XCIII
Río Grande de Santiago XCIV
Río Grande de Santiago XCV
Río Grande de Santiago XCVI
Río Grande de Santiago XCVII
Río Grande de Santiago XCVIII
Río Grande de Santiago XCIX
Río Grande de Santiago C
Río Grande de Santiago CI
Río Grande de Santiago CII
Río Grande de Santiago CIII
Río Grande de Santiago CIV
Río Grande de Santiago CV
Río Grande de Santiago CVI
Río Grande de Santiago CVII
Río Grande de Santiago CVIII
Río Grande de Santiago CIX
Río Grande de Santiago CX
Río Grande de Santiago CXI
Río Grande de Santiago CXII
Río Grande de Santiago CXIII
Río Grande de Santiago CXIV
Río Grande de Santiago CXV
Río Grande de Santiago CXVI
Río Grande de Santiago CXVII
Río Grande de Santiago CXVIII
Río Grande de Santiago CXIX
Río Grande de Santiago CXX
Río Grande de Santiago CXXI
Río Grande de Santiago CXXII
Río Grande de Santiago CXXIII
Río Grande de Santiago CXXIV
Río Grande de Santiago CXXV
Río Grande de Santiago CXXVI
Río Grande de Santiago CXXVII
Río Grande de Santiago CXXVIII
Río Grande de Santiago CXXIX
Río Grande de Santiago CXXX
Río Grande de Santiago CXXXI
Río Grande de Santiago CXXXII
Río Grande de Santiago CXXXIII
Río Grande de Santiago CXXXIV
Río Grande de Santiago CXXXV
Río Grande de Santiago CXXXVI
Río Grande de Santiago CXXXVII
Río Grande de Santiago CXXXVIII
Río Grande de Santiago CXXXIX
Río Grande de Santiago CXL
Río Grande de Santiago CXLI
Río Grande de Santiago CXLII
Río Grande de Santiago CXLIII
Río Grande de Santiago CXLIV
Río Grande de Santiago CXLV
Río Grande de Santiago CXLVI
Río Grande de Santiago CXLVII
Río Grande de Santiago CXLVIII
Río Grande de Santiago CXLIX
Río Grande de Santiago CL
Río Grande de Santiago CLI
Río Grande de Santiago CLII
Río Grande de Santiago CLIII
Río Grande de Santiago CLIV
Río Grande de Santiago CLV
Río Grande de Santiago CLVI
Río Grande de Santiago CLVII
Río Grande de Santiago CLVIII
Río Grande de Santiago CLIX
Río Grande de Santiago CLX
Río Grande de Santiago CLXI
Río Grande de Santiago CLXII
Río Grande de Santiago CLXIII
Río Grande de Santiago CLXIV
Río Grande de Santiago CLXV
Río Grande de Santiago CLXVI
Río Grande de Santiago CLXVII
Río Grande de Santiago CLXVIII
Río Grande de Santiago CLXIX
Río Grande de Santiago CLXX
Río Grande de Santiago CLXXI
Río Grande de Santiago CLXXII
Río Grande de Santiago CLXXIII
Río Grande de Santiago CLXXIV
Río Grande de Santiago CLXXV
Río Grande de Santiago CLXXVI
Río Grande de Santiago CLXXVII
Río Grande de Santiago CLXXVIII
Río Grande de Santiago CLXXIX
Río Grande de Santiago CLXXX
Río Grande de Santiago CLXXXI
Río Grande de Santiago CLXXXII
Río Grande de Santiago CLXXXIII
Río Grande de Santiago CLXXXIV
Río Grande de Santiago CLXXXV
Río Grande de Santiago CLXXXVI
Río Grande de Santiago CLXXXVII
Río Grande de Santiago CLXXXVIII
Río Grande de Santiago CLXXXIX
Río Grande de Santiago CXC
Río Grande de Santiago CXCI
Río Grande de Santiago CXCII
Río Grande de Santiago CXCIII
Río Grande de Santiago CXCIV
Río Grande de Santiago CXCV
Río Grande de Santiago CXCVI
Río Grande de Santiago CXCVII
Río Grande de Santiago CXCVIII
Río Grande de Santiago CXCIX
Río Grande de Santiago CC
Río Grande de Santiago CCI
Río Grande de Santiago CCII
Río Grande de Santiago CCIII
Río Grande de Santiago CCIV
Río Grande de Santiago CCV
Río Grande de Santiago CCVI
Río Grande de Santiago CCVII
Río Grande de Santiago CCVIII
Río Grande de Santiago CCIX
Río Grande de Santiago CCX
Río Grande de Santiago CCXI
Río Grande de Santiago CCXII
Río Grande de Santiago CCXIII
Río Grande de Santiago CCXIV
Río Grande de Santiago CCXV
Río Grande de Santiago CCXVI
Río Grande de Santiago CCXVII
Río Grande de Santiago CCXVIII
Río Grande de Santiago CCXIX
Río Grande de Santiago CCXX
Río Grande de Santiago CCXXI
Río Grande de Santiago CCXXII
Río Grande de Santiago CCXXIII
Río Grande de Santiago CCXXIV
Río Grande de Santiago CCXXV
Río Grande de Santiago CCXXVI
Río Grande de Santiago CCXXVII
Río Grande de Santiago CCXXVIII
Río Grande de Santiago CCXXIX
Río Grande de Santiago CCXXX
Río Grande de Santiago CCXXXI
Río Grande de Santiago CCXXXII
Río Grande de Santiago CCXXXIII
Río Grande de Santiago CCXXXIV
Río Grande de Santiago CCXXXV
Río Grande de Santiago CCXXXVI
Río Grande de Santiago CCXXXVII
Río Grande de Santiago CCXXXVIII
Río Grande de Santiago CCXXXIX
Río Grande de Santiago CCXL
Río Grande de Santiago CCXLI
Río Grande de Santiago CCXLII
Río Grande de Santiago CCXLIII
Río Grande de Santiago CCXLIV
Río Grande de Santiago CCXLV
Río Grande de Santiago CCXLVI
Río Grande de Santiago CCXLVII
Río Grande de Santiago CCXLVIII
Río Grande de Santiago CCXLIX
Río Grande de Santiago CCL
Río Grande de Santiago CCLI
Río Grande de Santiago CCLII
Río Grande de Santiago CCLIII
Río Grande de Santiago CCLIV
Río Grande de Santiago CCLV
Río Grande de Santiago CCLVI
Río Grande de Santiago CCLVII
Río Grande de Santiago CCLVIII
Río Grande de Santiago CCLIX
Río Grande de Santiago CCLX
Río Grande de Santiago CCLXI
Río Grande de Santiago CCLXII
Río Grande de Santiago CCLXIII
Río Grande de Santiago CCLXIV
Río Grande de Santiago CCLXV
Río Grande de Santiago CCLXVI
Río Grande de Santiago CCLXVII
Río Grande de Santiago CCLXVIII
Río Grande de Santiago CCLXIX
Río Grande de Santiago CCLXX
Río Grande de Santiago CCLXXI
Río Grande de Santiago CCLXXII
Río Grande de Santiago CCLXXIII
Río Grande de Santiago CCLXXIV
Río Grande de Santiago CCLXXV
Río Grande de Santiago CCLXXVI
Río Grande de Santiago CCLXXVII
Río Grande de Santiago CCLXXVIII
Río Grande de Santiago CCLXXIX
Río Grande de Santiago CCLXXX
Río Grande de Santiago CCLXXXI
Río Grande de Santiago CCLXXXII
Río Grande de Santiago CCLXXXIII
Río Grande de Santiago CCLXXXIV
Río Grande de Santiago CCLXXXV
Río Grande de Santiago CCLXXXVI
Río Grande de Santiago CCLXXXVII
Río Grande de Santiago CCLXXXVIII
Río Grande de Santiago CCLXXXIX
Río Grande de Santiago CCXC
Río Grande de Santiago CCXCI
Río Grande de Santiago CCXCII
Río Grande de Santiago CCXCIII
Río Grande de Santiago CCXCIV
Río Grande de Santiago CCXCV
Río Grande de Santiago CCXCVI
Río Grande de Santiago CCXCVII
Río Grande de Santiago CCXCVIII
Río Grande de Santiago CCXCIX
Río Grande de Santiago CCC
Río Grande de Santiago CCCI
Río Grande de Santiago CCCII
Río Grande de Santiago CCCIII
Río Grande de Santiago CCCIV
Río Grande de Santiago CCCV
Río Grande de Santiago CCCVI
Río Grande de Santiago CCCVII
Río Grande de Santiago CCCVIII
Río Grande de Santiago CCCIX
Río Grande de Santiago CCCX
Río Grande de Santiago CCCXI
Río Grande de Santiago CCCXII
Río Grande de Santiago CCCXIII
Río Grande de Santiago CCCXIV
Río Grande de Santiago CCCXV
Río Grande de Santiago CCCXVI
Río Grande de Santiago CCCXVII
Río Grande de Santiago CCCXVIII
Río Grande de Santiago CCCXIX
Río Grande de Santiago CCCXX
Río Grande de Santiago CCCXXI
Río Grande de Santiago CCCXXII
Río Grande de Santiago CCCXXIII
Río Grande de Santiago CCCXXIV
Río Grande de Santiago CCCXXV
Río Grande de Santiago CCCXXVI
Río Grande de Santiago CCCXXVII
Río Grande de Santiago CCCXXVIII
Río Grande de Santiago CCCXXIX
Río Grande de Santiago CCCXXX
Río Grande de Santiago CCCXXXI
Río Grande de Santiago CCCXXXII
Río Grande de Santiago CCCXXXIII
Río Grande de Santiago CCCXXXIV
Río Grande de Santiago CCCXXXV
Río Grande de Santiago CCCXXXVI
Río Grande de Santiago CCCXXXVII
Río Grande de Santiago CCCXXXVIII
Río Grande de Santiago CCCXXXIX
Río Grande de Santiago CCCXL
Río Grande de Santiago CCCXLI
Río Grande de Santiago CCCXLII
Río Grande de Santiago CCCXLIII
Río Grande de Santiago CCCXLIV
Río Grande de Santiago CCCXLV
Río Grande de Santiago CCCXLVI
Río Grande de Santiago CCCXLVII
Río Grande de Santiago CCCXLVIII
Río Grande de Santiago CCCXLIX
Río Grande de Santiago CCCL
Río Grande de Santiago CCCLI
Río Grande de Santiago CCCLII
Río Grande de Santiago CCCLIII
Río Grande de Santiago CCCLIV
Río Grande de Santiago CCCLV
Río Grande de Santiago CCCLVI
Río Grande de Santiago CCCLVII
Río Grande de Santiago CCCLVIII
Río Grande de Santiago CCCLIX
Río Grande de Santiago CCCLX
Río Grande de Santiago CCCLXI
Río Grande de Santiago CCCLXII
Río Grande de Santiago CCCLXIII
Río Grande de Santiago CCCLXIV
Río Grande de Santiago CCCLXV
Río Grande de Santiago CCCLXVI
Río Grande de Santiago CCCLXVII
Río Grande de Santiago CCCLXVIII
Río Grande de Santiago CCCLXIX
Río Grande de Santiago CCCLXX
Río Grande de Santiago CCCLXXI
Río Grande de Santiago CCCLXXII
Río Grande de Santiago CCCLXXIII
Río Grande de Santiago CCCLXXIV
Río Grande de Santiago CCCLXXV
Río Grande de Santiago CCCLXXVI
Río Grande de Santiago CCCLXXVII
Río Grande de Santiago CCCLXXVIII
Río Grande de Santiago CCCLXXIX
Río Grande de Santiago CCCLXXX
Río Grande de Santiago CCCLXXXI
Río Grande de Santiago CCCLXXXII
Río Grande de Santiago CCCLXXXIII
Río Grande de Santiago CCCLXXXIV
Río Grande de Santiago CCCLXXXV
Río Grande de Santiago CCCLXXXVI
Río Grande de Santiago CCCLXXXVII
Río Grande de Santiago CCCLXXXVIII
Río Grande de Santiago CCCLXXXIX
Río Grande de Santiago CCCXC
Río Grande de Santiago CCCXCI
Río Grande de Santiago CCCXCII
Río Grande de Santiago CCCXCIII
Río Grande de Santiago CCCXCIV
Río Grande de Santiago CCCXCV
Río Grande de Santiago CCCXCVI
Río Grande de Santiago CCCXCVII
Río Grande de Santiago CCCXCVIII
Río Grande de Santiago CCCXCIX
Río Grande de Santiago CD
Río Grande de Santiago CDI
Río Grande de Santiago CDII
Río Grande de Santiago CDIII
Río Grande de Santiago CDIV
Río Grande de Santiago CDV
Río Grande de Santiago CDVI
Río Grande de Santiago CDVII
Río Grande de Santiago CDVIII
Río Grande de Santiago CDIX
Río Grande de Santiago CDX
Río Grande de Santiago CDXI
Río Grande de Santiago CDXII
Río Grande de Santiago CDXIII
Río Grande de Santiago CDXIV
Río Grande de Santiago CDXV
Río Grande de Santiago CDXVI
Río Grande de Santiago CDXVII
Río Grande de Santiago CDXVIII
Río Grande de Santiago CDXIX
Río Grande de Santiago CDXX
Río Grande de Santiago CDXXI
Río Grande de Santiago CDXXII
Río Grande de Santiago CDXXIII
Río Grande de Santiago CDXXIV
Río Grande de Santiago CDXXV
Río Grande de Santiago CDXXVI
Río Grande de Santiago CDXXVII
Río Grande de Santiago CDXXVIII
Río Grande de Santiago CDXXIX
Río Grande de Santiago CDXXX
Río Grande de Santiago CDXXXI
Río Grande de Santiago CDXXXII
Río Grande de Santiago CDXXXIII
Río Grande de Santiago CDXXXIV
Río Grande de Santiago CDXXXV
Río Grande de Santiago CDXXXVI
Río Grande de Santiago CDXXXVII
Río Grande de Santiago CDXXXVIII
Río Grande de Santiago CDXXXIX
Río Grande de Santiago CDXL
Río Grande de Santiago CDXLI
Río Grande de Santiago CDXLII
Río Grande de Santiago CDXLIII
Río Grande de Santiago CDXLIV
Río Grande de Santiago CDXLV
Río Grande de Santiago CDXLVI
Río Grande de Santiago CDXLVII
Río Grande de Santiago CDXLVIII
Río Grande de Santiago CDXLIX
Río Grande de Santiago CDL
Río Grande de Santiago CDLI
Río Grande de Santiago CDLII
Río Grande de Santiago CDLIII
Río Grande de Santiago CDLIV
Río Grande de Santiago CDLV
Río Grande de Santiago CDLVI
Río Grande de Santiago CDLVII
Río Grande de Santiago CDLVIII
Río Grande de Santiago CDLIX
Río Grande de Santiago CDLX
Río Grande de Santiago CDLXI
Río Grande de Santiago CDLXII
Río Grande de Santiago CDLXIII
Río Grande de Santiago CDLXIV
Río Grande de Santiago CDLXV
Río Grande de Santiago CDLXVI
Río Grande de Santiago CDLXVII
Río Grande de Santiago CDLXVIII
Río Grande de Santiago CDLXIX
Río Grande de Santiago CDLXX
Río Grande de Santiago CDLXXI
Río Grande de Santiago CDLXXII
Río Grande de Santiago CDLXXIII
Río Grande de Santiago CDLXXIV
Río Grande de Santiago CDLXXV
Río Grande de Santiago CDLXXVI
Río Grande de Santiago CDLXXVII
Río Grande de Santiago CDLXXVIII
Río Grande de Santiago CDLXXIX
Río Grande de Santiago CDLXXX
Río Grande de Santiago CDLXXXI
Río Grande de Santiago CDLXXXII
Río Grande de Santiago CDLXXXIII
Río Grande de Santiago CDLXXXIV
Río Grande de Santiago CDLXXXV
Río Grande de Santiago CDLXXXVI
Río Grande de Santiago CDLXXXVII
Río Grande de Santiago CDLXXXVIII
Río Grande de Santiago CDLXXXIX
Río Grande de Santiago CDXC
Río Grande de Santiago CDXCI
Río Grande de Santiago CDXCII
Río Grande de Santiago CDXCIII
Río Grande de Santiago CDXCIV
Río Grande de Santiago CDXCV
Río Grande de Santiago CDXCVI
Río Grande de Santiago CDXCVII
Río Grande de Santiago CDXCVIII
Río Grande de Santiago CDXCIX
Río Grande de Santiago D
Río Grande de Santiago DI
Río Grande de Santiago DII
Río Grande de Santiago DIII
Río Grande de Santiago DIV
Río Grande de Santiago DV
Río Grande de Santiago DVI
Río Grande de Santiago DVII
Río Grande de Santiago DVIII
Río Grande de Santiago DIX
Río Grande de Santiago DX
Río Grande de Santiago DXI
Río Grande de Santiago DXII
Río Grande de Santiago DXIII
Río Grande de Santiago DXIV
Río Grande de Santiago DXV
Río Grande de Santiago DXVI
Río Grande de Santiago DXVII
Río Grande de Santiago DXVIII
Río Grande de Santiago DXIX
Río Grande de Santiago DXX
Río Grande de Santiago DXXI
Río Grande de Santiago DXXII
Río Grande de Santiago DXXIII
Río Grande de Santiago DXXIV
Río Grande de Santiago DXXV
Río Grande de Santiago DXXVI
Río Grande de Santiago DXXVII
Río Grande de Santiago DXXVIII
Río Grande de Santiago DXXIX
Río Grande de Santiago DXXX
Río Grande de Santiago DXXXI
Río Grande de Santiago DXXXII
Río Grande de Santiago DXXXIII
Río Grande de Santiago DXXXIV
Río Grande de Santiago DXXXV
Río Grande de Santiago DXXXVI
Río Grande de Santiago DXXXVII
Río Grande de Santiago DXXXVIII
Río Grande de Santiago DXXXIX
Río Grande de Santiago DXL
Río Grande de Santiago DXLI
Río Grande de Santiago DXLII
Río Grande de Santiago DXLIII
Río Grande de Santiago DXLIV
Río Grande de Santiago DXLV
Río Grande de Santiago DXLVI
Río Grande de Santiago DXLVII
Río Grande de Santiago DXLVIII
Río Grande de Santiago DXLIX
Río Grande de Santiago DL
Río Grande de Santiago DLI
Río Grande de Santiago DLII
Río Grande de Santiago DLIII
Río Grande de Santiago DLIV
Río Grande de Santiago DLV
Río Grande de Santiago DLVI
Río Grande de Santiago DLVII
Río Grande de Santiago DLVIII
Río Grande de Santiago DLIX
Río Grande de Santiago DLX
Río Grande de Santiago DLXI
Río Grande de Santiago DLXII
Río Grande de Santiago DLXIII
Río Grande de Santiago DLXIV
Río Grande de Santiago DLXV
Río Grande de Santiago DLXVI
Río Grande de Santiago DLXVII
Río Grande de Santiago DLXVIII
Río Grande de Santiago DLXIX
Río Grande de Santiago DLXX
Río Grande de Santiago DLXXI
Río Grande de Santiago DLXXII
Río Grande de Santiago DLXXIII
Río Grande de Santiago DLXXIV
Río Grande de Santiago DLXXV
Río Grande de Santiago DLXXVI
Río Grande de Santiago DLXXVII
Río Grande de Santiago DLXXVIII
Río Grande de Santiago DLXXIX
Río Grande de Santiago DLXXX
Río Grande de Santiago DLXXXI
Río Grande de Santiago DLXXXII
Río Grande de Santiago DLXXXIII
Río Grande de Santiago DLXXXIV
Río Grande de Santiago DLXXXV
Río Grande de Santiago DLXXXVI
Río Grande de Santiago DLXXXVII
Río Grande de Santiago DLXXXVIII
Río Grande de Santiago DLXXXIX
Río Grande de Santiago DXC
Río Grande de Santiago DXCI
Río Grande de Santiago DXCII
Río Grande de Santiago DXCIII
Río Grande de Santiago DXCIV
Río Grande de Santiago DXCV
Río Grande de Santiago DXCVI
Río Grande de Santiago DXCVII
Río Grande de Santiago DXCVIII
Río Grande de Santiago DXCIX
Río Grande de Santiago DC
Río Grande de Santiago DCI
Río Grande de Santiago DCII
Río Grande de Santiago DCIII
Río Grande de Santiago DCIV
Río Grande de Santiago DCV
Río Grande de Santiago DCVI
Río Grande de Santiago DCVII
Río Grande de Santiago DCVIII
Río Grande de Santiago DCIX
Río Grande de Santiago DCX
Río Grande de Santiago DCXI
Río Grande de Santiago DCXII
Río Grande de Santiago DCXIII
Río Grande de Santiago DCXIV
Río Grande de Santiago DCXV
Río Grande de Santiago DCXVI
Río Grande de Santiago DCXVII
Río Grande de Santiago DCXVIII
Río Grande de Santiago DCXIX
Río Grande de Santiago DCXX
Río Grande de Santiago DCXXI
Río Grande de Santiago DCXXII
Río Grande de Santiago DCXXIII
Río Grande de Santiago DCXXIV
Río Grande de Santiago DCXXV
Río Grande de Santiago DCXXVI
Río Grande de Santiago DCXXVII
Río Grande de Santiago DCXXVIII
Río Grande de Santiago DCXXIX
Río Grande de Santiago DCXXX
Río Grande de Santiago DCXXXI
Río Grande de Santiago DCXXXII
Río Grande de Santiago DCXXXIII
Río Grande de Santiago DCXXXIV
Río Grande de Santiago DCXXXV
Río Grande de Santiago DCXXXVI
Río Grande de Santiago DCXXXVII
Río Grande de Santiago DCXXXVIII
Río Grande de Santiago DCXXXIX
Río Grande de Santiago DCXL
Río Grande de Santiago DCXLI
Río Grande de Santiago DCXLII
Río Grande de Santiago DCXLIII
Río Grande de Santiago DCXLIV
Río Grande de Santiago DCXLV
Río Grande de Santiago DCXLVI
Río Grande de Santiago DCXLVII
Río Grande de Santiago DCXLVIII
Río Grande de Santiago DCXLIX
Río Grande de Santiago DCL
Río Grande de Santiago DCLI
Río Grande de Santiago DCLII
Río Grande de Santiago DCLIII
Río Grande de Santiago DCLIV
Río Grande de Santiago DCLV
Río Grande de Santiago DCLVI
Río Grande de Santiago DCLVII
Río Grande de Santiago DCLVIII
Río Grande de Santiago DCLIX
Río Grande de Santiago DCLX
Río Grande de Santiago DCLXI
Río Grande de Santiago DCLXII
Río Grande de Santiago DCLXIII
Río Grande de Santiago DCLXIV
Río Grande de Santiago DCLXV
Río Grande de Santiago DCLXVI
Río Grande de Santiago DCLXVII
Río Grande de Santiago DCLXVIII
Río Grande de Santiago DCLXIX
Río Grande de Santiago DCLXX
Río Grande de Santiago DCLXXI
Río Grande de Santiago DCLXXII
Río Grande de Santiago DCLXXIII
Río Grande de Santiago DCLXXIV
Río Grande de Santiago DCLXXV
Río Grande de Santiago DCLXXVI
Río Grande de Santiago DCLXXVII
Río Grande de Santiago DCLXXVIII
Río Grande de Santiago DCLXXIX
Río Grande de Santiago DCLXXX
Río Grande de Santiago DCLXXXI
Río Grande de Santiago DCLXXXII
Río Grande de Santiago DCLXXXIII
Río Grande de Santiago DCLXXXIV
Río Grande de Santiago DCLXXXV
Río Grande de Santiago DCLXXXVI
Río Grande de Santiago DCLXXXVII
Río Grande de Santiago DCLXXXVIII
Río Grande de Santiago DCLXXXIX
Río Grande de Santiago DCXC
Río Grande de Santiago DCXCI
Río Grande de Santiago DCXCII
Río Grande de Santiago DCXCIII
Río Grande de Santiago DCXCIV
Río Grande de Santiago DCXCV
Río Grande de Santiago DCXCVI
Río Grande de Santiago DCXCVII
Río Grande de Santiago DCXCVIII
Río Grande de Santiago DCXCIX
Río Grande de Santiago DCC
Río Grande de Santiago DCCI
Río Grande de Santiago DCCII
Río Grande de Santiago DCCIII
Río Grande de Santiago DCCIV
Río Grande de Santiago DCCV
Río Grande de Santiago DCCVI
Río Grande de Santiago DCCVII
Río Grande de Santiago DCCVIII
Río Grande de Santiago DCCIX
Río Grande de Santiago DCCX
Río Grande de Santiago DCCXI
Río Grande de Santiago DCCXII
Río Grande de Santiago DCCXIII
Río Grande de Santiago DCCXIV
Río Grande de Santiago DCCXV
Río Grande de Santiago DCCXVI
Río Grande de Santiago DCCXVII
Río Grande de Santiago DCCXVIII
Río Grande de Santiago DCCXIX
Río Grande de Santiago DCCXX
Río Grande de Santiago DCCXXI
Río Grande de Santiago DCCXXII
Río Grande de Santiago DCCXXIII
Río Grande de Santiago DCCXXIV
Río Grande de Santiago DCCXXV
Río Grande de Santiago DCCXXVI
Río Grande de Santiago DCCXXVII
Río Grande de Santiago DCCXXVIII
Río Grande de Santiago DCCXXIX
Río Grande de Santiago DCCXXX
Río Grande de Santiago DCCXXXI
Río Grande de Santiago DCCXXXII
Río Grande de Santiago DCCXXXIII
Río Grande de Santiago DCCXXXIV
Río Grande de Santiago DCCXXXV
Río Grande de Santiago DCCXXXVI
Río Grande de Santiago DCCXXXVII
Río Grande de Santiago DCCXXXVIII
Río Grande de Santiago DCCXXXIX
Río Grande de Santiago DCCXL
Río Grande de Santiago DCCXLI
Río Grande de Santiago DCCXLII
Río Grande de Santiago DCCXLIII
Río Grande de Santiago DCCXLIV
Río Grande de Santiago DCCXLV
Río Grande de Santiago DCCXLVI
Río Grande de Santiago DCCXLVII
Río Grande de Santiago DCCXLVIII
Río Grande de Santiago DCCXLIX
Río Grande de Santiago DCCL
Río Grande de Santiago DCCLI
Río Grande de Santiago DCCLII
Río Grande de Santiago DCCLIII
Río Grande de Santiago DCCLIV
Río Grande de Santiago DCCLV
Río Grande de Santiago DCCLVI
Río Grande de Santiago DCCLVII
Río Grande de Santiago DCCLVIII
Río Grande de Santiago DCCLIX
Río Grande de Santiago DCCLX
Río Grande de Santiago DCCLXI
Río Grande de Santiago DCCLXII
Río Grande de Santiago DCCLXIII
Río Grande de Santiago DCCLXIV
Río Grande de Santiago DCCLXV
Río Grande de Santiago DCCLXVI
Río Grande de Santiago DCCLXVII
Río Grande de Santiago DCCLXVIII
Río Grande de Santiago DCCLXIX
Río Grande de Santiago DCCLXX
Río Grande de Santiago DCCLXXI
Río Grande de Santiago DCCLXXII
Río Grande de Santiago DCCLXXIII
Río Grande de Santiago DCCLXXIV
Río Grande de Santiago DCCLXXV
Río Grande de Santiago DCCLXXVI
Río Grande de Santiago DCCLXXVII
Río Grande de Santiago DCCLXXVIII
Río Grande de Santiago DCCLXXIX
Río Grande de Santiago DCCLXXX
Río Grande de Santiago DCCLXXXI
Río Grande de Santiago DCCLXXXII
Río Grande de Santiago DCCLXXXIII
Río Grande de Santiago DCCLXXXIV
Río Grande de Santiago DCCLXXXV
Río Grande de Santiago DCCLXXXVI
Río Grande de Santiago DCCLXXXVII
Río Grande de Santiago DCCLXXXVIII
Río Grande de Santiago DCCLXXXIX
Río Grande de Santiago DCCXC
Río Grande de Santiago DCCXCI
Río Grande de Santiago DCCXCII
Río Grande de Santiago DCCXCIII
Río Grande de Santiago DCCXCIV
Río Grande de Santiago DCCXCV
Río Grande de Santiago DCCXCVI
Río Grande de Santiago DCCXCVII
Río Grande de Santiago DCCXCVIII
Río Grande de Santiago DCCXCIX
Río Grande de Santiago DCCC
Río Grande de Santiago DCCCI
Río Grande de Santiago DCCCII
Río Grande de Santiago DCCCIII
Río Grande de Santiago DCCCIV
Río Grande de Santiago DCCCV
Río Grande de Santiago DCCCVI
Río Grande de Santiago DCCCVII
Río Grande de Santiago DCCCVIII
Río Grande de Santiago DCCCIX
Río Grande de Santiago DCCCX
Río Grande de Santiago DCCCXI
Río Grande de Santiago DCCCXII
Río Grande de Santiago DCCCXIII
Río Grande de Santiago DCCCXIV
Río Grande de Santiago DCCCXV
Río Grande de Santiago DCCCXVI
Río Grande de Santiago DCCCXVII
Río Grande de Santiago DCCCXVIII
Río Grande de Santiago DCCCXIX
Río Grande de Santiago DCCCXX
Río Grande de Santiago DCCCXXI
Río Grande de Santiago DCCCXXII
Río Grande de Santiago DCCCXXIII
Río Grande de Santiago DCCCXXIV
Río Grande de Santiago DCCCXXV
Río Grande de Santiago DCCCXXVI
Río Grande de Santiago DCCCXXVII
Río Grande de Santiago DCCCXXVIII
Río Grande de Santiago DCCCXXIX
Río Grande de Santiago DCCCXXX
Río Grande de Santiago DCCCXXXI
Río Grande de Santiago DCCCXXXII
Río Grande de Santiago DCCCXXXIII
Río Grande de Santiago DCCCXXXIV
Río Grande de Santiago DCCCXXXV
Río Grande de Santiago DCCCXXXVI
Río Grande de Santiago DCCCXXXVII
Río Grande de Santiago DCCCXXXVIII
Río Grande de Santiago DCCCXXXIX
Río Grande de Santiago DCCCXL
Río Grande de Santiago DCCCXLI
Río Grande de Santiago DCCCXLII
Río Grande de Santiago DCCCXLIII
Río Grande de Santiago DCCCXLIV
Río Grande de Santiago DCCCXLV
Río Grande de Santiago DCCCXLVI
Río Grande de Santiago DCCCXLVII
Río Grande de Santiago DCCCXLVIII
Río Grande de Santiago DCCCXLIX
Río Grande de Santiago DCCCL
Río Grande de Santiago DCCCLI
Río Grande de Santiago DCCCLII
Río Grande de Santiago DCCCLIII
Río Grande de Santiago DCCCLIV
Río Grande de Santiago DCCCLV
Río Grande de Santiago DCCCLVI
Río Grande de Santiago DCCCLVII
Río Grande de Santiago DCCCLVIII
Río Grande de Santiago DCCCLIX
Río Grande de Santiago DCCCLX
Río Grande de Santiago DCCCLXI
Río Grande de Santiago DCCCLXII
Río Grande de Santiago DCCCLXIII
Río Grande de Santiago DCCCLXIV
Río Grande de Santiago DCCCLXV
Río Grande de Santiago DCCCLXVI
Río Grande de Santiago DCCCLXVII
Río Grande de Santiago DCCCLXVIII
Río Grande de Santiago DCCCLXIX
Río Grande de Santiago DCCCLXX
Río Grande de Santiago DCCCLXXI
Río Grande de Santiago DCCCLXXII
Río Grande de Santiago DCCCLXXIII
Río Grande de Santiago DCCCLXXIV
Río Grande de Santiago DCCCLXXV
Río Grande de Santiago DCCCLXXVI
Río Grande de Santiago DCCCLXXVII
Río Grande de Santiago DCCCLXXVIII
Río Grande de Santiago DCCCLXXIX
Río Grande de Santiago DCCCLXXX
Río Grande de Santiago DCCCLXXXI
Río Grande de Santiago DCCCLXXXII
Río Grande de Santiago DCCCLXXXIII
Río Grande de Santiago DCCCLXXXIV
Río Grande de Santiago DCCCLXXXV
Río Grande de Santiago DCCCLXXXVI
Río Grande de Santiago DCCCLXXXVII
Río Grande de Santiago DCCCLXXXVIII
Río Grande de Santiago DCCCLXXXIX
Río Grande de Santiago DCCCXC
Río Grande de Santiago DCCCXCI
Río Grande de Santiago DCCCXCII
Río Grande de Santiago DCCCXCIII
Río Grande de Santiago DCCCXCIV
Río Grande de Santiago DCCCXCV
Río Grande de Santiago DCCCXCVI
Río Grande de Santiago DCCCXCVII
Río Grande de Santiago DCCCXCVIII
Río Grande de Santiago DCCCXCIX
Río Grande de Santiago CM
Río Grande de Santiago CMI
Río Grande de Santiago CMII
Río Grande de Santiago CMIII
Río Grande de Santiago CMIV
Río Grande de Santiago CMV
Río Grande de Santiago CMVI
Río Grande de Santiago CMVII
Río Grande de Santiago CMVIII
Río Grande de Santiago CMIX
Río Grande de Santiago CMX
Río Grande de Santiago CMXI
Río Grande de Santiago CMXII
Río Grande de Santiago CMXIII
Río Grande de Santiago CMXIV
Río Grande de Santiago CMXV
Río Grande de Santiago CMXVI
Río Grande de Santiago CMXVII
Río Grande de Santiago CMXVIII
Río Grande de Santiago CMXIX
Río Grande de Santiago CMXX
Río Grande de Santiago CMXXI
Río Grande de Santiago CMXXII
Río Grande de Santiago CMXXIII
Río Grande de Santiago CMXXIV
Río Grande de Santiago CMXXV
Río Grande de Santiago CMXXVI
Río Grande de Santiago CMXXVII
Río Grande de Santiago CMXXVIII
Río Grande de Santiago CMXXIX
Río Grande de Santiago CMXXX
Río Grande de Santiago CMXXXI
Río Grande de Santiago CMXXXII
Río Grande de Santiago CMXXXIII
Río Grande de Santiago CMXXXIV
Río Grande de Santiago CMXXXV
Río Grande de Santiago CMXXXVI
Río Grande de Santiago CMXXXVII
Río Grande de Santiago CMXXXVIII
Río Grande de Santiago CMXXXIX
Río Grande de Santiago CMXL
Río Grande de Santiago CMXLI
Río Grande de Santiago CMXLII
Río Grande de Santiago CMXLIII
Río Grande de Santiago CMXLIV
Río Grande de Santiago CMXLV
Río Grande de Santiago CMXLVI
Río Grande de Santiago CMXLVII
Río Grande de Santiago CMXLVIII
Río Grande de Santiago CMXLIX
Río Grande de Santiago CML
Río Grande de Santiago CMLI
Río Grande de Santiago CMLII
Río Grande de Santiago CMLIII
Río Grande de Santiago CMLIV
Río Grande de Santiago CMLV
Río Grande de Santiago CMLVI
Río Gr

Mapa 2-10. Subcuencas hidrológicas en Tlajomulco de Zúñiga.



Mapa 2.21 Microcuencas hidrográficas actuales en Tlajomulco de Zúñiga



Subcuenca Tlajomulco- Cajititlán: Representa una cuenca cerrada de naturaleza endorreica. En el sector oriente se ha formado un cuerpo de agua permanente que se denomina Laguna de Cajititlán. Existe una comunicación artificial con la microcuenca denominada Arroyo Los Sabinos mediante el canal de Cedros, que conecta con aguas que provienen del valle intermontano de Potrerillos.

Subcuenca Playas de Santa Cruz: Se forma sobra las laderas de los cerros de Totoltepec, El Patomo, La Cruz, y la sierra de La Primavera (Las Planillas y San Gregorio), forma una planicie amplia en la parte baja del valle, generando extensas zonas de inundación, se comunica con el sistema de la Cuenca del Río Ameca.

Existe una zona al surponiente del municipio que forma parte de la subcuenca endorreica de San Marcos-Zacoalco, la red se forma sobre la ladera sur de los conos volcánicos de campo de Acatlan.

2.3.2. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El territorio municipal de Tlajomulco de Zúñiga, presenta características físicas particulares en cuanto a la presencia y disponibilidad de recursos hídricos, ya que su constitución geológica y sus características topográficas y morfológicas, por un lado, no permiten la presencia de escurrimientos perennes, y por otro, los procesos de formación han favorecido la existencia de áreas con materiales permeables (toba, jal y arenas), que constituyen unidades geohidrológicas, siendo éstas la principal vía de recarga de varios acuíferos que concurren hacia esa región donde se encuentran enclavados.

Desde esta perspectiva, la mayor parte del territorio está constituido por valles y planicies que comparten un mismo origen junto con las estructuras y aparatos volcánicos que inciden en dicho espacio y las escasas manifestaciones de cuerpos de aguas superficiales (arroyos). En la actualidad éstos se han convertido en drenajes a cielo abierto que conducen las aguas residuales de poblaciones y

núcleos habitacionales, estos últimos que de manera desordenada han proliferado en el municipio en los últimos 20 años.

Situación similar presentan las aguas subterráneas, los principales acuíferos ubicados en su jurisdicción (Toluquilla y Cajititlán) se encuentran sobreexplotados y las áreas de cultivo que hasta hace escasos 20 años existían en el municipio y que contribuían a su recarga han cedido su territorio a la construcción de nuevos fraccionamientos.

En este sentido, el balance entre los aportes (infiltración) y los aprovechamientos (extracciones) ha cambiado de manera drástica, siendo la demanda cada vez más alta y menor la recarga, ocasionando el abatimiento de los niveles estáticos y dinámicos de los referidos acuíferos.

De igual forma, el incremento la extracción de volúmenes de agua para satisfacer la demanda para uso urbano, implica una mayor generación de aguas residuales y pese a que se cuenta con alguna infraestructura e instalaciones para su tratamiento, esta es insuficiente y en la mayoría de los casos su capacidad ha sido rebasada además de que las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARs) que se encuentran en funcionamiento son operadas de manera deficiente.

A. AGUAS SUPERFICIALES

Considerando la clasificación establecida por la desaparecida Secretaria de Recursos Hidráulicos en la década de 1970, mediante la cual se dividió al territorio nacional en unidades hidrográficas (cuencas), agrupadas en grandes regiones y que actualmente diversas dependencias (INEGI, INE, CNA) han asumido como base para la propuesta de una nueva división (aún en proceso de validación), el territorio municipal de Tlajomulco de Zúñiga, se enclava dentro de la Región Hidrológica número 12 (RH12), denominada Lerma-Santiago, específicamente dentro de la cuenca E (Río Santiago-Guadalajara), siendo dividido por dos subcuencas: Corona-Río Verde (b) y Río Verde-Presa Santa Rosa (c) (INEGI, 2000 a).

Estas últimas unidades (subcuencas), se subdividen a su vez en áreas más pe queñas denominadas microcuencas, que corresponden a áreas específicas par cada uno de los escurrimientos superficiales identificados antes de converger e un colector principal o cuerpo de agua.

Principales escurrimientos

Dado su origen geológico y sus actuales características topográficas y morfológi cas como ya se ha hecho referencia, el territorio municipal de Tlajomulco d Zúñiga, carece de condiciones naturales que favorezcan la presencia de escurri mientos perennes (ríos o arroyos), en consecuencia, la presencia de estructura geológicas de origen volcánico como la sierra La Primavera al noroeste o e cordón montañoso que lo limita al sur, así como diversos aparatos volcánicos di seminados por el territorio municipal (cerros Totoltepec, Latillas, etc.) dan origen a escurrimientos temporales que fluyen por gravedad hacia la base de dichas es tructuras, desapareciendo por efecto de la infiltración al entrar en contacto con los valles y planicies que los rodean, mismos que constituyen depósitos aluviales y de materiales piroclásticos de caída libre que subyacen sobre paquetes de de rrames lávicos producto de la intensa actividad volcánica suscitada durante el cuaternario en la región, aportados en su mayoría por el colapso de una caldera volcánica que dio origen a las estructuras cerriles de La Primavera.

En este sentido, los principales escurrimientos son de origen temporal ya que solo se manifiestan durante el periodo de lluvias (que en la región es de junio a septiembre), como consecuencia de escorrentías sobre las estructuras y laderas constituidas por estratos someros de unidades edafológicas poco desarrolladas con grosores máximos de 30 centímetros, las cuales una vez saturadas permiten el flujo por gravedad hacia las partes bajas que en algunos casos abastecen cuer pos de agua.

Los escurrimientos referidos se agrupan como ya se indicó, en unidades de nominadas microcuencas, ya que éstas se integran a unidades mayores como las

Cuencas de El Ahogado y Cajititlán, que convergen en el territorio municipal. En el mapa 2-11 se representa el territorio municipal dividido en 15 microcuencas, de las cuales 11 se encuentran de manera integra dentro del municipio, mientras que las 4 restantes comparten su área imbrífera con los municipios colindantes de Zapopan, Tlaquepaque, Ixtlahuacán de los Membrillos y Acatlán de Juárez.

La mayor parte de escurrimientos que se generan, se presentan en la parte sur del territorio como los arroyos: La Tamina, Grande de San Lucas, Colorado, Las Cruces y Ojo de Venado, pertenecientes a las microcuencas directas que aportan sus caudales a la Laguna de Cajititlán, otros como: El Monte, El Tecolote, Hondo, El Membrileño, Los Zapotes y Hondo, fluyen del sur hacia en noroeste donde son captados por cuerpos de agua temporales como: Mesa del Tepehuaje, San Cayetano y la Presa de Santa Cruz, este ultimo, también recibe aportaciones de escurrimientos originados en la parte sureste de La Primavera y de estructuras aisladas como el cerro Totoltepec, siendo los mas importantes: El Tecolote, Zarco y Hondo.

Cuadro 2-6
Superficies de las principales microcuencas en Tlajomulco de Zúñiga

Microcuenca	Superficie (Km^2)
Los Zapotes - El monte	28.08
Agua caliente - El nopal	88.58
Al conejo – Cofradía	29.09
Totoltepec - Santa Cruz	19.93
El Arenal – Zarco	25.81
La Cruz – Patomo	14.85
La culebra – Colorado	39.58
Canal Las Pintas – Aeropuerto	195.43
Los sauces – Juanate	52.03
Tlajomulco de Zuñiga	46.79
Grande San Lucas - La Tamina	111.48
San Miguel del Valle	20.36
Arroyo Seco - San Juanate	35.97
La Calerilla	32.71
Los Venados - El Membrileño	24.16

Fuente: Elaboración propia a partir de la cuantificación de los polígonos definidos por los parteaguas de cada una de las microcuencas.

Una estructura importante que contribuye a la generación de escorrentías es sin duda La Primavera, localizada en la porción noroeste del municipio, aporta flujos y escorrentías hacia la sección oeste del Valle de Toluquilla que forma parte de su territorio, siendo estos: La Culebra, Los Gavilanes, San Juanate y Colorado.

Otra sección de La Primavera genera escorrentías que van hacia la zona de San Isidro Mazatepec, donde se identifica el arroyo La Villita cuyo cauce principal representa el limite municipal con Tala, además de los denominados El Agua Caliente, El Pachón, El Nopal y El Salvial, mismos que desaparecen al entrar en contacto con áreas planas debido a la presencia de depósitos aluviales compuestos por materiales geológicos de arrastre como arena de río y granzón, los cuales son explotados en dicha sección del territorio municipal. Otros arroyos como El Saucillo y Los Malvastes originados en el Cerro Totoltepec, fluyen hacia esta misma sección, desapareciendo por el mismo mecanismo.

Existen además un número importante de escurrimientos que se originan en lomeríos dispersos sobre el resto del territorio, identificándose algunos como: Presa Reventada o El Capulín, enclavados en la cuenca de la presa El Ahogado y otros más sin nombre que son captados en pequeños bordos diseminados por el municipio o que descargan a alguno de los cuerpos de agua ya referidos.

En base al agrupamiento y cuantificación de la red hidrográfica del municipio se elaboró el cuadro 2-6 en el que se indica la superficie de cada microcuenca.

B. CUERPOS DE AGUAS NATURALES

Los cuerpos de agua están constituidos por reservorios naturales y artificiales en los que se almacena de manera temporal o permanente agua derivada de escurrimientos superficiales, que se destina posteriormente a diversos usos considerando su calidad.

La exposición a factores ambientales hace que definitivamente su uso directo para consumo humano esté restringido, sin embargo, las actividades agropecua-

tías mediante sistemas de riego por gravedad se ven favorecidas por la disponibilidad de este recurso en áreas próximas o lejanas donde éstas se desarrollan.

Dentro del municipio, solo se identifica un cuerpo de agua de origen natural:

La Laguna de Cajititlán

Desde el punto de vista hidrológico, el municipio es privilegiado al contar con el segundo embalse natural más importante del estado de Jalisco: la Laguna de Cajititlán (foto 2-11), el cual tiene una longitud de 7.5 km, un ancho promedio de 2.0 km y una profundidad media de 2.5 m, su capacidad de almacenamiento estimada es de 54. 400 millones de metros cúbicos (CONAGUA, 2007), en un área de embalse de 1700 hectareas, a una altitud media de 1551 msnm. y se encuentra en su totalidad dentro del territorio municipal.

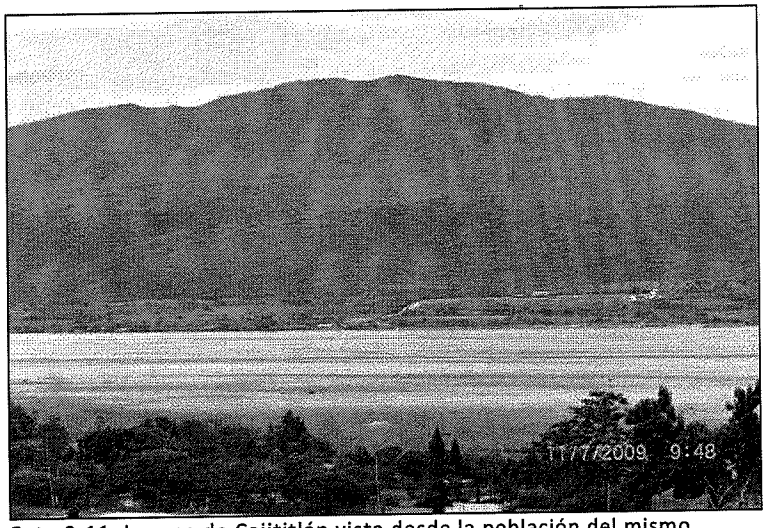


Foto 2-11. Laguna de Cajititlán vista desde la población del mismo nombre. Al fondo se aprecia una de las estructuras pertenecientes a la sierra El Madroño.

Constituye el cuerpo receptor de la mayoría de los escurrimientos generados en la vertiente norte del cordón montañoso identificado como la Sierra "El Madro-

ño", además de múltiples escurrimientos temporales que se originan en la zona norte de la laguna donde predominan topoformas de pendientes onduladas y suaves además de algunas estructuras de poca elevación como el cerro La Cruz en cuyas laderas se asienta la localidad de Cuexcomatitlán, los cuales inciden de manera natural hacia este cuerpo receptor.

En su cuenca directa se asientan entre otras, dos de las principales localidades del municipio: Cajititlán y San Miguel Cuyutlán, además de la ya referida Cuexcomatitlán, San Lucas Evangelista y San Juan Evangelista (foto 2-12), así como algunos fraccionamientos adyacentes a la ribera norte (Los Reyes y Las Gaviotas).



Foto 2-12. Imagen satelital de la Laguna de Cajititlán y sus localidades ribereñas.

Para los habitantes del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, este embalse natural además de su importancia como recurso, representa parte de su cultura y un

símbolo de identidad ya que año con año, en la localidad de Cajititlán se celebran las fiestas patronales en honor a los Santos Reyes o Reyes Magos, siendo parte importante de la celebración un recorrido en lancha por la laguna con las figuras de estos personajes venerados en la religión católica (foto 2-13).

Dicha tradición, ha prevalecido a través del tiempo desde la fundación de dicha localidad en el año de 1532 hasta la actualidad, así mismo, la laguna representa una potencial fuente de ingresos para las poblaciones ribereñas, ya que de ella depende además del turismo y la recreación, la actividad pesquera que agrupa a 4 organizaciones que suman en total 250 familias, las cuales cuentan con 121 embarcaciones, desarrollando esta actividad en un área de 218 kilómetros cuadrados de agua y 190 kilómetros secos que forman parte del vaso lacustre a los que se suman 300 hectáreas de riego que requieren de 18 metros cúbicos para riego agrícola (2006), motivo por el cual los habitantes de estas localidades han exigido a las autoridades el saneamiento de las aguas que ingresan a dicho cuerpo y una administración racional para asegurar su sobrevivencia.



Foto 2-13. Tradicional celebración del día 6 de enero en la que asisten miles de feligreses del municipio y de la región central del estado. Participan en el tradicional paseo en lancha de las figuras de los Santos Reyes o Reyes Magos.

C. CUERPOS DE AGUA ARTIFICIALES

Diseminados en el territorio municipal, existen una serie de pequeños embals construidos para almacenar agua de lluvia, hidrológicamente, se pueden clasi car de acuerdo a su tamaño o capacidad, así como al tipo de materiales con q fueron construidos y para el aprovechamiento a que son destinados, identifica dose de esta manera algunas presas, bordos y canales, la mayoría de los cuales encuentran en riesgo de desaparecer o dejar de funcionar por efectos de la urb nización y la contaminación.

Actualmente se tienen identificados dentro del polígono municipal un to de 385 cuerpos de agua (sin considerar la laguna de Cajititlán) que cubren u superficie total de 683.76 hectáreas, el cuadro 2-7 muestra su clasificación cons derando su dimensión y la superficie total por rango.

Cuadro 2-7
Superficies de los principales embalses en Tlajomulco de Zúñiga

No. de Embalses	Rango	Superficie (Has)
333	> 1 Ha.	54.64
27	De 1 a 2 Ha.	36.83
25	< 2 Ha.	592.28
385		683.76

Fuente: Elaboración propia a partir de la delimitación de embalses manifestados en cartas topográficas e imágenes satelitales.

Los que tienen mayor riesgo de desaparecer son los de dimensiones pequeñ (menos de 1 Ha.), ya que algunos prácticamente ha sido alcanzados por la ma cha urbana, y otros se encuentran en los limites.

Presas

Dentro del territorio municipal se localizan algunas obras de aprovechamiento d las aguas superficiales clasificadas como Presas (foto 2-14), mismas que cuenta con diferentes capacidades de almacenamiento, las cuales son abastecidas gracia

a la captación de escurrimientos temporales y excedentes pluviales que se manifiestan en sus diferentes áreas receptivas.

Algunos de estos embalses, principalmente los que se localizan dentro de propiedades privadas (foto 2-15), se han mantenido en operación gracias al mantenimiento (desazolve y desvío de aguas contaminadas) que se les da, mientras que otros han sido afectados por el crecimiento urbano, la contaminación y la modificación del patrón hídrico en las microcuencas donde se enclavan, perdiéndose de manera irreversible, reduciendo aun más los recursos hídricos del municipio y desaprovechando las precipitaciones pluviales, que ahora son canalizadas hacia el sistema de drenaje.

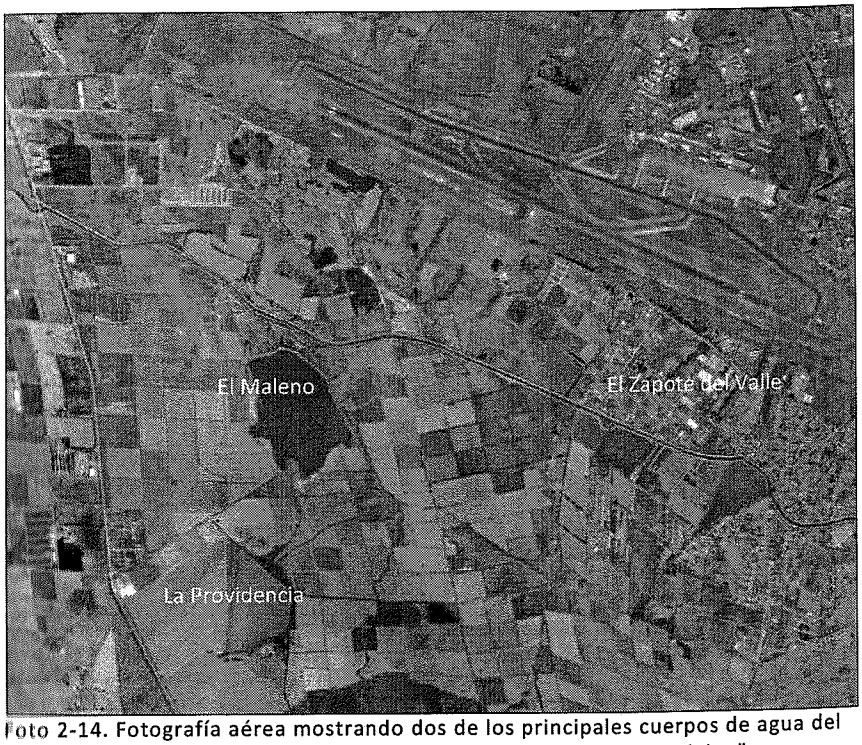


Foto 2-14. Fotografía aérea mostrando dos de los principales cuerpos de agua del municipio situados al sur del Aeropuerto Internacional "Miguel Hidalgo".

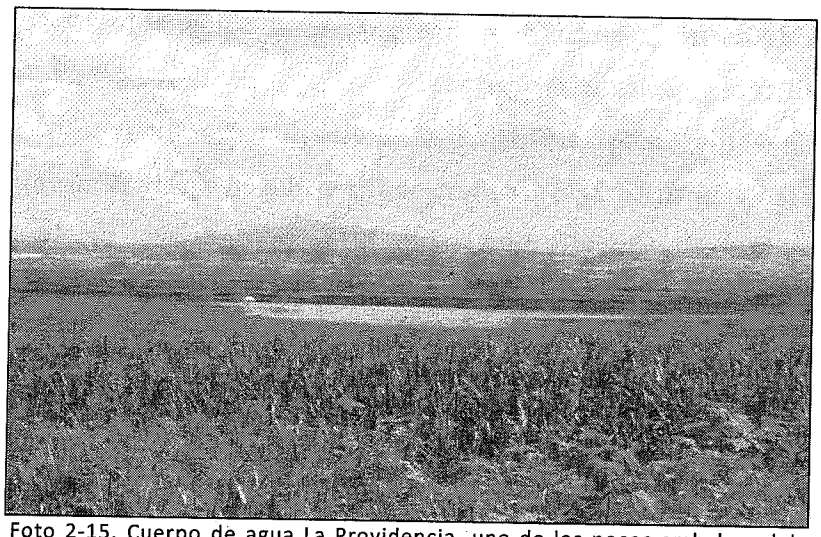


Foto 2-15. Cuerpo de agua La Providencia, uno de los pocos embalses del municipio no afectados por la contaminación y que aún es aprovechado para la actividad pecuaria.

Cuadro 2-8
Situación y superficies de los principales embalses en Tlajomulco de Zúñiga

Nombre del embalse	Superficie (Has)	Estado actual
Playa de Santa Cruz	418.49	Desaparecido
La Arena	20.28	Desaparecido
El Ahogado	638.63	En operación
El Maleno (Magdalena)	42.20	En operación
La Providencia	19.87	En operación
El Guayabo	25.05	Desaparecido
El Cuervo	63.15	En operación
El Molino	29.38	Desaparecido
Cruz Blanca	59.39	En operación
Superficie Inicial	1 316.44	---
Superficie Perdida	493.20	---
Superficie Actual	823.24	---

Fuente: Elaboración propia en base a la delimitación del perímetro y cuantificación de la superficie inundable de los diferentes cuerpos de agua reportados en cartografía de los años 1970, contrastados con imagen satelital Google Earth© 2009.

El resultado de esta dinámica se refleja en el cuadro 2-8, donde se observa que algunos de los principales embalses que se construyeron en décadas pasadas han desaparecido completamente, mientras que en otros como la Presa El Ahogado o Presa Playa Santa Cruz, su área de inundación se ha visto reducida considera-

lamente perdiendo la mayor parte de su superficie debido a obras de rectificación de sus cauces principales.

Los 9 principales embalses del municipio identificados hasta el año 2000, contaban en conjunto con una superficie estimada de 1 316.44 hectáreas, en la actualidad, 4 de ellos han desaparecido por diversas causas, con lo que se han perdido 493.20 hectáreas, lo que equivale al 37.5 % de dicha superficie.

Desde el punto de vista hidrológico este fenómeno representa un riesgo, ya que de seguirse manifestando como ya se ha hecho referencia, pudiera generar la desaparición de la totalidad de los embalses del municipio, por lo que es necesario establecer políticas para su conservación y mantenimiento.

Cuadro 2-9
Situación y volúmenes de los principales embalses construidos en Tlajomulco de Zúñiga

Nombre del embalse	Capacidad (millones m3)	Estado actual
Playa de Santa Cruz	11.0	Desaparecido
La Arena	1.2	Desaparecido
El Ahogado*	5.0	En operación
El Maleno (Magdalena)	2.5	En operación
La Providencia	2.0	En operación
El Guayabo	1.8	Desaparecido
El Cuervo	0.8	En operación
El Molino	1.8	Desaparecido
Cruz Blanca	1.8	En operación
Superficie Inicial	26.3	---
Superficie Perdida	14.2	---
Superficie Actual	12.0	---

Fuente: CONAGUA. Subgerencia Regional Lerma Santiago Pacífico.
* Actualmente se realizan actividades de encausamiento del cauce debido al inicio del proyecto de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

En cuanto a los volúmenes de agua contenidos en este tipo de embalses registrados en el municipio, los 9 analizados contaban en conjunto con una capacidad de almacenamiento de 26.3 millones de metros cúbicos, perdiéndose paulatinamente alrededor de 14.2 millones de metros cúbicos que representan el 54 %, quedando

tan solo 12.0 millones de metros cúbicos, cifra que puede reducirse aun más si se afecta el área de inundación de la presa El Ahogado debido a las obras por la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada en dicho sitio (cuadro 2-9).

Bordos

Constituyen obras de infraestructura de menor envergadura que las presas y generalmente son construidas con la finalidad de aprovechar los escurrimientos laminares temporales de pequeñas microcuencas, su almacenamiento es temporal y el uso del agua captada en estos reservorios se destina principalmente a actividades pecuarias y en ocasiones a la agricultura. Algunas de estas obras tienen una capacidad suficiente que les permite a los usuarios disponer de este recurso durante todo el año, sin embargo, por lo general se agotan durante el temporal de estiaje la mayoría de ellos.

Cuadro 2-10
Situación y superficies de los principales bordos en Tlajomulco de Zúñiga

Nombre del embalse	Superficie (Has)	Estado actual
La Cofradía	7.26	En operación
San Cayetano	30.18	En operación
La Teja	23.30	En riesgo
El Caracol	4.50	En operación
Malvaste	2.46	En operación
Bordo Grande	4.52	En riesgo
El Gato	1.43	En riesgo
El Copal	1.86	En riesgo
Pozo de Arena	20.28	En riesgo
Bordo Nuevo	6.00	En riesgo

Fuente: Datos estimados a partir de la condición actual que presentan, complementados con mediciones cartográficas y verificación de campo.

Este tipo de infraestructura padece la misma problemática que las presas, ya que la contaminación y el proceso expansivo de urbanización los ha afectado, redu-

siendo sus áreas de captación, colocándolos en situación de riesgo, siendo muy pocos los que actualmente se encuentran en operación (cuadro 2-10).

Canales y Acueductos

Una parte del territorio municipal es cruzado por diversas obras de infraestructura utilizadas tanto para la conducción de agua hacia el área urbana de Guadalajara, operadas por el Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA), organismo que se encarga de la gestión integral del agua en la Zona Metropolitana de Guadalajara, como para el manejo y control de escorrentías, así como con para el riego de diversas áreas agrícolas.

Algunas de estas obras como el canal de San Isidro, o el Guayabo se construyeron para conducir escurrimientos hacia Cajititlán, y otros como el canal de Cedros, para extraer agua del mismo embalse con fines agrícolas, sin embargo, las más importantes que se identifican son dos: una que corre a cielo abierto actualmente en desuso (canal de "Las Pintas") y otra de tipo subterráneo actualmente en operación (acueducto Chapala-Guadalajara), las cuales se describen a continuación:

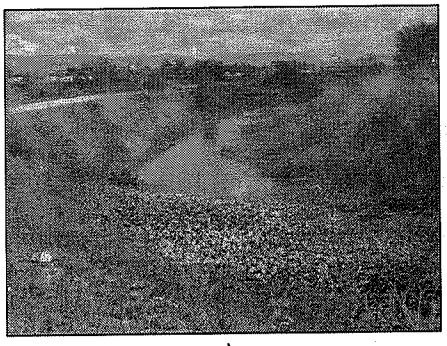
Canal de Las Pintas

Construido en la década de los años 1940 (SRA, 2008), por la extinta Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y que abastecía de agua a los distritos de riego de Atequiza y Las Pintas, posteriormente cedido al SIAPA con la finalidad de suministrar el agua del lago de Chapala a través del río Santiago para abastecimiento de la ciudad de Guadalajara, forma parte de un sistema el cual inicia en Ocotlán, donde se bombea el agua del embalse hacia el cauce del río Santiago por espacio de 20 kilómetros hasta la presa derivadora Corona en el municipio de Poncitlán, de donde se conecta al canal Atequiza, el cual tiene una longitud de 28 kilómetros hasta la presa "La Calera" de donde surge ya con el

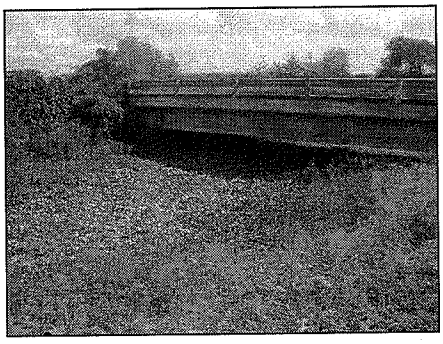
nombre de canal "Las Pintas", recorriendo 24.5 kilómetros hasta la presa del mismo nombre, de donde el agua es conducida hasta la planta de bombeo del SIAPA, ubicada en la colonia "Las Pintas" en Tlaquepaque.

Cuenta con una anchura promedio de 10.0 metros y una profundidad de 3.0 metros en su mayor parte (foto 2-16), contando además con una capacidad máxima de 10.0 m3.

Atraviesa la parte norte del municipio en una longitud de 29.31 kilómetros. Bordea la parte sur del Aeropuerto Internacional Miguel Hidalgo para continuar por el Valle de La Misericordia hasta la referida planta de bombeo, zona que recientemente se ha visto trasformada por la inserción de fraccionamientos.



a)



b)

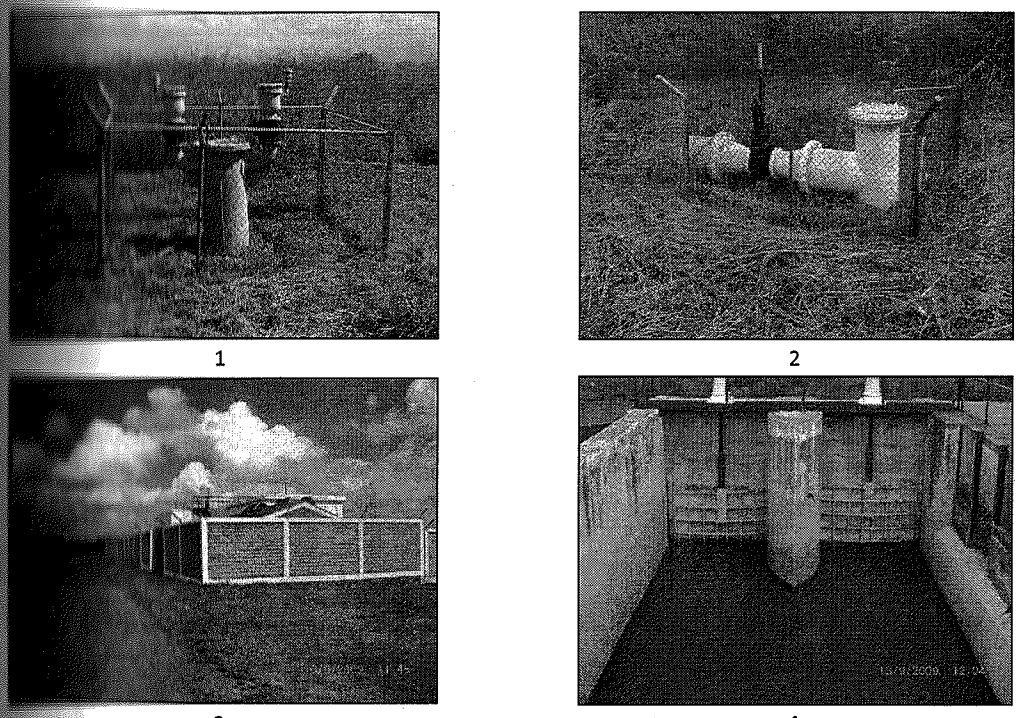
Fotos 2-16 y 2. 17 a y b. Dos aspectos del canal Las Pintas. a) Cruce con el acueducto Chapala-Guadalajara y b) Misma obra de infraestructura a la altura del poblado de Santa Cruz del Valle.

Acueducto Chapala-Guadalajara

Es una obra de infraestructura que atraviesa el municipio de sureste a norte, fue construida entre 1984 y 1990 para sustituir la función del antiguo canal de "Las Pintas", se trata de un acueducto de tubería de concreto preesforzado de 2.10 metros de diámetro que conduce 7.5 metros cúbicos por segundo al Área Metropolitana de Guadalajara (SIAPA, 1994), a través del cual se conduce un agua de mejor calidad ya que constituye su sistema cerrado que reduce las perdidas por infiltración y evaporación, así como la recepción de descargas de aguas contamina-

das (urbanas y agrícolas), restringiendo además la extracción de agua para agricultura de riego que anteriormente se hacia sobre el antiguo canal de "Las Pintas". Su trayecto inicia en la vertiente Norte del Lago de Chapala en las inmediaciones de la localidad de San Nicolás de Ibarra y recorre 42.4 kilómetros hasta el tanque de recepción y distribución ubicado en el Cerro del Cuatro en Tlaquepaque, traviesa 22.7 kilómetros del territorio de Tlajomulco, lo que representa el 53.5% de su longitud total.

Paralelo al mismo se habilito un camino de terracería exclusivamente para el mantenimiento del mismo a través de las Válvulas Admisoras y Expulsoras de Aire (V.A.E.A) y el tanque regulador de flujo o Caja de distribución localizada igualmente en el territorio municipal (foto 2-18).



1 2 3 4

Foto 2-18 a, b, c y d. Infraestructura hídrica en el acueducto Chapala-Guadalajara. a) y b) válvulas admisoras y expulsoras de aire (V.A.E.A). c) y d) instalaciones correspondientes al tanque regulador de flujo.

Canales

Con la finalidad de generar indicadores que nos permitan identificar la problemática sobre la calidad del agua en los diferentes cuerpos de agua existentes en el municipio, en septiembre de 2009 se realizó un nuevo muestreo en 6 diferentes puntos del territorio, incluyendo uno en la laguna de Cajititlán, cabe aclarar que dicho muestreo se enfoco únicamente al análisis de la calidad del agua en esos cuerpos, para lo cual se tomaron muestras puntuales simples de forma superficial, para contrastar su contenido con los parámetros de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.

Cuadro 2-11
Localización de los puntos del muestreo realizado en septiembre de 2009

Punto	Referencia del punto o Cuerpo de Agua	Referencias Geográficas de Ubicación		
		Latitud N	Longitud W	Altitud (msnm)
1	Canal camino a Cofradía	20° 28.35	103° 30.57	1485
2	Canal Santa Cruz	20° 28.35	103° 30.55	1493
3	Canal PTARs Tlajomulco Km. 10.0	20° 25.35	103° 22.34	1559
4	Laguna de Cajititlán	20° 25.29	103° 18.15	1559
5	Canal de Cedros	20° 24.18	103° 16.59	1557
6	Confluencia Descarga con Canal Las Pintas	20° 31.18	103° 21.24	1534

Fuente: Informe de Resultados Unidad de Servicios Analíticos y Metrológicos. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. US11761/2009. 05/10/2009.

Cuadro 2-12
Calidad del agua en diferentes canales conforme la NOM-001-SEMARNAT-1996, septiembre de 2009

Determinación	Unidad	Punto de muestreo						Limites Máx.
		1	2	3	4	5	6	
Temperatura	ºC	21.5	21.5	23.0	28.0	28.0	27.0	40
pH	U.P	7.02	7.12	7.37	8.42	6.85	6.76	5.5 a 10
Grasas y Aceites	mg/l	17.2	10.5	16.8	9.2	8.6	*147.4	25
Sólidos Sedimentables	ml/l	‹ 0.5	‹ 0.5	‹ 0.5	‹ 0.5	‹ 0.5	‹ 0.5	2
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/l	*131.5	*197.5	*131.5	*197.5	*263.0	*263.0	60
Material Flotante	mg/l	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Sólidos Suspendidos totales	mg/l	8.0	27.00	*120.0	32.0	26.0	48.0	60
Nitrógeno total	mg/l	*36.15	*32.55	*27.30	7.91	10.64	*36.54	25
Cianuro	mg/l	0.12	0.12	0.26	0.18	0.03	0.20	2.0
Fósforo total	mg/l	9.65	*10.2	6.12	0.598	1.46	6.86	10

Arsénico	mg/l	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	0.2
Cadmio	mg/l	‹ 0.025	‹ 0.025	‹ 0.025	‹ 0.025	‹ 0.025	‹ 0.025	0.2
Cobre	mg/l	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	6.0
Mercurio	mg/l	‹ 0.01	‹ 0.01	‹ 0.01	‹ 0.01	‹ 0.01	‹ 0.01	0.01
Níquel	mg/l	‹ 0.05	‹ 0.05	‹ 0.05	‹ 0.05	‹ 0.05	‹ 0.05	4
Zinc	mg/l	0.076	0.042	0.020	‹ 0.01	0.01	0.025	20
Plomo	mg/l	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	‹ 0.10	0.4
Cromo	mg/l	‹ 1.0	‹ 1.0	‹ 1.0	‹ 1.0	‹ 1.0	‹ 1.0	1.0
Coliformes Fecales	NMP/100ml	*1400	*2600	*6700	20	400	*2600	2000

Parámetros que exeden de la Norma. Fuente: Informe de Resultados Unidad de Servicios Analíticos y Metrológicos. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. US11761/2009. 05/10/2009.

En el cuadro 2-11 se indican las referencias geográficas de los puntos muestreados y en el cuadro 2-12 se reportan los resultados de los análisis practicados.

2.3.3. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La formación y presencia de depósitos de aguas subterráneas (acuíferos) en un territorio requiere de ciertas condiciones naturales que abarcan diferentes aspectos, entre ellos el origen y constitución de los materiales geológicos que lo conforman, su estratificación, granulometría, etc., las cuales definen áreas identificadas como unidades geohidrológicas.

En este sentido, el origen volcánico de la mayor parte del territorio del municipio, ha contribuido a la formación de amplios espacios receptores de materiales piroclásticos y sedimentarios que han favorecido la presencia de valles intermontanos que captan tanto escurrimientos como excedentes pluviales generados en diferentes áreas del mismo.

Partiendo de este escenario, se podría decir como una primera aproximación, que geológicamente, el municipio cuenta con un elevado potencial de recarga de aguas subterráneas, sin embargo, los recientes procesos urbanos manifestados han reducido las áreas de recarga contribuyendo al abatimiento de los niveles piezométricos.

Pese a que en la actualidad la apertura de nuevas obras de perforación para explotación de aguas subterráneas en la mayor parte del territorio municipal se

encuentra restringida, los derechos de las concesiones que históricamente s otorgaron para uso agrícola a ejidatarios y pequeños productores, han sido trans feridas a fraccionadores, los cuales han solicitado la modificación de modalida de explotación además de la cuota de extracción para ser destinada al abastec miento de los nuevos fraccionamientos.

A. DISTRIBUCIÓN DE ACUÍFEROS

Las unidades geohidrológicas como se ha citado, representan áreas especificas través de las cuales se lleva a cabo la recarga de acuíferos, están compuestas po materiales geológicos de diversos orígenes (volcánicos, de arrastre, sedimenta ción), y de acuerdo al grado de consolidación que manifiestan es su potencial d recarga, en este sentido, a menor consolidación mayor potencial de recarga y vi ceversa.

En el territorio municipal se identifican tres principales tipos de unidades geohidrológicas compuestas por diferentes tipos de materiales (INEGI, 2000 b):

Materiales no consolidados identificados como (a), con rendimiento alto (> 40 L/seg.), localizados principalmente en los llanos, planicies y valles agrícolas del municipio, en esta clasificación se encuentran las áreas del valle de Toluquilla y la zona de Santa Cruz de la Loma (Tepetates), al noroeste del municipio.

Material consolidado con posibilidades medias (PM) cuya distribución se limita a las zonas de lomerío, principalmente al norte de la laguna de Cajititlán, pie de monte de la Sierra El Madroño, específicamente en al área de influencia de la localidad de San Lucas Evangelista, de igual manera este tipo de unidad se localiza sobre la ladera poniente del Cerro Totoltepec.

Material consolidado con posibilidades bajas (PB), que se localizan cubriendo las estructuras geológicas y prominencias orográficas como la vertiente norte de la Sierra El Madroño y las laderas sureste de la caldera Volcánica La Primavera.

Emplazamiento de acuíferos y sus características

En el territorio municipal confluyen tres acuíferos: Toluquilla, Cajititlán y San Isidro (CEA, 2008).

Acuífero Toluquilla

Se ubica en la región central del estado, al sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara, es considerado como uno de los más importantes de la ZCG y constituyó por muchos años uno de los principales abastecedores de agua para la ciudad de Guadalajara, comprende parte de los municipios de Zapopan, Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga.

La composición física del acuífero corresponde a un relleno granular formado por arena pumícitica, así como rocas volcánicas fracturadas, existiendo en la parte superior un acuífero libre y semiconfinado en ciertas zonas; le subyace un acuífero en fracturas. La recarga es por infiltración de agua de lluvia proveniente del valle del mismo nombre, así como de la sierra de La Primavera. La descarga natural se da en algunos manantiales del valle como "El Toluquilla" y el pequeño sistema de manantiales en "La Concha" y "San Sebastián", y finalmente por la margen izquierda de su colector natural, el Río Santiago (U de G, 2001).

Acuífero Cajititlán

El acuífero denominado Cajititlán, se localiza en la porción centro del estado de Jalisco, a 25.0 Km. de la ciudad de Guadalajara, entre los paralelos 20° 20' y 20° 39' de latitud norte y los meridianos 103° 32' y 103° 10' de longitud oeste. Comprende parcialmente una fracción del territorio municipal de Tlajomulco de Zúñiga, además de los de Ixtlahuacán de los Membrillos, Tlajomulco de Zúñiga, Juntepec y Juanacatlán.

Tiene una extensión superficial aproximada de 566 km2. (CONAGUA, 2007 b). Las localidades más importantes ubicadas dentro del área del acuífero además de las cabeceras municipales de Tlajomulco de Zúñiga e Ixtlahuacan de los Membrillos son: San Miguel Cuyutlán, Potrerillos, Cajititlán y San Lucas Evangelista (Tlajomulco de Zúñiga), La Capilla, Atequiza (Ixtlahuacan de los Membrillos), Atotonilquillo (Chapala).

Acuífero San Isidro

El acuífero San Isidro se localiza al suroeste de la ciudad de Guadalajara, en la cuenca de los ríos Vega y Cocula. La zona del acuífero queda comprendida entre las coordenadas geográficas 20° 22′ y 20° 37′ de latitud Norte y entre los 103° 27′ y 103° 40′ de longitud oeste. Las poblaciones de mayor importancia emplazadas en la zona son Santa Cruz de las Flores y San Isidro. La zona comprende una cuenca hidrológica superficial, que abarca un área de 357.767 km2 y pertenece políticamente a los municipios de Tlajomulco de Zúñiga, Tala, Acatlán de Juárez y Villa Corona (CONAGUA, 2007 c).

B. APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

De acuerdo a la información difundida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a través del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA, 2009), actualmente, existen 1 356 pozos con derechos de extracción, los cuales en conjunto explotan un volumen de 93 033 309.22 m3/año, que equivale a casi 3 m3/seg., lo cual seria suficiente para abastecer a casi 1 millón de habitantes (cuadro 2-16).

Cuadro 2-13
Diversidad de usos del agua de los acuíferos de Tlajomulco de Zúñiga

Tipo de uso	Volúmen m3/ año	Porcentaje	Pozos	Porcentaje
Doméstico	1042264.0	1.1	16.0	1.2
Agrícola	44978210.6	48.3	920.0	67.8

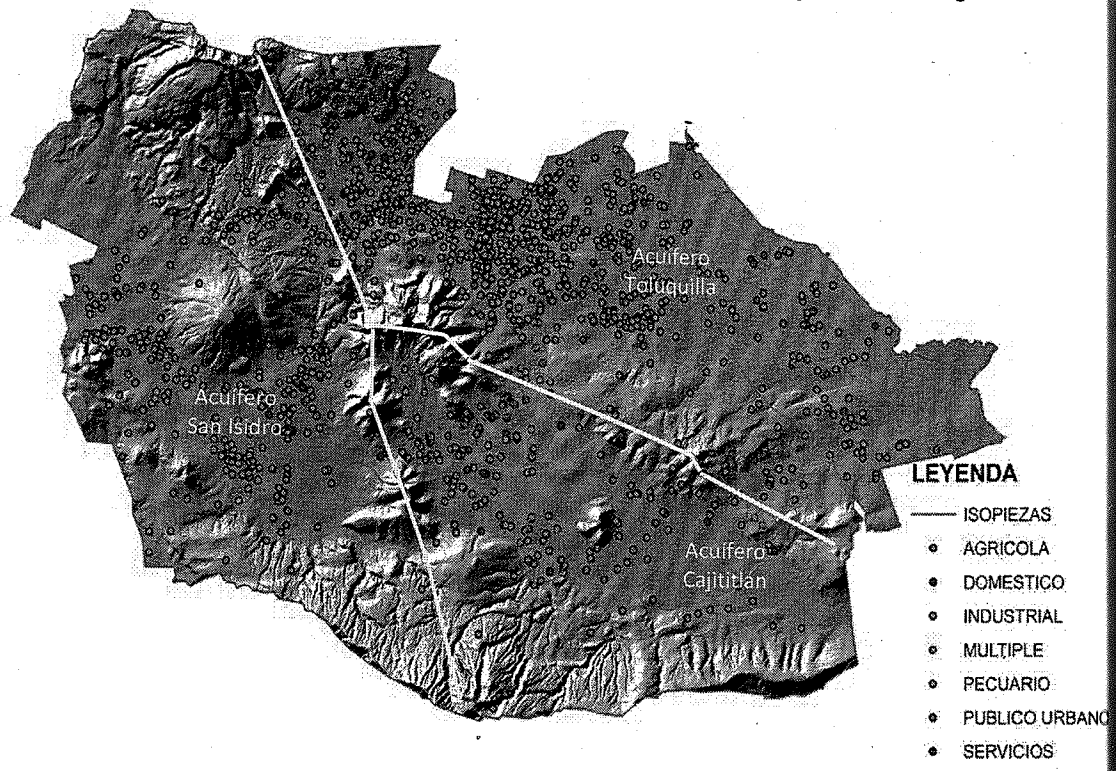
Industrial	4346930.0	4.7	37.0	2.7
Múltiple	5161680.6	5.5	159.0	11.7
Pecuario	271440.1	0.3	72.0	5.3
Público urbano	18514015.0	19.9	75.0	5.5
Servicios	18718769.0	20.1	77.0	5.7
TOTAL	93033309.2	100.0	1356	100.0

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) 2009.

La explotación y aprovechamiento de las aguas subterráneas en el territorio municipal es variada, predominando el Uso Agrícola, con 920 pozos, seguido por el Uso de Servicios con 77 pozos y en tercer sitio el Uso Urbano con 72 pozos.

La mayor parte de las explotaciones con fines agrícolas se concentra en el valle de Toluquilla (mapa 2-12), donde por mucho tiempo el cultivo de hortalizas ha predominado sobre otros cultivos, sin embargo, en la actualidad ha perdido predominancia siendo sustituido por el cultivo de pasto en rollo, de cualquier manera, ambos cultivos demandan grandes volúmenes de agua, pese a lo cual se siguen realizando. Cabe señalar que la rentabilidad de esa actividad se basa en el bajo costo que se paga por el agua.

Mapa 2-12
Distribución de los aprovechamientos de aguas subterráneas en Tlajomulco de Zúñiga



Obsérvese la concentración de pozos en el acuífero de Toluquilla.

En otras áreas del municipio se desarrollan cultivos como el maíz (foto 2-19) o la caña de azucar (Santa Cruz de la Loma y Santa Cruz de las Flores), además de otros como la floricultura y el jitomate, los cuales se realizan en instalaciones tecnificadas (invernaderos) principalmente en San Agustin y Tepetates. Estos cultivos demandan menos volumenes de agua gracias a que se aplican riegos por goteo.

Otro de los usos predominantes del agua en el municipio, comprende el rubro de actividades de servicios, dentro del cual se identifican entre otros establecimientos dedicados a la recreación (balnearios), restaurantes, instalaciones deportivas (campos de Futbol), algunos campos de Golf, que demandan grandes cantidades de agua para riego, albercas y sanitarios.

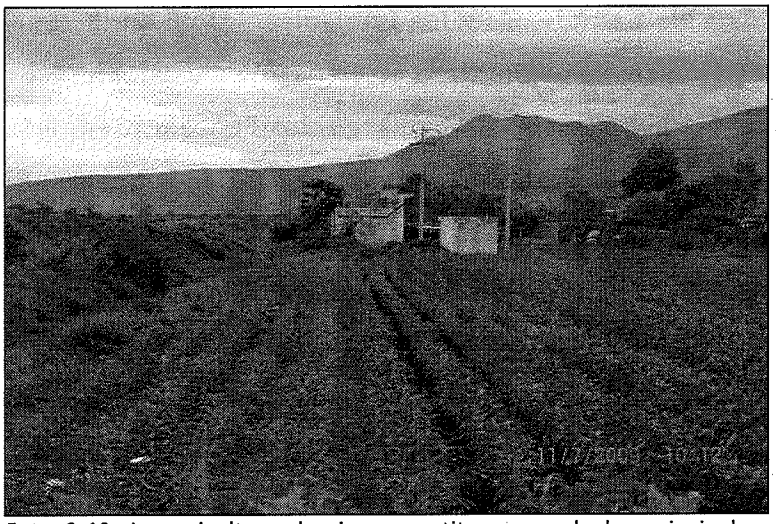


Foto 2-19. La agricultura de riego constituye uno de los principales aprovechamientos que se hace de las aguas subterráneas y el maíz sigue siendo uno de los cultivos predominantes en el municipio.

Mención aparte merece la actividad piscícola, ya que se ha venido promoviendo la acuacultura como una alternativa económica rentable a través de la cría de peces en estanques bajo invernadero. Esta actividad también demanda igualmente grandes volúmenes de agua que pese a ser aprovechada posteriormente en cultivos, su inducción representa un riesgo para los acuíferos.

2.4. SUELOS

Los principales factores que están relacionados con la calidad de los suelos del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga son: su relieve, el material parental y las condiciones micro climáticas. Los suelos tipo Regosol y los Feozem están vinculados al material pumicítico que proviene de los eventos geológicos de la Caldera de la Primavera. En esta parte del municipio, los Feozem se encuentran en las partes cóncavas de las vertientes o en las depresiones del terreno, las cuales constituyen zonas de convergencia de la humedad.

Este mismo patrón se repite en las elevaciones de naturaleza Andesítico Basáltica de la porción centro noroeste y centro noreste, donde a la secuencia an-

terior se le añaden los Cambisoles y los Luvisoles. Como en la zona anterior, los Cambisoles y los Feozem se encuentran en la parte más estable del relieve o en el tercio inferior de las pendientes; sin embargo, los Feozem predominan en la zona de convergencia de la humedad, que son las pendientes cóncavas. Finalmente, los Luvisoles se encuentran en las zonas de convergencia de la humedad más estable, que son las pendientes débiles cóncavas. Debido a la composición mineralógica del material parental de esta parte del municipio, los suelos de esta zona presentan una evolución más marcada.

2.4.1 CLASES DE SUELO EN EL MUNICIPIO

Los Vertisoles se localizan en las planicies del centro oeste y centro este del municipio y su condición está relacionadas con el clima y los materiales aportados por las estructuras geológicas de naturaleza básaltica o andesítica. Como es natural, los suelos sometidos a inundaciones prolongadas, como los que se encuentran en las inmediaciones de los cuerpos de agua natural, presentan propiedades hidromórficas. En las inmediaciones de estos lagos, también es frecuente que existan acumulaciones de sales, incluso la acumulación de sodio en el perfil.

Al sur del municipio se presenta un patrón de Feozem Háplico y Luvisoles Crómicos relacionados con estructuras geológicas de naturaleza basáltica. En estas estructuras, los Feozem se encuentran en las partes más accidentadas y los Luvisoles Crómicos en las porciones más estables del relieve.

En el Cerro El Gachupín de tobas basálticas, se localiza una pequeña mancha de Andosoles, los cuales resultan de la naturaleza básica de la estructura geológica y de la vegetación que predomina en esta zona. Finalmente, los Fluvisoles se encuentran en las zonas adyacentes a los escurrimientos más importantes.

Como es lógico, la pedregosidad y la magnitud de los afloramientos rocosos son más importantes en las elevaciones, principalmente en las cimas, las salientes convexas y las pendientes con ripios; desaparecen los afloramientos rocosos y baja la magnitud de la pedregosidad en el pie de monte interior. En cambio, en el

uvisoles. Como en la zona a
la parte más estable del rel
go, los Feozem predominan
s pendientes cóncavas. Final
vergencia de la humedad m
Debido a la composición mi
cipio, los suelos de esta zo

el centro oeste y centro est
el clima y los materiales a
ásaltica o andesítica. Como
ongadas, como los que se
ua natural, presentan prop
lagos, también es frecue
ulación de sodio en el per
de Feozem Háplico y Lú
as de naturaleza basáltica
s partes más accidentad
del relieve.

se localiza una pequeña
a básica de la estructura
na. Finalmente, los Fluvis
ientos más importantes.
d de los afloramientos r
nente en las cimas, las sal
os afloramientos rocosos
nte interior. En cambio,

exterior y el glacis, es raro encontrar este tipo de cobertura en el

Regosoles se formaron a partir de arenas pumicíticas de caída libre rela-
con los eventos eruptivos de la Caldera de la Primavera. Estos suelos
un horizonte Ócrico superficial de 10 a 20 cm de espesor, el cual se ca-
por ser de color claro y por tener poca materia orgánica. Su textura es
arenosa, por lo que son ligeramente plásticos; su estructura varía de gra-
bloques subángulares, aunque siempre presenta un desarrollo débil y una
cia a la ruptura suave o muy friable. Este horizonte descansa sobre una
arena pumicítica de textura franco arenosa o areno francosa (horizonte
parece de una costra superficial, este suelo presenta una permeabilidad al-
buena aireación.

Feozem son suelos que tienen un horizonte superficial Móllico de aproxi-
ente 20 cm de espesor, el cual presenta un color oscuro y una densidad
de baja. Este horizonte tiene una elevada cantidad de materia orgánica y
porcentaje de saturación de bases superior a 50 %; generalmente su estructura
gular con un desarrollo que va de moderado a fuerte y una resistencia a la
que generalmente es ligeramente duro o friable. Este horizonte se en-
sobre una capa de arena que también tiene un porcentaje de saturación
superior a 50 %. Por estas características, el suelo no sólo presenta un
drenaje y una buena aireación, sino también condiciones ideales para el
llo de la vegetación, sobre todo, por su contenido de materia orgánica y
magnitud de los macronutrientes relacionados a los cationes intercambia-
del complejo de intercambio.

Cambisoles son suelos que presentan un horizonte subsuperficial, que se
entra entre los 30 y los 50 cm de profundidad, el cual se caracteriza por tener
más café que el material parental o una estructura diferente a la del ma-
original. Generalmente, la textura del suelo es franco arenoso o incluso
arcilloso, aunque no tiene las características de un horizonte de acumula-
de arcilla. Normalmente, su estructura es de bloques subangulares de tama-

ño medio y de un desarrollo moderado; por su parte, su resistencia a la ruptu es, por lo común, suave o friable. En la parte superficial se encuentra un horizon te claro con poca materia orgánica o con una cantidad importante de mater orgánica, pero muy delgado; por esta razón, este horizonte se clasifica com Ócrico. Como un todo, estos horizontes se caracterizan por tener un porcenta de saturación de bases superior a 50 %. Si no presenta una costra superficial, e tos suelos presentan un excelente drenaje y una buena aireación.

Los Luvisoles son suelos que presentan una capa de acumulación de arcill entre los 30 y 50 cm de profundidad, por lo que se clasifica como horizonte Arg lico, el cual presenta un color que va de café fuerte a rojo. Este horizonte presen ta una capacidad de intercambio de cationes superior a 16 meq/100 g, así com un porcentaje de saturación de bases superior a 50 %. Su textura es franco arc lloso o arcilloso, por lo que son muy plásticos y cohesivos. Su estructura es d bloques angulares o subangulares, con un desarrollo fuerte y una resistencia a l ruptura alta en seco y firme en húmedo. Este horizonte se encuentra debajo d un horizonte superficial de color claro con poca materia orgánica o con un hori zonte oscuro con una cantidad importante de materia orgánica, pero muy delga do para ser considerado como un horizonte Móllico. Este horizonte se caracteriz por tener una textura franca o franca arenosa, por lo que tiene menos arcilla qu el horizonte subyacente. Si no tiene una costra superficial, este perfil puede tene una buena aireación y una permeabilidad moderada.

Los Vertisoles son suelos que tienen más de 30 % de arcilla en todos los hori zontes hasta una profundidad de 50 cm como mínimo. Estos suelos están forma dos por arcilla expandible la cual ocasiona que se formen grietas de por lo menos 1 cm de ancho en la superficie; pero durante la época húmeda se expanden oca sionando problemas a la infraestructura. Estos cambios de volumen propician que se formen superficies pulidas en la superficie de los agregados, los cuales re ciben el nombre de *slickensides*. En todo el perfil la textura es arcillosa, por lo que el suelo es muy plástico y pegajoso; sus agregados presentan forma de cuña. El desarrollo de la estructura es fuerte y la resistencia a la ruptura de los agrega-

dos puede ser extremadamente duro en seco o extremadamente firme en húmedo. En las partes bien drenadas, los vertisosles presentan un valor en húmedo inferior a 3.5 y un croma en húmedo inferior a 1.5; en tanto que en porciones donde el perfil está sometido a inundaciones durante una parte importante del año, el perfil presenta una capa de 25 m o más con rasgos de reducción. Por estas características, el suelo presenta una permeabilidad lenta y una aireación pobre, aunque en la época seca las grietas propician una permeabilidad rápida.

Los Fluvisoles son perfiles jóvenes que se renuevan de una manera periódica por depósitos aluviales y, en menor proporción por depósitos lacustres. Estos suelos presentan una estratificación, aunque con una débil diferenciación de horizontes. Como es natural, en las partes inferiores del perfil pueden encontrarse rasgos de oxidación y reducción. En la superficie pueden presentar un horizonte claro con poca materia orgánica (Ócrico) o un horizonte con una importante acumulación de materia orgánica y un elevado porcentaje de saturación de bases (Mollico). Su textura es franco arenosa o areno francosa, por lo que son ligeramente plásticos o no plásticos. Su estructura está poco desarrollada y los agregados presentan una resistencia a la ruptura que puede ser suave (en seco) o muy friable (en húmedo). Otra característica importante de estos suelos es la distribución irregular de la materia orgánica con la profundidad.

Los Andosoles son suelos oscuros, se caracterizan por tener propiedades ándicas o vítricas, en una capa de por lo menos un espesor de 30 cm dentro de los primeros 100 cm de profundidad. Esta capa tiene una densidad aparente inferior a 0.9 g/cm3 y puede presentar tixotropía. El contenido de materia orgánica es muy elevado, sin embargo, el Fósforo se encuentra formando compuestos insolubles, por lo que no está disponible para la vegetación y los microorganismos.

2.6. VEGETACIÓN

2.6.1 CLASES DE VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO

Con el propósito de identificar y ordenar los ecosistemas del municipio de Tla-jomulco se estableció una clasificación por sus grados de alteraciones y distur-bios, expresado como tipo de hábitat (Begon et al., 2006; Wiedma et al., 2001). Además, con propósitos ilustrativos, fueron utilizados esquemas de clasificación cualitativa para los sistemas ecológicos de Heijungs et al. (1992). De acuerdo con la clasificación de los tipos de hábitat utilizada se reconocen los ecosistemas de *hábitat natural*, de *hábitat inducido* y de *hábitat artificial*. De acuerdo con la clasifi-cación cualitativa de Heijungs et al, se distinguen 5 tipos de ecosistemas o paisa-jes: I *naturales*, II *modificados*, III *cultivados*, IV *construidos*, V *degradados*.

Las mayores fuentes de alteración a los ecosistemas de la región en la cual se inscribe el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, se debe a disturbios antropogéni-cos, tanto a corto como a mediano plazo. En otra arista, no pueden ser descarta-dos los efectos de corto, mediano y largo plazo de los disturbios naturales: como cambios climáticos, deslaves, inundaciones, incendios forestales, etc. Los distur-bios naturales causan alteraciones a los ecosistemas, que varán desde la aparición de claros en los bosques hasta la eliminación completa de vegetación y suelo en una determinada zona. Estos disturbios, forman parte de la dinámica natural de los ecosistemas en la región, causando sucesiones de diferentes tipos: alogénicas, autogénicas primarias y autogénicas secundarias.

Los disturbios antropogénicos consisten, en buena parte, en la eliminación parcial o completa de la vegetación en un ecosistema sin la eliminación del suelo y del banco de semillas/esporas, esto permite reconocerlos como causas de suce-siones autogénicas secundarias. Un factor importante a considerar es la perma-nencia e intensidad del disturbio. Cuando la fuente de disturbio permanece en el sitio o el disturbio antropogénico es repetitivo el estado del ecosistema presenta una sucesión desviada (Challenger, 1998), esto incluye a la formación de un eco-

sistema de hábitat artificial. Cuando desaparece la fuente de disturbio, en la mayoría de los casos, inicia una sucesión autogénica secundaria.

Considerando los anteriores aspectos, quedaron reconocidos para este estudio ecosistemas de *hábitat natural*, definidos por la presencia de vegetación natural en fase clímax climático o edáfico, o bien para las fases tardías de sucesión. Tales ecosistemas no están alterados en forma significativa por disturbios antropogénicos recientes y mantienen su estructura y dinámica naturales características por su tipo de vegetación. Estos son los ecosistemas de mayor valor desde el punto de vista de la conservación al medio ambiente y su biodiversidad.

Los ecosistemas de *hábitat inducido*, cuentan con su vegetación en fases iniciales y medias de sucesión autogénica secundaria, o en sucesión desviada por presencia de disturbios antropogénicos de baja intensidad. Tales ecosistemas están bajo una permanente presencia de disturbio antropogénico, la vegetación de estos ecosistemas queda compuesta por elementos iniciales de sucesión, elementos cultivados, elementos específicamente asociados con prácticas humanas y por plantas con estrategia ecológica de tolerancia a disturbios. Los ecosistemas de *hábitat artificial* son de menor valor para la conservación de la biodiversidad.

Cuadro 2-14
Tipos de vegetación de Rzedowski (1978) presentes en Tlajomulco:
Hábitats naturales

Bosque tropical caducifolio
Bosque espinoso
Bosque de Quercus
Bosque mixto de Quercus y confieras (Pinus)
Bosque de confieras (Pinus)
Bosque de confieras (Juniperus)
Bosque de Alnus
Bosque mesófilo de montaña
Tular (vegetación acuática y subacuatica)
Bosque de galería (vegetación acuática y subacuatica)
Pastizal natural (zacatonál)

Los ecosistemas terrestres de *hábitat natural* se clasifican por el tipo de comuni dad vegetal predominante en ellos, la vegetación aparece como un element constitutivo de un ecosistema. No todos los tipos de vegetación presentes en e Occidente de México se encuentran en el Municipio de Tlajomulco. De acuerdo la clasificación de vegetación de México de Rzedowski (1978) en el Municipio d Tlajomulco (cuadro 2-14).

Los ecosistemas de *hábitat inducido* están relacionados con la vegetación qu precedió a disturbios, representa el tiempo que pasó desde un disturbio de alt intensidad junto con otros de baja intensidad. En términos generales, la estructu ra de sucesión es similar para todos los tipos de vegetación arbórea tropical. En la primera etapa, después de la deforestación, se establece una comunidad d plantas herbáceas, le sigue un desarrollo del estrato arbustivo el cual más tard cambia a una comunidad de arbustos y árboles. Procesos similares suceden en l sucesión de la vegetación templada (Bosque de *Quercus*), con diferencias en im portancia en la comunidad arbustiva y por el desarrollo de un bosque abierto en las fases intermedias de la sucesión. Considerando las diferentes etapas de la su cesión y el crecimiento de las plantas predominantes fueron aceptados tres prin cipales comunidades vegetales en el *hábitat inducido* (cuadro 2-15).

En los sitios afectados por la intensa perturbación antropogénica, los ecosis temas dependen completamente del grado o tipo de la permanencia de dicha per turbación ya sea temporal o permanente. Así, los elementos de vegetación arven se son componentes de la vegetación espontánea relacionada con los cultivos. Dependiendo del tipo de práctica agrícola y de las condiciones climáticas se for man diferentes comunidades. Una vegetación más cercana a las fases iniciales de sucesión desviada, está asociada con las plantaciones de árboles frutales o de otro tipo. En los sitios urbanizados con construcciones, elementos de infraestruc tura y actividad industrial (entre otros), se forma una comunidad de plantas tole rantes al disturbio conocida como vegetación ruderal. En los asentamientos humanos, la vegetación ruderal se combina con las plantas cultivadas. Existen, además, los sitios alterados por la actividad humana o por los efectos naturales a

tal grado que en ellos no se observa vegetación aparente. Para propósitos de clasificación de uso de suelo, se utilizan categorías para los ecosistemas de *hábitat artificial* (cuadro 2-16).

Cuadro 2-15
Comunidades vegetales en las fases iniciales o intermedias de sucesión:
Hábitats inducidos

Matorral subtropical
Pastizal inducido
Sabana de *Pithecellobium* o *Prosopis*

Cuadro 2-16
Usos de suelo con comunidades vegetales artificiales o sin vegetación:
Hábitats artificiales

Agricultura de riego y de humedad (vegetación cultivada y arvense)
Agricultura de temporal (vegetación cultivada y arvense)
Plantaciones de árboles frutales (vegetación cultivada y arvense)
Urbanizado / infraestructura / asentamiento humano (vegetación ruderal y cultivada)
Superficies sin vegetación aparente
Cuerpos de agua (naturales o artificiales, no pertenecen al tipo de hábitat artificial)

Los cuadros 2-16 y 17 presentan un resumen de la clasificación de categorías de uso del suelo y vegetación presentes en el municipio de Tlajomulco con respecto al tipo de hábitat, característica de ecosistema, la presencia de árboles en la cubierta vegetal y su clasificación de uso de suelo con imágenes de satélite Landsat (1973, 1990, 2008).

Cuadro 2-17
Categorías de uso del suelo y tipos de vegetación por hábitat natural

Hábitat (Region *et al.* 2006)	Hábitats naturales (vegetación de Rzedowski, 1978)	Ecosistemas característicos (Heijungs *et al.*, 1992)	Árboles	Consideraciones por clase para la clasificación de uso de suelo con imagen de satélite Landsat
T	Bosque tropical caducifolio	Natural	si	Si
	Bosque espinoso	natural o modificado	si	Si
	Bosque de Quercus denso o abierto	Natural	si	Si
	Bosque mixto de Quercus y confieras (Pinus)	Natural	si	Si

	Bosque de confieras (Pinus)	Natural	si	Incluido a clase: Bosque mixto de Quere y confieras (Pinus)
	Bosque de confieras (Juniperus)	Natural	si	Incluido a clase: Bosque mixto de Quere y confieras (Pinus)
	Bosque de Alnus	Natural	si	Incluido a clase: Bosque de Quercus denso
	Bosque mesófilo de montaña	Natural	si	Incluido a clase: Bosque de Quercus denso
	Bosque de galería (vegetación acuática y subacuatica)	Natural	si	Como clase: Vegetación acuática y subacuatica
	Tular (vegetación acuática y subacuatica)	natural o modificado	no	Como clase: Vegetación acuática y subacuatica
	Pastizal natural (zacatonál)	Natural	no	Incluido a clase: Bosque de Quercus abierto

Las imágenes de satélite Landsat disponibles fueron utilizadas para realizar estudio comparativo del uso del suelo y vegetación en el municipio. Su uso fu determinante para registrar la omisión o agrupación de las clases de vegetació Particularmente, la resolución espacial de los datos de las fuentes multiespectr les no permitió tratar por separadó los siguientes tipos de vegetación: Bosque coniferas (*Juniperus*), Bosque de *Alnus*, Bosque mesófilo de montaña, Bosque galería y Tular, Bosque de coniferas (*Pinus*) y Pastizal natural (zacatonál). Lo a terior debido a que tales tipos de vegetación se manifiestan en fragmentos c tamaño menor a la resolución de las imágenes fuentes; estas categorías fuer agrupadas entre ellas o incluídas con otros tipos de vegetación afines. Esa mism razón, implicó la omisión de categorías de uso del suelo tales como plantacion de árboles frutales.

A. LA VEGETACIÓN DEL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO

De acuerdo con las clases de vegetación y uso del suelo utilizados para el mun cipio de Tlajomulco, fueron reconocidos los ecosistemas terrestres en estado d clímax climático o edáfico y los cercanos a un estado clímax: de hábitat natural primarios. Quedaron identificados también los ecosistemas terrestres alterado

en fases iniciales o intermedios de sucesión: de hábitat inducido o secundario. Por otro lado, se valoraron los ecosistemas terrestres formados en los sitios con constante perturbación antropogénica: de hábitat artificial. Además, se registraron datos de los ecosistemas acuáticos, determinados por presencia de cuerpos de agua dulce, naturales o artificiales.

La vegetación es un componente fundamental e inalienable de estos ecosistemas que producen biomasa, capturan dióxido de carbono de la atmósfera y almacenan biomasa producida, además de actuar como nivel inferior en las interacciones tróficas de los organismos. También sucede que la vegetación participa en forma activa en procesos geobioquímicos de la formación de suelos, en la recarga de los mantos acuíferos y su alteración marca el desempeño de otros parámetros del medio ambiente físico. Una importante fracción de la biodiversidad de cada uno de los ecosistemas está relacionada con el componente florístico.

La variabilidad de las condiciones climáticas, edáficas, orográficas e hidrológicas, en diferentes partes del municipio de Tlajomulco, es una resultante de la condición de los ecosistemas de hábitat natural que cuentan con diversos tipos de vegetación. Los tipos de vegetación natural que reconocimos en el municipio, siguiendo clasificación de Rzedowski, se incluye en los cuadros 2-14 y 2-15. Los tipos de vegetación asociados a los ecosistemas alterados o artificiales están citados en los cuadros 2-15 a 2-18. Los tipos de vegetación difieren por su contribución a la superficie del municipio, su fisonomía, estructura, composición florística, afinidad biogeográfica y biomasa almacenada, entre otros elementos y factores.

Cuadro 2-18
Categorías de uso de suelo y tipos de vegetación por hábitat inducido, artificial y acuático

Hábitat (Bogan *et al.* 2006)	Categoría de uso de suelo	Tipo de vegetación	Ecosistemas característicos (Heijungs *et al.*, 1992)	Árboles	Consideraciones por clase para la clasificación de uso de suelo con imagen de satélite Landsat
	Bosque tropical caducifolio		Degradado	no	si
	Pastizal inducido		Degradado	no	si
	Vegetación sabanoide	Sabana de Pithecellobium o Prosopis, bos-	Modificado o Degradado	si	si

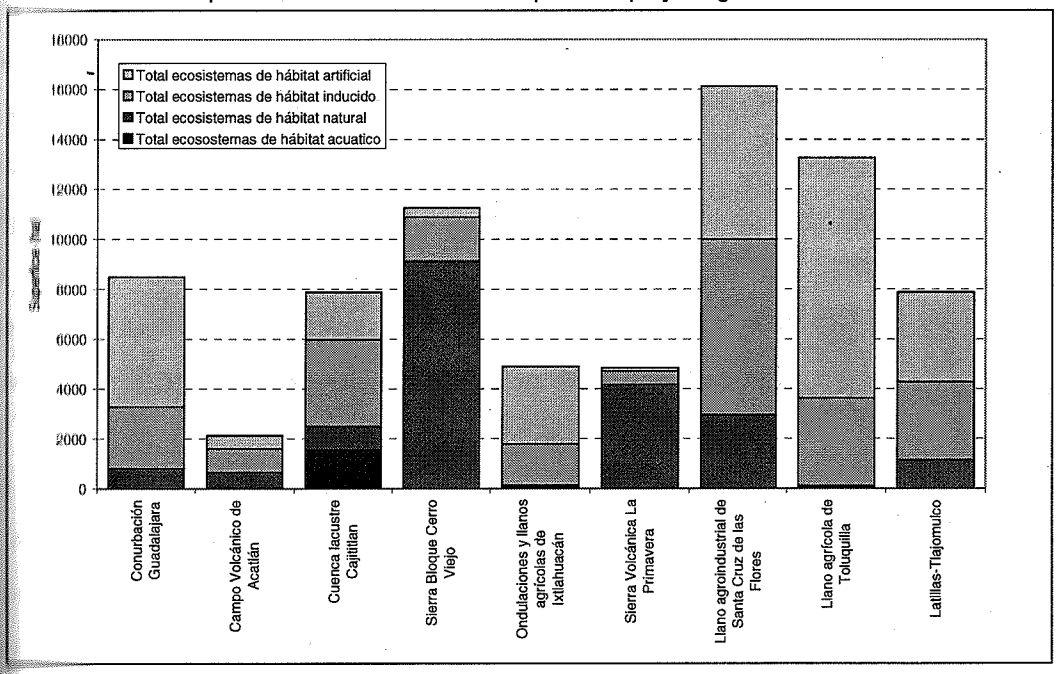
		que de Quercus abierto			
Hábitat inducido	Bosque tropical caducifolio	Cultivada y arvense	Cultivado	no	si
	Agricultura de temporal	Cultivada y arvense	Cultivado	no	si
	Plantaciones de árboles frutales	Cultivada y arvense	Cultivado	si	no
	Urbanizado / infraestructura / asentamiento humano (vegetación ruderal y cultivada)	Ruderal y cultivada	Construido	si	Como clase: Urbanizado y Áreas sin vegetación aparente
	Superficie sin vegetación aparente	n/a	Degradado o Construido	no	Como clase: Áreas sin vegetación aparente
Hábitat acuático (natural o inducido)	Cuerpos de agua (naturales o artificiales, no pertenecen al tipo de hábitat artificial)	Vegetación acuática y subacuática	Natural o modificado	no	si

Superficies con vegetación

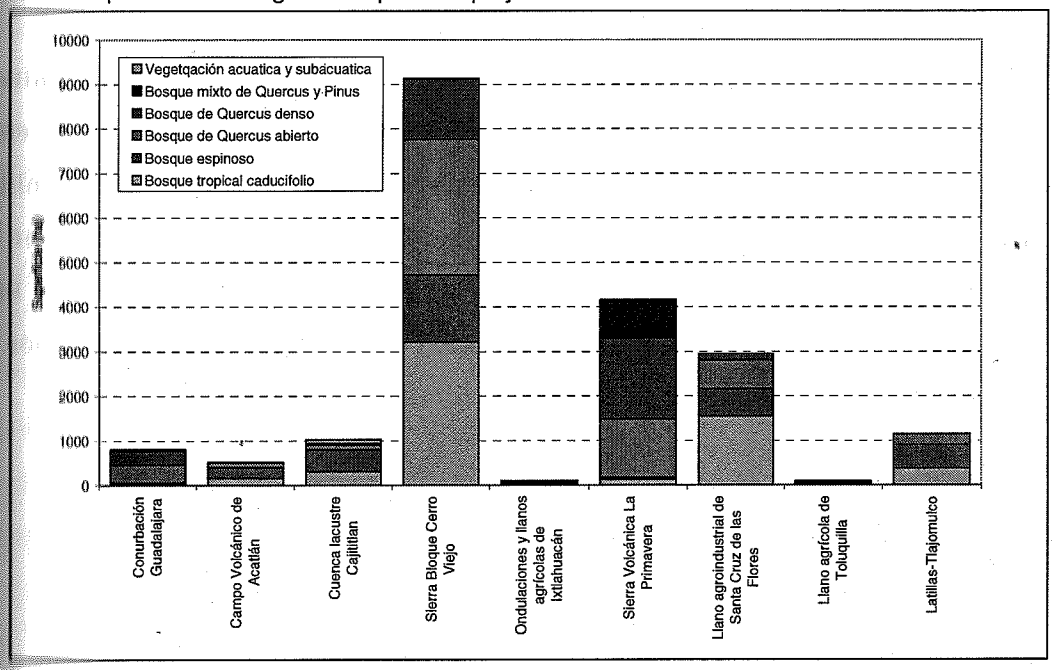
A partir de la clasificación del uso de suelo para el municipio de Tlajomulco, reflejada en la imagen de satélite Landsat del año 2008, se realizó un análisis de la presencia de los ecosistemas de diversos tipos de hábitat y de los tipos de vegetación correspondientes (gráficas 2-5 y 2-6).

Los ecosistemas de hábitat acuático, están asociados principalmente con el complejo Cuenca lacustre Cajititlan donde llegan a ocupar el 20% de la superficie (2% de la superficie municipal). Por otro lado, los ecosistemas terrestres naturales primarios actualmente están presentes en aproximadamente un 26% de la superficie del municipio, predominando en los complejos Sierra Volcánica La Primavera (86% del complejo) y Sierra Bloque Cerro Viejo" (80% del complejo); son relativamente extensos en el Llano agrícola de Santa Cruz de las Flores (18% del complejo); además se muestran como remanentes en el Campo Volcánico de Acatlán (30% del complejo), en Latillas-Tlajomulco (15% del complejo), Cuenca lacustre Cajitialán (12% del complejo), Conurbación Guadalajara (9% del complejo), están prácticamente ausentes en Ondulación y llanos agrícolas de Ixtlahuacán (1% del complejo) y Llano agrícola de Toluquilla (menos de 1% del complejo).

Gráfica 2-5
Superficies de los ecosistemas por complejo según el hábitat



Gráfica 2-6
Superficies de vegetación por complejos en los ecosistemas de hábitat natural

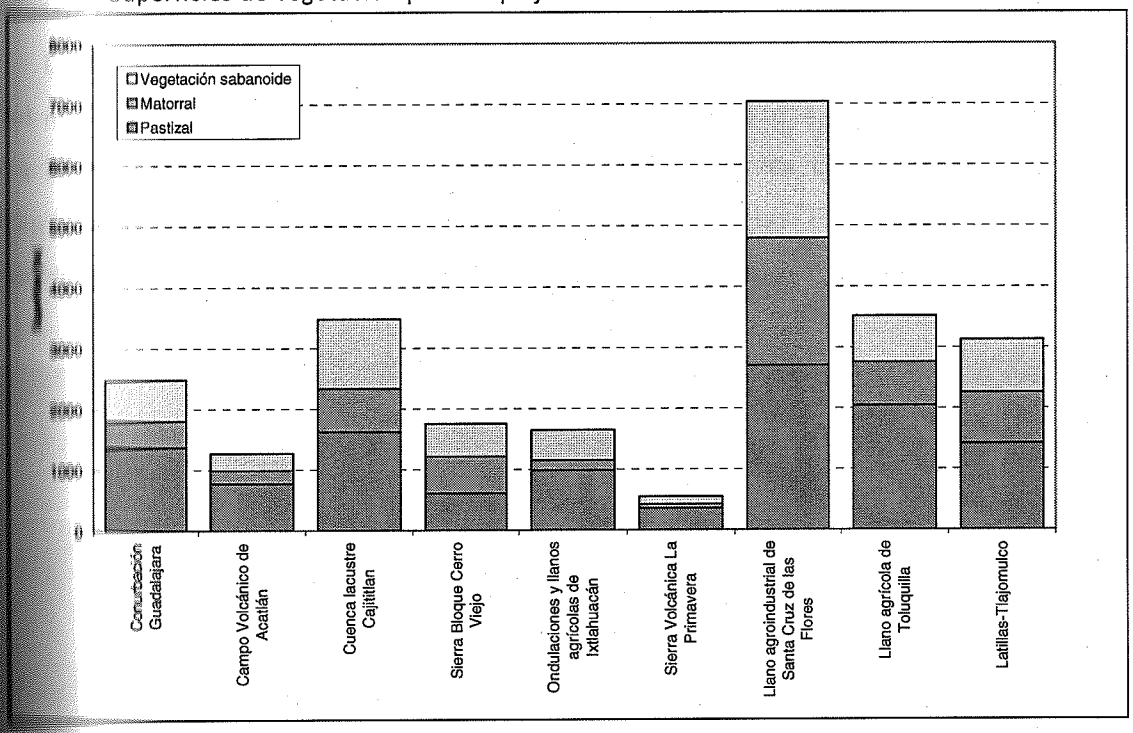


En otro sentido, los ecosistemas de hábitat inducido, conocidos frecuentement como vegetación secundaria, ocupan aproximadamente un tercio de la superfici del municipio y están presentes en todos los complejos. Son muy extensos en e complejo Llano agrícola de Santa Cruz de las Flores, importantes en Cuenca la custre Cajititlán, Llano agrícola de Toluquilla y Latillas-Tlajomulco. En todos lo complejos la vegetación de hábitat inducido está representada por pastizal indu cido, este contribuye con un poco menos de la mitad de todos los espacios de mencionado hábitat. La vegetación sabanoide (pastizal con árboles dispersos llega a ocupar el 10% del superficie de municipio mientras que el matorral sub tropical lo hace con un 7% de la superficie.

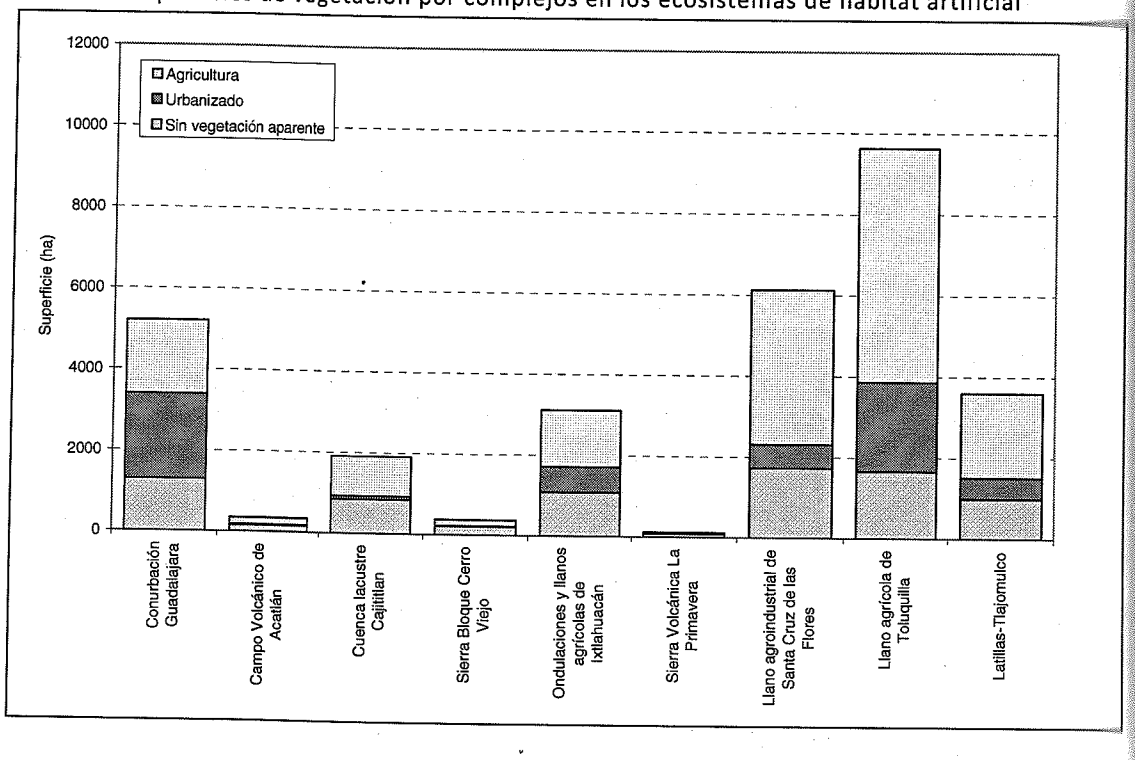
Entre los tipos de vegetación de afinidad tropical encontramos al Bosque tro pical caducifolio y al Bosque espinoso. Los principales tipos de vegetación d afinidad templada incluyen Bosque de *Quercus*, Bosque mixto de *Quercus* y con feras (*Pinus*). La vegetación templada del complejo Sierra Volcánica La Primaver contiene, además, fragmentos de bosque de *Pinus*. En el complejo Sierra Bloqu Cerro Viejo existen fragmentos de vegetación de afinidad templada cercanos bosque de *Alnus*, hay también cañadas con elementos de Bosque mesófilo d montaña y fragmentos de pastizal natural de altura.

Las últimas formaciones vegetales cuentan con una superficie muy limitad en el municipio y se incluyeron junto con la clase Bosque de *Quercus* denso en clasificación de uso del suelo. La vegetación natural que no cuenta con afinida especifica a la zona templada o tropical está representada en el municipio por la formaciones asociadas a cuerpos de agua dulce, particularmente se trata de Bo que de galería y con la vegetación herbácea subacuatica y acuática. Estos tipos d vegetación fueron identificados como vegetación acuática y sub-acuatica.

Gráfica 2-7
Superficies de vegetación por complejos en los ecosistemas de hábitat inducido



Gráfica 2-8
Superficies de vegetación por complejos en los ecosistemas de hábitat artificial



2.6.2 VEGETACIÓN NATURAL

A. BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO

Vegetación de afinidad tropical con árboles de baja estatura se conoce como Selva baja caducifolia (Miranda & Hernández, 1963) o Bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978). Es un ecosistema natural presente en el municipio con un rango de altitud entre los 1500 hasta 2000 m s. n. m. en las formas con relieve irregular. Con frecuencia, el Bosque tropical caducifolio se encuentra en las laderas secas, bien drenadas, expuestas a insolación prolongada. Las condiciones climáticas en la parte baja del municipio de Tlajomulco son favorables para el desarrollo de este tipo de vegetación ya que cuentan con un clima marcado por un periodo de sequía prolongado de 6-7 meses, con una precipitación media anual en orden de 700 a 900 mm y con temperatura media anual de 19°C a 22°C. El límí-

la superior de la distribución es definido por la altitud en la cual comienzan a ocurrir las heladas.

La superficie de Bosque tropical caducifolio es alrededor de 7%-8% del total del municipio, las zonas con mayor presencia se encuentran en los complejos Sierra Bloque Cerro Viejo y Llano agroindustrial de Santa Cruz de las Flores, los fragmentos de tamaño limitado se encuentran en Latillas-Tlajomulco y en Cuenca Lacustre Cajititlán.



Figura 3.30. Bosque tropical caducifolio en el complejo Llano agroindustrial de Santa Cruz de las Flores (UTM [illegible] 2265592; 1509 m s. n. m.).

La apariencia de este tipo de bosque en el contexto municipal varía dependiendo del grado de perturbación que ha sufrido el ecosistema. En la forma mejor conservada se tienen árboles con altura entre 8 y 12 m, con algunos individuos hasta de 15 m que sobresalen del dosel común. En los sitios con evidencia de perturbación reciente, la altura de los árboles puede ser menor, de 5-10 m. En la temporada seca los árboles no presentan hojas pero varias especies se encuentran con flores. Muchas de las especies tienen cortezas escamosas, lustrosas o exfoliantes de colores llamativos. Un elevado número de especies de árboles y arbustos presentan exudados resinosos o laticíferos. Durante la temporada de lluvias los árboles desarrollan un follaje predominantemente en tonos claros. Muchas especies tie-

nen hojas compuestas. En este tipo de bosque los estratos no se separan, con excepción del arbóreo y el herbáceo.

La composición florística del Bosque tropical caducifolio en el municipio es bastante compleja. En las partes bajas de la Sierra El Madroño y de Cerro Viejo el estrato arbóreo cuentan con los copales o papelillos *Bursera bipinnata, Bursera palmeri, Bursera fagaroides, Bursera penicillata, Bursera copallifera* y *Bursera multijuga;* pueden encontrarse también *Pistacia mexicana, Fouqueria formosa, Euphorbia tanquahuete* (lechemaría), *Ceiba aescutifolia* (pochote), *Ptelea trifoliata* (palo zorrillo), *Thevetia ovata* (ayoyote), *Winmeria percisifolia* (palo fierro), *Amphipterigium adstrigens* (cuachalalate), *Leucaena esculenta* (guaje), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Euphorbia calyculata* (lechoso), *Ipomoea intrapilosa* (ozote), *Thouinia acuminata* (palo fiero), *Colubrina triflora, Celtis caudata* (granjeno) y *Bocconia arborea* (sangregado).

En el Bosque tropical caducifolio cercano a la laguna Cajititlán predominan los árboles de *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Ceiba aesculifolia* (pochote), *Heliocarpus terebinthinaceus* (majagua), *Bursera* spp. (papelillos y copales), *Ficus goldmanii* (higuera negra), *Ipomoea intrapilosa* (ozote), *Leucaena esculenta* (guaje) y *Leucaena macrophylla* (guaje). Por otros rumbos, en la Sierra Volcanica La Primavera, se observa a este bosque como fragmentado con predominios de *Ipomoea intrapilosa* (ozote), *Bursera bipinnata* (copal), *Bursera fagaroides* (papelillo), *Bursera penicillata* (copal), *Bursera multijuga* (papelillo), *Leucaena macrophylla* (guaje) y *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje).

Entre las suculentas representantes del Bosque tropical caducifolio están los géneros de *Opuntia* (nopales). Por otro lado, los arbustos y pequeños árboles están representados por *Guazuma ulmifolia, Fouquieria formosa, Buddleia sessiliflora, Solanum* spp., *Croton ciliato-glandulifera, Barkleyanthus salicifolius, Agave angustifolia* y *Lantana camara,* entre otros. Entre las plantas herbáceas predominan las familias Asteraceae, Malvaceae y Acanthaceae. Las lianas y bejucos son diversos, los más comunes son de los géneros *Ipomoea* y *Dioscorea.* Las epifitas se presentan como *Tillandsia recurvada* (gallitos) y *Tillandsia achyrostachys,* además de las Or-

loidaceae. Entre las parasitas se puede mencionar a los muérdagos o mal ojo como *Cladocolea oligantha* y *Psittacanthus palmeri* sobre especies de *Bursera*.

El Bosque tropical caducifolio, es un tipo de vegetación muy afectado por la actividad humana ya que en todos los sitios con relieve plano apropiados por la agricultura ha sido deforestado. En su lugar tenemos ecosistemas de hábitat artificial o inducido. Los espacios mejor conservados se encuentran en las laderas de los cerros inapropiados para agricultura. Existen, no obstante otros elementos de disturbio, especialmente por el pastoreo de ganado y desmontes en las parcelas separadas. Muchos de los sitios abandonados donde el bosque fue desmontado hay pastizales inducidos y matorrales subtropicales en las primeras etapas de sucesión. Donde la sucesión se desarrolló fueron formadas comunidades vegetales con predominancia de árboles como *Guazuma ulmifolia* (guazima), *Lysiloma microphylla* (tepehuaje), *Tecoma stans* (retama), *Acacia farnesiana* (huizache) y *Heliocarpus terebinthaceus* (majagua). A mayor altitud la sucesión intermedia presenta *Ipomoea intrapilosa* (ozote), *Acacia pennatula* (tepame) y *Eysenhardtia polystachya* (tarauz). Las comunidades secundarias en fases intermedias de sucesión comunmente cuentan con árboles de la misma edad, en las condiciones adecuadas y con el paso del tiempo estos bosques secundarios pueden convertirse en una comunidad más compleja y más cercana al Bosque tropical caducifolio en su estado clímax.

BOSQUE ESPINOSO

Bajo el nombre de Bosque espinoso de Rzedowski (1978) se entiende un ecosistema natural de afinidad tropical formada por los árboles de baja altura y en una gran parte espinosos. En la clasificación de Miranda y Hernández (1963) corresponde a la Selva baja espinosa caducifolia. El Bosque espinoso es una comunidad cercana al Bosque tropical caducifolio pero distinta desde el punto de vista florístico y ecológico. En el municipio de Tlajomulco esta vegetación se encuentra entre los 1600 a 1800 m s. n. m. Se distribuye tanto en el relieve irregular como en el

plano aunque tiende a estar en sitios con poca inclinación. Las condiciones climá ticas favorables para este tipo de vegetación son similares a las del Bosque tropi cal caducifolio: precipitación anual de 700 a 1000 mm, periodo de sequía de 6 a meses y ausencia de heladas. De acuerdo con el punto de vista de Rzedowski McVaugh (1966) se trata de una comunidad vegetal de clímax edáfico ya qu "cualquier elevación mas o menos conspicua en el terreno y que impide la exis tencia de un suelo somero, determina la presencia de otras comunidades vegeta les".

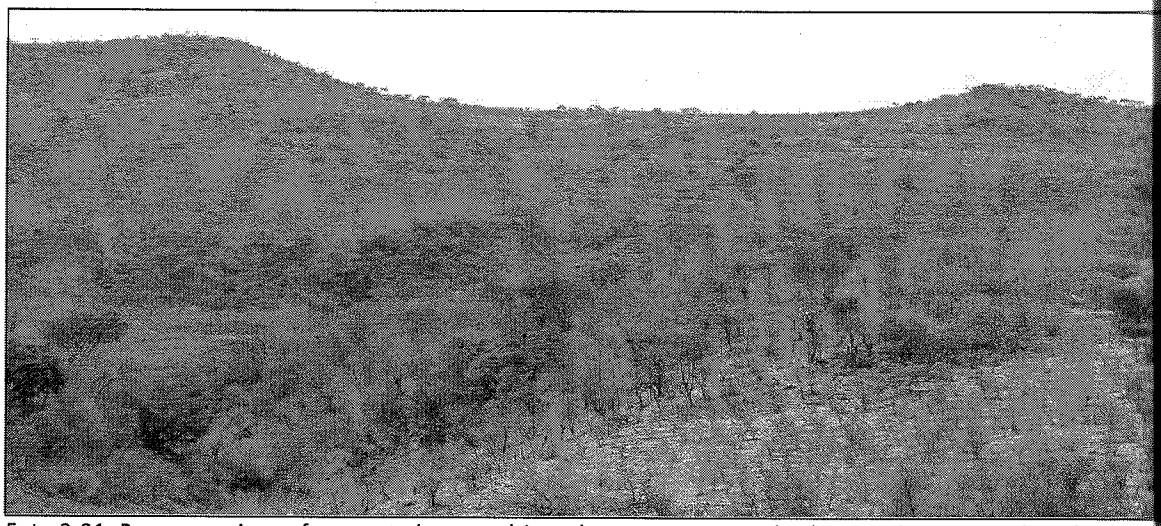


Foto 2-21. Bosque espinoso fragmentado por cultivos de agave y matorral subtropical en Sierra El Madroño, Jo cotepec (UTM 13N: 675862, 2251767, 1780 m s. n. m.).

La superficie del Bosque espinoso supera el 4% del total del municipio, las zona con mayor extensión son las mismas que en el caso del Bosque tropical caducifo lio. Puede apreciarse principalmente en los complejos Sierra Bloque Cerro Viejo Llano agroindustrial de Santa Cruz de las Flores, Latillas-Tlajomulco y Cuenc lacustre Cajititlán.

El estrato arbóreo usualmente es dominado por pocas especies caducifolia espinosas. Los arbustos están bien desarrollados, pero no separados como un es trato independiente, en buena parte son especies espinosas. La altura del dosel e de 2 a 10 m con algunos árboles aislados que sobresalen a tal altura. La densida

de árboles es variable, frecuentemente aparecen partes donde los árboles son escasos y se observa un abundante estrato herbáceo, cuando esto ocurre tenemos una transición a la Sabana. La transición del Bosque espinoso a Bosque tropical caducifolio, no está marcada ya que sus comunidades de árboles caducifolios presentan afinidades taxonómicas. La mayoría de los árboles están sin hojas durante temporada de secas pero algunas especies mantienen follaje todo el año.

La composición floristica del Bosque espinoso en el municipio de Tlajomulco es bastante constante. Los principales componentes arbóreos son: *Acacia farnesiana* (huizache), *Acacia pennatula* (tepame), *Prosopis laevigata* (mezquite), *Pithecellobium dulce* (guamúchil), *Celtis pallida* y *Ipomoea intrapilosa*. Entre los arbustos y suculentos aparecen además *Solanum* spp., *Mimosa aculeaticarpa*, *Opuntia atropes* y *Opuntia fuliginosa*. Los bejucos mas comúnes son *Ipomoea* spp. y *Cissus sicyoides*. Las epifitas están representados por *Tillandsia* spp. En el estrato herbáceo son comunes *Sida acuta*, *Buddleia sessiliflora*, *Asclepias curassavica*, *Cosmos bipinnatus* y *Melampodium perfoliatum*, entre otros.

EL BOSQUE DE *QUERCUS*

El bosque de *Quercus* es un ecosistema natural de afinidad templada. Miranda y Hernández (1963) denominan a esta vegetación como Encinar. Es un ecosistema de estructura compleja con predominancia de árboles del genero *Quercus*. El Bosque de *Quercus* se observa en el municipio de Tlajomulco en varios rangos de altitudes aunque es más común en alturas mayores a los 1600 y 1700 m s. n. m. En Cerro Viejo, el Bosque de *Quercus* denso se distribuye en una franja altitudinal por arriba de los 2000 m s. n. m. Las condiciones climáticas características del Bosque de *Quercus* en el municipio son las siguientes: una precipitación anual entre 800 y 1000 mm, temperatura media anual menor que 21°C, posible presencia de heladas y un gran rango de cambios de temperatura diaria. La presencia del periodo de sequía es de menor importancia para los encinares. El Bosque de *Quercus* puede crecer tanto en terreno plano como en laderas con pendientes, a veces muy pronunciadas.

La extensión del Bosque de *Quercus* llega a representar del 12% al 13% de superficie del municipio, de esas cantidades aproximadamente el 5% correspon al Bosque de encino denso. Los complejos Sierra Bloque Cerro Viejo y Sie Volcánica La Primavera cuentan con la mayor presencia de este tipo de bosques



Foto 2-22. Bosque de *Quercus* en Cerro Viejo, Tlajomulco (UTM 13N: 661483, 2253669, 2627 m s. n. m.).

El Bosque de *Quercus* está compuesto por un estrato de árboles del mismo géne que pueden ser caducifolios o perennifolios. En los bosques cerrados por lo gen ral los árboles compiten en altura para alcanzar la luz solar, los encinos pued crecer hasta los 20 metros aunque suelen ser más bajos y en algunas ocasiones dosel es solo de 10 metros. Los troncos de los árboles no suelen ser rectos, l cortezas son ásperas y de una apariencia muy característica. Los arbustos y pla tas herbáceas se desarrollan en el sotobosque al igual que en las comunidad mixtas de *Quercus* y coniferas.

La composición florística del Bosque de *Quercus* es variable. En el sur d municipio el Bosque de *Quercus* es extenso en la Sierra El Madroño y Cerro Vie el estrato arbóreo está compuesto por *Quercus obtusata, Quercus magnoliifol Quercus deserticola, Quercus castanea, Quercus glaucoides, Quercus laeta* y *Querc frutex*. Estos encinos aparecen junto con *Arbutus jalapensis, Arbutus glandulo*

Comarostaphylis discolor. En algunos partes de Cerro Viejo, el *Quercus* se mezcla con árboles del genero *Alnus*, principalmente *Alnus jorulensis*, esta última comunidad puede denominarse Bosque de *Alnus*.

En el Bosque La Primavera de Tlajomulco, la composición del estrato arbóreo es distinta, predominan *Quercus candicans, Quercus castanea, Quercus coccolobifolia, Quercus magnoliifolia, Quercus resinosa, Quercus viminea, Cletra rosei, Agarista mexicana* var. *mexicana, Arbutus glandulosa, Arbutus xalapensis, Ficus petiolaris., Prunus ferruginea, Prunus serotina* ssp. *capuli, Casimiroa edulis*, Bursera spp., *Liabum glabrum* var. *hypoleucum, Acacia angustissima* y *Lippia umbellata*. Los elementos del estrato arbustivo son dispersos y alcanzan alturas de 1 a 3 m. Algunas plantas características para este estrato son *Comarostaphylis glauscescens, Vaccinium stenophyllum, Opuntia jaliscana, Agave guadalajarana* y *Nolina parviflora*, entre otras. En el estrato herbáceo las familias con mejor representación son Asteraceae, Poaceae y Malvaceae. Las epifitas son abundantes en algunas partes del bosque y pertenecen principalmente al genero *Tillandsia*, también a la familia Orchidaceae.

EL BOSQUE DE *QUERCUS* Y CONÍFERAS

El Bosque de *Quercus* mixto con *Pinus* referido por Rzedowski (1978) es una comunidad natural formada en la zona de transición entre dos formaciones vegetales distintas: Bosque de *Quercus* y Bosque de coníferas. En un amplio rango de altitudes presentan las mismas características en cuanto a condiciones climáticas y similitudes ecológicas. Por este motivo *Quercus* y *Pinus* forman un mosaico con relaciones complejas, en muchos casos la presencia de otros árboles dificulta la interpretación precisa de esta vegetación. De acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández (1963) se trata de Encinares y pinares. Es un tipo de vegetación de afinidad templada y esta relacionada con un clima frío y con una mayor variabilidad de temperaturas diarias respecto a otros tipos de vegetación del municipio. En Tlajomulco las condiciones favorables para el Bosque mixto de *Quer-*

cus y *Pinus* se observan por encima de los 1800 m s. n. m. Es un tipo de vegeta ción perennifolia o caducifolia formado por los árboles de 6 a 15 m de altura, qu varia desde bosque completamente abierto hasta cerrado.

Actualmente el Bosque mixto de *Quercus* y confieras puede observars aproximadamente en 1% de la superficie del municipio, principalmente en e complejo Sierra Volcánica La Primavera. La presencia de *Pinus* actualmente e prácticamente ausente en los cerros prominentes del sur de municipio, incluyen do Cerro Viejo donde quedaron pocos individuos de *Pinus* dispersos, esto debid a que en el pasado casi todos árboles de *Pinus* fueron talados (Gonzalez Gortazár, 1992).

La composición florística del Bosque mixto es similar al Bosque de *Quercus* En el rango de alturas entre los 1800 a 1900 m. s. n. m. el estrato arbóreo está aso ciado con *Quercus castanea, Quercus laeta, Quercus obtusata* y *Pinus oocarpa*. En al titudes de 1900 a 2000 m. s. n. m hay otras asociaciones de *Quercus coccolobifoli Quercus viminea, Pinus oocarpa* y *Clethra rosei* y *Agarista mexicana*. Por encima d los 2000 m se conjugan *Quercus magnoliifolia, Pinus douglasiana* y *Prunus serotin* var. *capuli*. En el estrato arbustivo se puede mencionar *Calliandra anomala, Diphy sa suberosa, Comarostaphylis glauscescens, Vaccinium stenophyllum, Agave guadalaja rana*. Respecto al estrato herbáceo las familias con mejor representación son Aste raceae, Poaceae y Malvaceae.

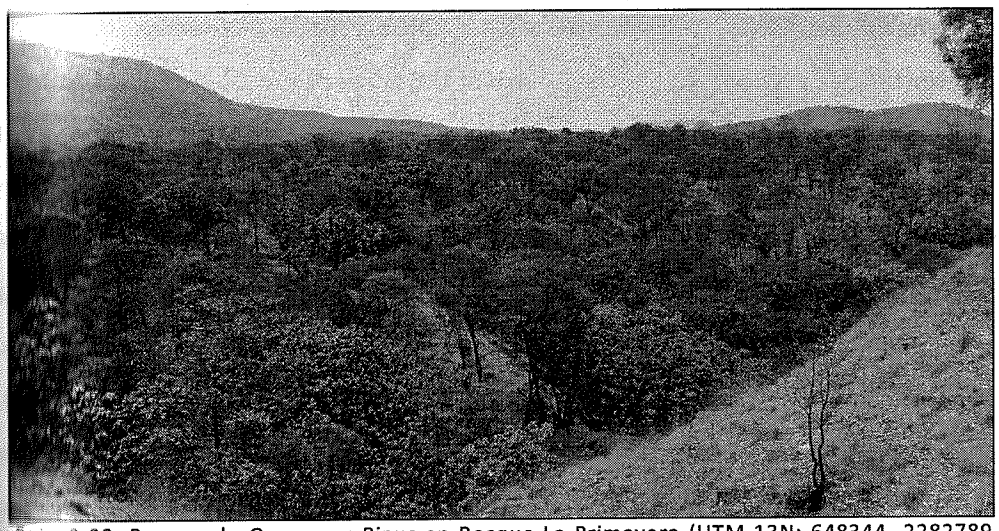


Foto 2-23. Bosque de *Quercus* y *Pinus* en Bosque La Primavera (UTM 13N: 648344 2282789, 1890 m s. n. m.).

En pocos sitios se tienen comunidades formadas casi exclusivamente por arboles de genero *Pinus*, esto permite reconocer al Bosque de *Pinus* como un tipo de vegetación presente en el municipio de Tlajomulco, aunque es muy escaso.

BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA

Es un tipo de vegetación natural de afinidad templada distribuida en las cumbres de las montañas con altos niveles de humedad. A esta formación vegetal se le conoce, además, con el nombre de Bosque de niebla. Los árboles perennifolios y caducifolios por lo general se concentran en los alrededores de las cañadas húmedas y llegan a tener alturas entre los 20 y 25 m. Es un tipo de vegetación escaso en el municipio por sus requisitos microclimáticos: altos niveles de humedad de niebla y reducidas temperaturas. Con frecuencia el Bosque mesófilo de montaña presenta interesantes vínculos con la flora templada del norte, este tipo de bosques son de gran importancia pues en México su distribución se restringe a relictos.

En el municipio de Tlajomulco el Bosque mesófilo de montaña existe exclusivamente en la parte sur, en el complejo Sierra Bloque Cerro Viejo, específicamen-

te en las cañadas ubicadas por encima de los 2000 y 2200 m s. n. m. Es muy esca so y fragmentado, la superficie es inferior al 0.3% respecto al total del municipio En la clasificación de uso del suelo este tipo de vegetación está incluido en el cla se bosque de *Quercus* denso.

Los elementos mesófilos de las cañadas húmedas de Cerro Viejo son *Prunus ferruginea* (cortapico), *Xylosma flexuosum* (huscarol), *Clethra hartwegii* (malvaste), *Cestrum lanatum* (huele de noche), *Oreopanax peltatus* (mano de león), *Ilex toluca na, Meliosma dentata, Symplocos citrea, Cornus disciflora, Citharexyllum ligustrinum Bocconia arborea, Phymosia rosea* (malvon) y *Tilia mexicana,* entre otras especies Algunas de estas especies son plantas que cuentan con un régimen de protección nacional. En el estrato herbáceo los helechos son abundantes. Las epifitas comu nes en algunas cañadas de mesófilos pertenecen a principalmente a genero *Ti llandsia* o al grupo de los helechos.

F. BOSQUE DE GALERÍA

El Bosque de galería es un tipo de vegetación natural con presencia de árbole que se desarrolla en las orillas de los cuerpos de agua dulce y a lo largo de co rrientes de agua. Está estrictamente vinculado a condiciones subacuaticas y de pende de la permanencia de cuerpos y corrientes de agua a largo plazo. Las afi nidades biogeográficas en el municipio son claramente de carácter templado. La franja de árboles por lo general no supera varios metros de ancho.



Foto 2-24. Bosque de galería de *Taxodium* en Sierra Bloque Cerro Viejo, Tlajomulco (UTM 13N: 678178, 2253249, 1670 m s. n. m.).

En el municipio de Tlajomulco el Bosque de galería está representado principalmente por los árboles conocidos como sauces (*Salix bonplandiana* y *Salix humboldtiana*) que alcanzan de 15 a 20 m de alto. En algunas partes, puede estar formado exclusivamente por *Taxodium mucronatum* de tallo grueso (sabinos), muchos de ellos con 1 m en diámetro y con alturas de 30 m. Entre otros componentes predominantes se pueden mencionar a *Toxicodendron radicans, Cosmos sulpureus, Asclepias angustifolia, Heimia salicifolia*. En el complejo Sierra Volcánica La Primavera, los elementos comunes son *Phoebe pachypoda* (laurel), *Heimia* salicifolia y *Baccharis salicifolia* (jara).

La superficie del Bosque de galería en el municipio es inferior al 0.2% del total municipal. Su mayor presencia se encuentra los complejos Cuenca lacustre Cajititlan, Ondulación y llanos agrícolas de Ixtlahuacán, Llano agrícola de Toluquilla y Conurbación Guadalajara.

G. VEGETACIÓN HIDRÓFILA Y ANFIBIA

La vegetación hidrófita y anfibia está representada por herbáceas directamente relacionada con los cuerpos y corrientes de agua, quedan incluidas las plantas

flotantes, las sumergidas, las emergentes y las anfibias de agua dulce. Estas munidades de hábitat acuático pueden ser naturales o inducidas, dependiend origen del cuerpo de agua donde están presentes.

Está presente en donde existen cuerpos de agua permanentes o intermiten la superficie en el municipio no supera el 2%. Cobra una particular importa en los complejos Cuenca lacustre Cajititlan, Llano agrícola de Toluquilla y On lación y llanos agrícolas de Ixtlahuacán.

En el aspecto florístico, la vegetación acuática es bastante homogénea presencia de hidrófitas flotantes como *Lemna gibba, Lemna aequinoctialis, Eichi nia crassiples, Nymphaea ampala, Ludwigia peploides* y *Pistia stratiotes*. Las hidr tas sumergidas mas comunes son *Potamogeton angustissimum* y *Ceratophyllum mersum*. Las hidrófilas emergentes son *Typha dominguensis, Scirpus americar Scirpus olneyi, Canna indica, Cyperus articularis* y *Phragmites australis*. Las plan anfibias comunes son *Cyperus* spp., *Hydrocotile umbellata, Bacopa monnieri, Bac auriculata, Eupatorium betonicifolium, Eustoma exaltatum, Xanthosoma robust Heteranthera limosa, Eriocaulon* spp., *Polygonum* spp., *Rumex* spp., *Portulaca ol cea, Verbena ciliata, Cynodon dactylon, Eragrostis hypnoides, Arundo donax, Jus bonariensis, Echinochloa crus-pavonis, Olivaea tricuspis* y *Alternanthera repens*, en otras.

El estado y distribución de la vegetación subacuatica y acuática depende la condición de los acuiferos y otros aspectos hidrológicos. Por la naturaleza esta vegetación y su fenología rara, existen problemas de recuperación y disp sión, al no existir un cuerpo de agua apropiado. Se trata de un tipo de vegetac muy dinámico, que se extiende rápidamente en los espacios inundados y retro de en el mismo sentido que lo hace el cuerpo de agua. Una buena parte de plantas subacuáticas y acuáticas, del municipio está representada por plan cosmopolitas o introducidas.

2.6.3. VEGETACIÓN INDUCIDA

A. MATORRAL SUBTROPICAL

A diferencia de los ecosistemas de hábitat natural, descritos arriba, el Matorral subtropical es un ecosistema que se forma como respuesta a la perturbación que ha existido o persiste en el sitio donde se desarrolla. De acuerdo con Rzedowski y Calderón (1987) el Matorral subtropical representa una fase sucesional temprana del Bosque tropical caducifolio que se mantiene en estado detenido por presión antropogénica. Challenger (1998) utiliza el término sucesión desviada para este tipo de estado detenido. En el municipio de Tlajomuloco, el Matorral subtropical se encuentra en una fase de sucesión desviada principalmente por presión del pastoreo del ganado bovino.

El Matorral subtropical es muy común en el municipio, se distribuye en todos los complejos como un elemento de mosaico con otros tipos de uso del suelo, es frecuente la frontera con el Pastizal inducido, especialmente en las faldas de los lomeríos y cerros donde existe poca pendiente sin agricultura. Este tipo de ecosistema ocupa más del 7% de la superficie municipal, es representativo en el complejo Llano agrícola de Santa Cruz de las Flores, se distribuye continuamente también en la Cuenca lacustre Cajititlán, Llano agrícola de Toluquilla, Latillas-Tlajomulco, Conurbación Guadalajara y Sierra Bloque Cerro Viejo.

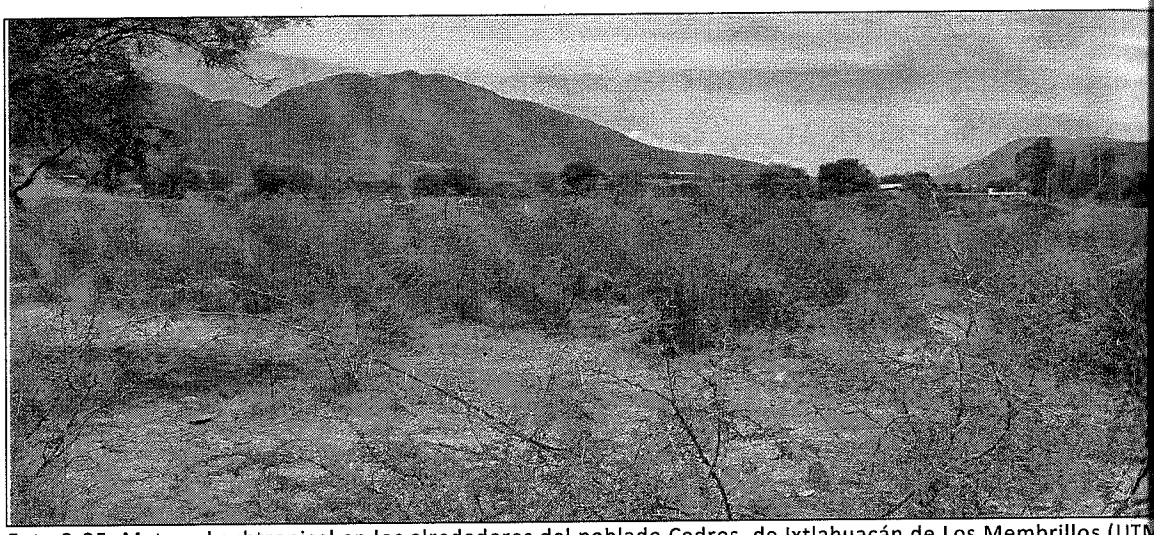


Foto 2-25. Matorral subtropical en los alrededores del poblado Cedros, de Ixtlahuacán de Los Membrillos (UTM 13N: 684330, 2254560, 1576 m s. n. m.).

Fisonómicamente este ecosistema es de una comunidad más o menos abierta predominan arbustos de diferentes estaturas y algunos árboles bajos hasta de 3 m de alto. En ocasiones la comunidad se ve mucho más densa y llena de "maleza" formada por los arbustos espinosos lo que causa dificultades para el transito.

Los especies mas comunes son *Acacia farnesiana* (huizache), *Acacia pennatula* (tepame), *Heliocarpus terebinthinaceus* (majagua), *Eysenhardtia polystachya* (vara duz), *Verbesina greenmannii* (capitaneja), *Verbesina sphaerocephala, Opuntia atropes Opuntia fuliginosa, Croton ciliato-glandulifera, Lantana* spp. *Wigandia ureas* (quema dora), ocasionalmente *Tecoma stans* (retama), *Hyptis albida, Mimosa albida, Guazu ma ulmifolia, Acacia pennatula* y *Acacia farnesiana*, las cuales indicadores de pasto reo vacuno (Cházaro, 1977), en tanto *Verbesina greenmanii* es indicativa de incen dios mientras que *Wigandia urens* sobresale en taludes.

B. PASTIZAL INDUCIDO

El Pastizal inducido es otro ecosistema que se encuentra en fase de sucesión desviada. Aquí las prácticas de pastoreo llegan a ser intensas y se combinan con la periódica quema de pasto que previene el desarrollo de arbustos y árboles. De esta forma la actividad de los pobladores permite un mantenimiento del estrato herbáceo con escasos arbustos. El pastizal secundario comienza a crecer en las parcelas agrícolas derivado de los barbechos. La sucesión que inicia con pastizal inducido posteriormente puede desarrollarse como Matorral subtropical u otro tipo de vegetación relacionada con determinadas condiciones microclimáticas y edáficas.

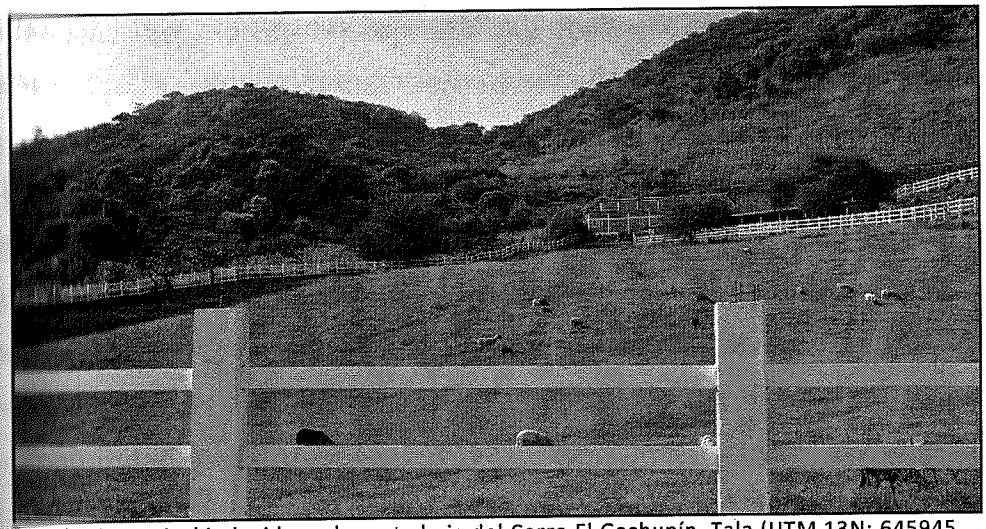


Foto 2-26. Pastizal inducido en la parte baja del Cerro El Gachupín, Tala (UTM 13N: 645945, 2268440, 1490 m s. n. m.).

Este ecosistema es muy común en el municipio tanto en terrenos planos como irregulares. La superficie dentro del municipio llega a ocupar del 15% al 17%. Frecuentemente el pastizal inducido colinda con Matorral subtropical y la Vegetación sabanoide, o bien con ecosistemas primarios de hábitat natural, esto causa un efecto de borde. Las distintas especies nativas e introducidas son de la familia

Poaceae, otras familias con importante contribución son Asteraceae, Fabaceae y Malvaceae.

C. SABANAS DE *PITHECELLOBIUM* Y *PROSOPIS*

Las Sabanas son las comunidades con presencia de dispersos árboles y predominancia de pastizales. En el municipio de Tlajomulco la Sabana de *Pithecelobium* y *Prosopis* por lo general indican ecosistemas degradados del Bosque tropical caducifolio o del Bosque espinoso. Los árboles dispersos son de la familia Fabaceae principalmente *Prosopis laevigata* y *Pithecellobium dulce*, ambos crecen en un espacio cubierto por herbáceas. Pueden existir modificaciones de esta imagen con algunos arbustos de *Acacia farnasiana, Acacia pennatula, Opuntia* spp. y *Agave angustifolia*. El estado de sucesión desviado del Matorral subtropical y el Pastizal inducido actúan en las Sabanas, participando en el mantenimiento de la estructura y apariencia de este ecosistema.

En el municipio de Tlajomulco las Sabanas de *Prosopis* y *Pithecellobium* siguen el mismo patrón de distribución que el Matorral subtropical y llegan a representar hasta el 10% del territorio municipal. Es un tipo de vegetación que no presenta un límite tajante con el Pastizal ni con el Matorral subtropical, por tales razones llega a dificultarse la determinación exacta de su superficie.

2.6.4. VEGETACIÓN ARVENSE

A. VEGETACIÓN DE HÁBITATS ARTIFICIALES

Las plantas silvestres que crecen en los campos agrícolas se conocen como plantas arvenses, comúnmente son conocidas como malezas, brotan por la ausencia de su control y reducen el rendimiento en los cultivos. Es una comunidad vegetal estrictamente asociada con los ambientes antropogénicos y se formaron como resultado de una selección espontánea que ha tenido lugar desde el nacimiento de agricultura (Espinosa-García y Sarukhan, 1997). La vegetación arvense en el mu-

nicipio de Tlajomulco la tenemos en los cultivos, tanto de temporal como de riego, particularmente en parcelas de maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum bicolor*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), alfalfa (*Medicago sativa*), garbanzo (*Cicer arietinum*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), camote (*Ipomoea batatas*) y agave azul (*Agave tequilana*), entre otros. Entre los sitios con elementos de vegetación arvense pueden ser mencionados las parcelas en descanso (transiciones con la vegetación ruderal y con el pastizal), también en parcelas de suelo húmedo o parcialmente inundadas cerca de los cultivos (transiciones con la Vegetación subacuatica herbácea).

La Vegetación arvense está compuesta casi exclusivamente por plantas herbáceas, tanto anuales como perennes. Su composición florística no es constante ya que depende de muchos factores externos entre los cuales están las prácticas de cultivo, densidad de plantas cultivadas y el uso de herbicidas. En esta vegetación están presentes muchas de las especies que actúan también como ruderales pero en la vegetación arvense son mas frecuentes las anuales. Las plantas de uso agrícola que no fueron cosechadas y que crecen de forma silvestre forman una importante parte de flora arvense. Las especies arvenses están vinculadas a los especies silvestres colonizadoras o pioneras de la sucesión secundaria, muchas de las especies se especializaron en los ambientes antropogénicos de cultivos (Espinosa-García y Sarukhan, 1997). No es raro encontrar entre las plantas arvenses algunos componentes de sucesión secundaria de la vegetación natural.

La comunidad arvense en los cultivos del municipio incluyen *Bidens odorata, Brassica rapa, Cynodon dactylon, Eruca vesicaria* ssp. *sativa, Galinsoga parviflora, Eragrostis mexicana, Medicago polymorpha, Simsia amplexicaulis, Tithonia tubiformis, Simsia amplexicaulis, Cyperus esculentus, Rumex crispus* y *Portulaca oleracea,* entre otras especies.

VEGETACIÓN RUDERAL

El ambiente en el cual aparece la Vegetación ruderal, en el municipio de Tlajomulco, incluye todos los sitios urbanizados o con otro tipo de perturbaciones

constantes que propician el crecimiento de la vegetación espontánea: orillas d las vías de comunicación (carreteras, brechas y vías de ferrocarril), grietas y bo des de banquetas, terrenos baldíos y de potreros, solares abandonados, basur ros, bancos de material, orillas de zanjas, canales de irrigación (transición con Vegetación subacuatica) y otros sitios similares. Los lugares con presencia pote cial de Vegetación ruderal están distribuidos por todo el municipio, llegan a r presentar el 18% de la superficie y son más extensos en los complejos Conurb ción Guadalajara, Llano agrícola de Toluquilla, Llano agrícola de Santa Cruz d las Flores, Ondulaciónes y llanos agrícolas de Ixtlahuacán y Latillas-Tlajomulco.

La Vegetación ruderal no presenta una composición florística muy determ nada y está formada, en su mayor parte, por las plantas conocidas como maleza No fue posible reconocer asociaciones determinadas ni tampoco presencia de un estratificación como tal, la mayoría de las malezas que forman la Vegetación ru deral son las plantas herbáceas donde unas cuantas pueden asumir la forma d arbustos o pequeños árboles de 1 ó 3 m de alto. Estas plantas pueden producir u gran número de semillas que conservan su fertilidad por años, las plantas pu den germinar, competir y persistir en el medio ambiente intensamente modifica do y perturbado.

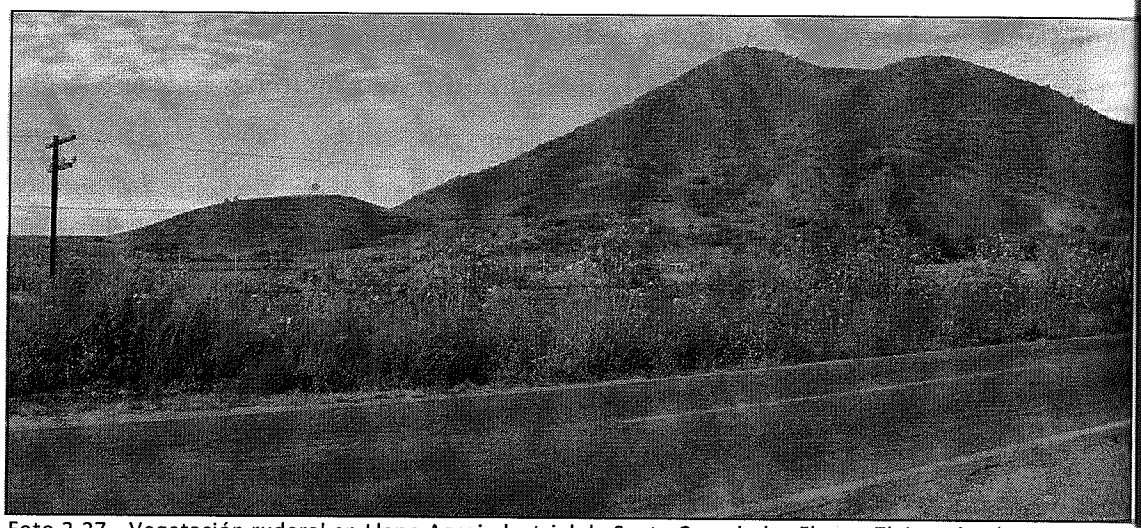


Foto 2.27-. Vegetación ruderal en Llano Agroindustrial de Santa Cruz de las Flores, Tlajomulco (UTM 13N: 647288, 2267840, 1494 m s. n. m.).

2.2.5. DIVERSIDAD FLORÍSTICA POTENCIAL Y ANÁLISIS DE LA FLORA

A. DIVERSIDAD FLORÍSTICA POTENCIAL

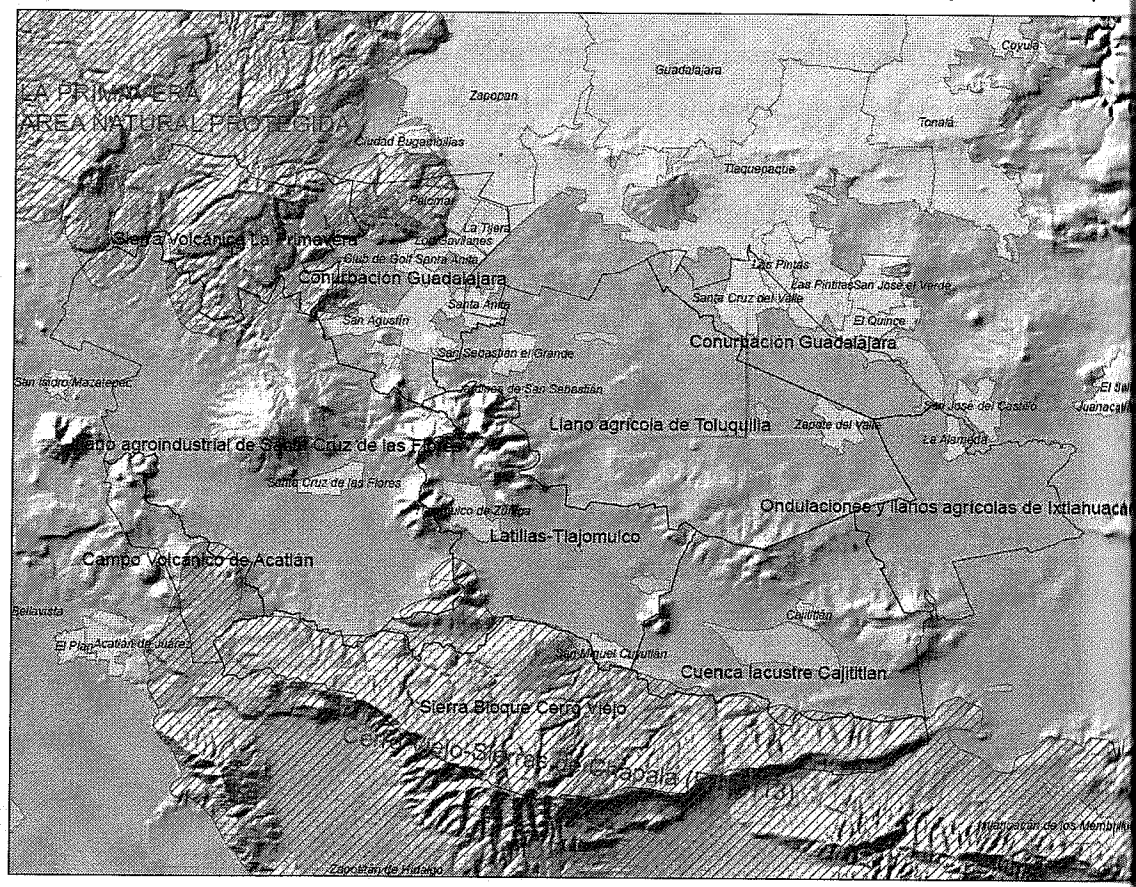
En el municipio de Tlajomulco el carácter de la distribución de los ecosistemas y sus tipos de vegetación, se traduce en diferencias en cuanto a la diversidad florística. La diversidad de la flora se debe a la presencia de plantas endémicas, raras o amenazadas, y por las introducidas. Dependiendo del tipo de vegetación y de su conservación o alteración, podemos encontrar una diversidad florística potencial.

Los ecosistemas primarios con vegetación natural tienen una mayor presencia en los complejos Sierra Volcánica La Primavera y Sierra Bloque Cerro Viejo, ambos presentan una mejor conservación en cuanto a sus recursos florísticos, tienen condiciones donde el medio ambiente físico propicia la presencia de varios tipos de vegetación natural. No es una coincidencia simple que los complejos con mejor conservación de vegetación forman parte de las zonas relacionadas con la protección de flora y fauna (mapa 2-13).

El complejo Sierra Volcánica La Primavera, dentro del municipio, es un fragmento del Área de Protección de la Flora y Fauna La Primavera (APFyF), la cual incluye zonas de recuperación, de uso restringido y de protección. La zona de protección, ubicada en el Cerro Las Planillas, es una parte del APFyF y de alto valor por su alta diversidad biológica. De las 961 especie de las plantas vasculares registrados en los limites del APFyF (SEMARNAT, 2000) la mayoría se distribuyen en Tlajomulco, incluyendo 4 especies con estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2001: *Zinnia violacea* (amenazada), *Litsea glaucescens* (en peligro de extinción), *Cedrela dugesii* (sujeta a protección) y *Cypripedium irapeanum* (amenazada). En la APFyF son comunes algunas plantas endémicas del Occidente de México, como *Mammillaria jaliscana* y *Agave guadalajarana*.

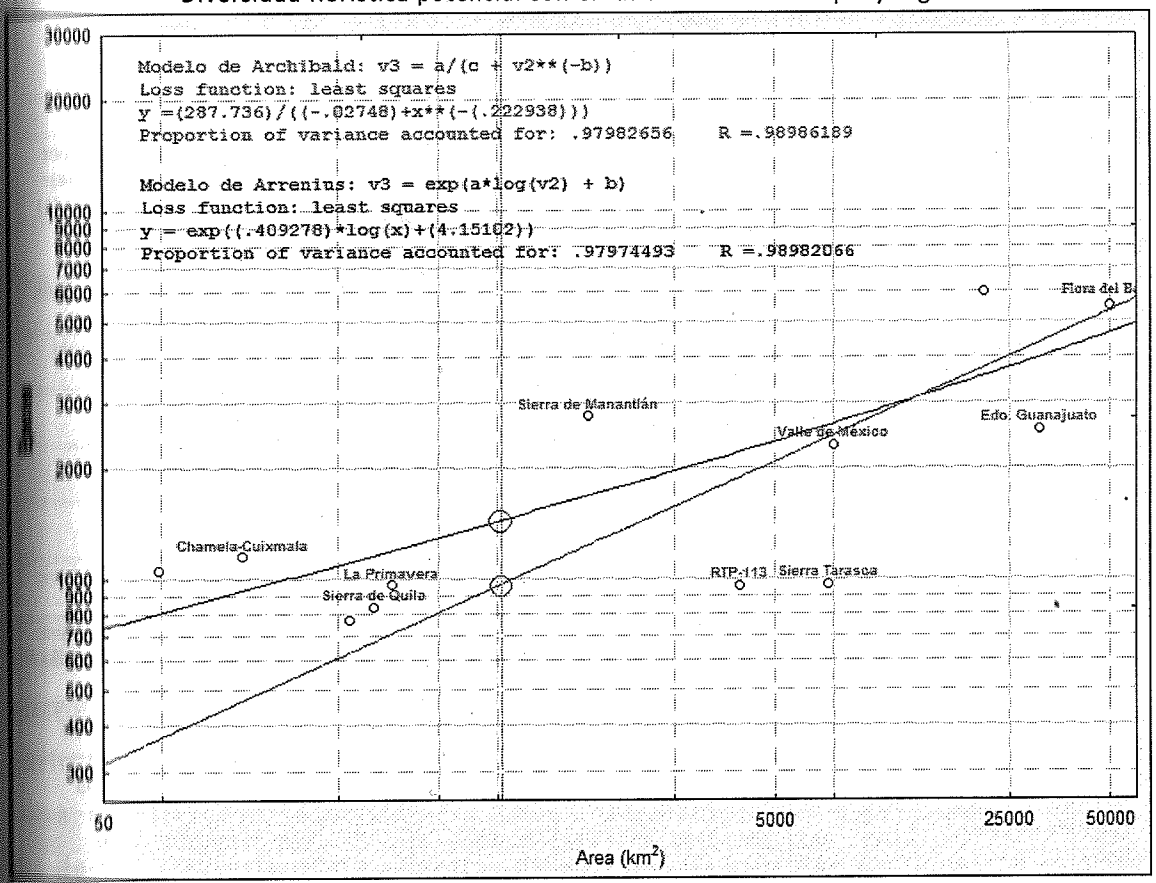
El complejo Sierra Bloque Cerro Viejo no cuenta con un régimen de prote
ción legal aunque forma parte de la Región Terrestre Prioritaria 113 (RTP-11
junto con las Sierras de Chapala, tal categoría fue establecida por la CONABI
(2000). La RTP-113 está definida como una zona de alta diversidad por sus ec
sistemas en buen estado de conservación y por la presencia de endemismos
plantas. El análisis preliminar de la diversidad florística en la zona circundan
al Lago Chapala y Cerro Viejo cita un número de 960 especies de plantas vascul
res representantes (RTP). La delimitación del RTP se basa en un criterio de veg
tación, integrando áreas con Bosque espinoso primario, Bosque de *Quercus*, Bo
que mixto y cañadas mesófilas en las partes altas de Cerro Viejo.

Mapa 2-13
Área Natural Protegida La Primavera y Región Terrestre Prioritaria 113 Cerro Viejo–S. de Chapala



Es evidente que la sección de la RTP-113 de Tlajomulco incluye la mayor parte de la diversidad florística. Esto se debe a que Cerro Viejo cuenta con un amplio gradiente altitudinal que alberga la mayor diversidad del ecosistema de la RTP-113. La RTP Cerro Viejo–Sierras de Chapala cuenta con 7 plantas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001: *Comarostaphylis discolor* (sujeta a protección), *Phymosia rosea* (sujeta a protección), *Cantharellus cibarius* (sujeta a protección), *Poliantes longiflora* (sujeta a protección), *Mammillaria fittkaui* (sujeta a protección), *Zigadenus virescens* (sujeta a protección) y *Tilia mexicana* (en peligro de extinción).

Gráfica 2-9
Diversidad florística potencial con énfasis en área municipal y región



NOTAS: en rojo curva de Arrenius con 964 especies, en azul curva de Archibald con 1440 especies.

B. ANÁLISIS DE LA FLORA

El análisis de flora para el municipio de Tlajomulco tuvo como material princip la consulta de colecciones biológicas (herbarios) que refieren a especímen botánicos colectados dentro del territorio municipal. Los herbarios cuyas col ciones fueron revisadas son ReBiOMex (Vazquez et al. 2008) y VITEX de la U versidad de Guadalajara (Cházaro, 2008).

Cuadro 2-19
Comparación entre la riqueza florística regional y las posibles plantas vasculares

Región	Superficie (km^2)	Intervalo Altitudinal	Plantas vasculares			Plantas fanerogámicas			Fuente
			Familias	Géneros	Especies	Familias	Géneros	Especies	
México	1959248	0-5747	220		22800			21600	Rzedowski, 1993
México	1959248	0-5747			25000				Villaseñor, 2003 cit. por Martínez-Cruz & Téllez-Valdéz, 2004 (estimado)
Flora de Bajío, Guanajuato	50000	300-3900			5500				Rzedowski, 1997 (estimado)
Guanajuato	30583	1000-3000	166	786	2547				Carranza-Gonzáles, 200 (especies conocidas)
Valle de México	7500	2230-5400			2305	126	684	2071	Calderón & Rzedowski, 1979
Cuenca Zirauhén, Michoacán	270	2050-3300	113	393	770				Pérez-Calix, 1996
Cuenca Pátzcuaro, Michoacán	1000	2040-3330				110	460	990	Díaz-Barriga & Bello, 1993
Cuenca Río Chiquito, Michoacán	74	1950-2625	117	478	1057	113	449	987	Medina & Socorro-Rodríguez, 1993
Sierra de Quila, Jalisco	320	1300-2560	130	446	840				Guerrero-Nuño & López Coronado, 1997
Jalisco y zonas adyacentes	77962	0-4240						7000	Rzedowski, 1991 cit. por Guerrero-Nuño & López Coronado, 1997
Región Chamela-Cuixmala, Jalisco	131	0-300	125	572	1149	120	566	1135	Lott & Atkinson, 2002
Sierra de Manantlán, Jalisco y Colima	1396	400-2860	181	981	2774	159	924	2599	Vázquez et al., 1995
Bosque de Primavera, Jalisco	362	1400-2200	107	419	961			933	SEMARNAT, 2000
RTP-113 Cerro Viejo–Sierras de Chapala	3900	1510-2848			960				CONABIO, 2000
Sierra Tarasca, Michoacán	7200	1550-3900	115	446	969				Nabat, 1995
Cuenca superior Río Papaloapan (Oaxaca,	21000	n/d			6000				Rzedowski et al., 2004 (Zona con mayor concen

Fuebla, Veracruz)									tración de riqueza de las plantas vasculares en el país)
Municipio de Tlajomulco, Jalisco	770	1500-2940			1440				Curva de Archibald
					964				Curva de Arrenius

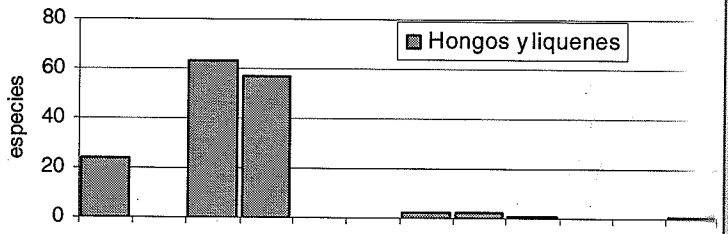
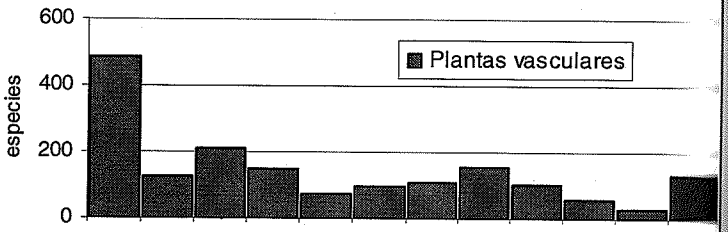
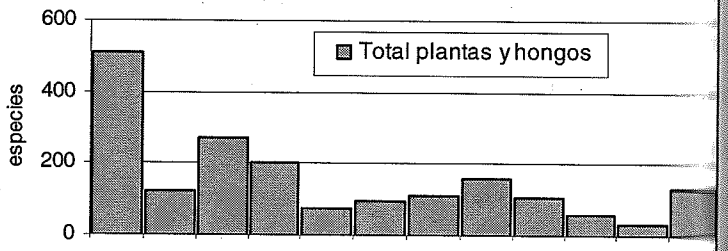
Cuadro 2-20
Familias de plantas con el mayor número de especies y taxa subespecifica

Familia	Número de especies	Número de taxa subespecifica
Asteraceae (=Compositae)	149	19
Fabaceae (=Leguminosae)	83	10
Poaceae (=Gramineae)	69	0
Solanaceae	39	1
Cyperaceae	30	1
Euphorbiaceae	29	4
Malvaceae	24	3
Lamiaceae	20	0
Orchidaceae	19	0
Liliaceae	17	0
Convolvulaceae	16	0
Rubiaceae	16	0
Verbenaceae	16	1
Adiantaceae	15	0
Fagaceae	14	0
Bromeliaceae	13	0
Scrophulariaceae	13	0
Amaranthaceae	12	0
Asclepiadaceae	12	0
Boraginaceae	12	0

La base de datos ReBiOMex comprende tanto plantas vasculares como hongos macromicópicos del estado de Jalisco. Estos se encuentran almacenados en el herbario IBUG de la Universidad de Guadalajara y en otros relevantes. En este sistema, fueron reconocidos 1483 registros que corresponden a 887 especies. Los datos de VITEX cuentan con registros de más de 700 especies de plantas vasculares para el municipio. Los registros extraídos de ambos sistemas fueron verificados y armados en una base común de registros de hongos macroscopicos y de plantas

vasculares para Tlajomulco. A partir de este trabajo, fue generado el listado florístico general (anexo 8.2.1).

Cuadro 2.21
Distribución de plantas vasculares y hongos macroscópicos

Grupo taxonómico	Tipo de vegetación en Tlajomulco											
	Bosque tropical caducifolio	Bosque espinoso	Bosque de *Quercus*	Bosque de *Quercus* y *Pinus*	Bosque mesófilo de montaña	Vegetación acuática y subacuática	Bosque de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	Vegetación ruderal	Vegetación arvense	Vegetación sabanoide
												
Hongos y líquenes	24	0	63	57	0	0	2	2	1	0	0	1
Hongos y líquenes en NOM-059-SEMARNAT-2001	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
												
Plantas vasculares	485	124	210	147	72	96	107	155	105	58	30	131
Plantas vasculares en NOM-059-SEMARNAT-2001	3	0	5	3	2	0	2	0	1	1	1	1
												
Total plantas y hongos	509	124	273	204	72	96	109	157	106	58	30	132
Total plantas y hongos en NOM-059-SEMARNAT-2001	3	0	6	4	2	0	2	0	1	1	1	1

El listado florístico general del municipio de Tlajomulco incluye 1057 taxa por género y especie, por otro lado se tienen 48 registros taxa subespecifica y 94 con una identificación por género. De estos registros 74 especies pertenecen a hongos y líquenes, 983 especies (con 47 taxa infraespecifica) son plantas vasculares. El espectro de las plantas vasculares respeto a sus formas de crecimiento registrado en listado es el siguiente: 121 son arbóreas, 149 arbustivas, 79 de bejucos o trepadoras, 621 herbáceas o epifitas y 8 especies de plantas parasitas. El número de familias registrado es de 164 de los cuales 26 son de hongos y líquenes, 10 de helechos y plantas afines, 2 de coníferas y 126 corresponden a plantas con flor. Las familias con el mayor número de taxa están citados en el cuadro 2-21.

La comparación de los datos estimados del número de especies con los registros de especímenes colectados en el municipio permite evaluar el grado de compleción de listado florístico para el presente estudio. Así, considerando que la estimación con curvas área-especie está basada en las plantas vasculares podemos suponer que el listado florístico potencial abarca más del 68% de la diversidad florística del municipio a decir de la curva de Archibald. Por otro lado la curva de Arrenius es ligeramente inferior al número de especies de plantas vasculares registrado en el listado.

La mayor parte de las especies registradas en el listado florístico cuentan con una asociación por tipo de vegetación. De las 74 especies de hongos y líquenes solo 1 no está asignado a un tipo de vegetación, por otro lado de las 983 especies de plantas vasculares 791 están registradas en uno o más tipos de vegetación. La distribución de plantas vasculares, hongos y líquenes par el municipio por tipos de vegetación está resumida en el cuadro 2-22.

Cuadro 2-21
Evaluación del grado de complexión del listado florístico general

Estimador (curvas área-especies)	Especies en listado florístico	Especies estimadas	Grado de compleción de listado florístico
Curva de Archibald (pronostico optimista)	983	1440	68.3%
Curva de Arrenius (pronóstico pesimista)	983	964	102.0%

2.7. FAUNA

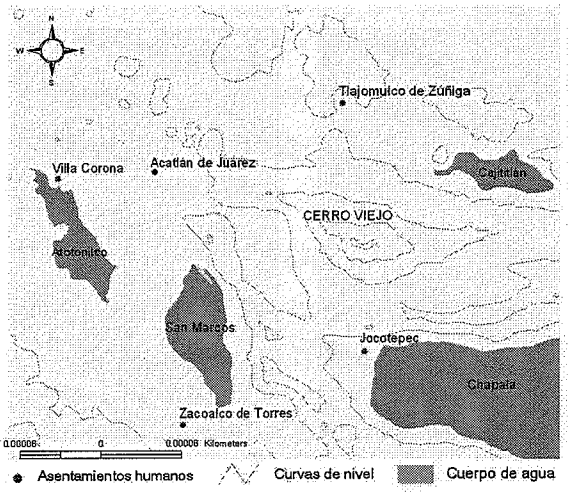
El conocimiento de la importancia de la diversidad faunística y florística en área colindantes a asentamientos humanos y vulnerables a afectaciones de origen an tropogénico brindan la oportunidad de promover la educación dentro del tem de la cultura ambiental, además de que el conocimiento es la base para tomar la mejores decisiones en cuanto al manejo que se hace de los recursos naturales e pro de la conservación.

En Jalisco existe una compleja topografía puesto que es una zona de con fluencia de regiones fisiográficas como lo son la Sierra Madre Occidental, la Sie rra Madre del Sur, el Eje Neovolcánico, la depresión del Balsas y la Mesa Centra a esto se debe la gran heterogeneidad ambiental (Ramos-Vizcaíno *et.al.*, 2007) por ende una alta diversidad de especies.

Los organismos vivientes y su medio abiótico se relacionan e interactúan mu tuamente (Odum, 1986), las especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, qu son objeto del presente estudio, forman parte importante de los ecosistemas, y que sin estos no podrían darse procesos importantes dentro de un bosque com son depredación, mutualismo, competencia, dispersión de semillas etc., los cu les son indispensables para el buen funcionamiento de un ecosistema.

Mapa 2-14

Cuerpos de agua y asentamientos humanos cercanos a Cerro Viejo



La mayor elevación del municipio de Tlajomulco de Zúñiga es Cerro viejo, considerado también como una de las principales elevaciones del estado de Jalisco con 1,960 msnm y recibe humedad de cuatro importantes cuerpos de agua, el Lago de Chapala al sureste, la laguna de Cajititlán al noreste, la laguna de San Marcos al suroeste y la de Atotonilco al oeste (mapa 2-14).

Esta es una zona con alta riqueza de especies tanto de flora como de fauna silvestre, forma parte de la Región Terrestre Prioritaria 113 (Cerro Viejo-Sierras de Chapala) y es considerada, por el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET) del municipio como de alta fragilidad. Como uno de los principales servicios ambientales que este cerro brinda, se encuentra la producción de agua, con la cual se abastece la población de San Miguel Cuyutlán.

Debido a las características de esta zona, se llevaron a cabo muestreos de fauna con los cuales se pretendió identificar la composición de fauna, aves y mamíferos, presentes en el área. Los muestreos para la caracterización de la fauna fueron llevados a cabo en un sitio con vegetación predominante de bosque de encino (*Quercus*) (foto 2-28) y con las coordenadas geográficas 20°22'44"O y

103°27'11"W (UTM 13Q x: 661433, y: 2254170) durante los días 9, 10 y 11 de abr del año en curso (2009).



a) b)

Foto 2-28 a y b. Bosque de encino en Cerro Viejo.

A continuación, se presenta un análisis de cuatro grupos de fauna: anfibios, rep tiles, aves y mamíferos, de estos últimos mamíferos voladores (quirópteros) y n voladores (el resto de los pequeños, medianos y grandes mamíferos terrestres) se clasifica su presencia potencial (las especies que podrían encontrarse en municipio) de acuerdo a cuatro regiones: "Sierra La Primavera", "Cerro Viejo" "Laguna de Cajititlán" y la "Zona urbana y perturbada", además las especies po tencialmente presentes en la vegetación tropical que incluye el bosque tropica caducifolio y bosque espinoso.

A. LISTADOS POTENCIALES

En la determinación de la riqueza potencial de los grupos anfibios y reptiles se tomaron en cuenta registros anteriores de las especies reportados en literatur especializada así como la distribución actual de las especies y sus requerimiento de hábitat. Se generó un listado potencial para cada grupo (Anexos 8.2.2 y 8.2.3 y las diferentes regiones del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, para ello se

consultaron publicaciones científicas con sitios de colecta en localidades próximas al municipio y trabajos de sistemática, historia natural y biogeografía de grupos o especies registradas como nuevas especies en las que se hace referencia a especimenes colectados y/o depositados en museos o colecciones (Armstrong & Murphy, 1979; Bryson *et.al.*, 2005; Campbell, 1976; Canseco-Márquez, *et.al.*, 2007; Conant, R. 2003; Cruz, 2004; Devitt, 2003; Duellman, 1958; Kenneth, 1978; Ponce & Huerta, 2004; Reyna *et.al.*, 2007). La nomenclatura de los nombres científicos de las especies de anfibios se basa en Frost (2009) y para los reptiles la base de datos Global Biodiversity Information Facility (2009). Los nombres comunes de anfibios y reptiles se encuentran basados en la lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México de Flores-Villela (1993).

Para la elaboración del listado de aves se consultaron informes científicos (Palomera-García, et. al. 2007; Fernández, R., & G. Barba. 2005; López-Coronado & Guerrero-Nuño.2004) y las bases de datos internacionales (American Ornithologist Union) además de una publicación de la CONANP (2006) y de Orduña (1994). Para esta zona en particular, se encontraron pocos trabajos y registros por lo que el listado potencial (Anexo 8.2.4) fue realizado en base a distribuciones latitudinales, altitudinales así como hábitat y tipos de vegetación (Howell & Webb 1995., Peterson & Chalif 1989). Fueron tomados en cuenta también los datos obtenidos durante el muestreo en campo.

Para la conformación del listado de los quirópteros se revisaron artículos de publicación científica (Guerrero & Cervantes, 2003; Téllez-Girón *et. al.* 1997; Iñiguez-Dávalos & Santana, 2005.) y bases de datos de colecciones científicas (Global Biodiversity Information Facility), sin embargo, para la zona de estudio se encontraron pocos reportes de quiropterofauna. Por lo que se conformó un listado potencial de especies (Anexo 8.2.5) basado en distribución latitudinal, altitudinal y tipo de vegetación (Arita & Rodríguez, 2004; Ceballos & Oliva, 2005; Medellín *et. al.*1997; Villa & Cervantes, 2003). Además se tomaron en cuenta especies capturadas durante los muestreos en campo.

El listado potencial de mamíferos terrestres no voladores (Anexo 8.3.6) basó en literatura científica como Ceballos y Oliva (2005), Aranda (2000), Ha (1981), Challenger (1998), Villa y Cervantes (2003), Medellín y colaborador (2002) y Rzedowski (2006) así como publicaciones periódicas de autores como E calante y colaboradores (2002), Gámez (2008), Guerrero y Cervantes (2003), I guez y Santana (2005), Burton y colaboradores (2003), Burton (2006), Téllez-Gir y colaboradores (1997), Vizcaíno y colaboradores (2007), algunos artículos de c lecciones científicas como Wilson (1991) y bases de datos Arita y Rodrígu (2004), además de paginas de Internet con bases de datos electrónicas como W son & Reeder (2005) y Global Biodiversity Information Facility (2008).

B. MUESTREOS DE FAUNA

Se utilizaron diferentes técnicas de muestreo para cada uno de los grupos de fa na. En el caso tanto de aves como de murciélagos, se efectuó la captura con red de niebla, mismas que fueron instaladas en diferentes zonas para cubrir microh bitats distintos que incluyeron cañadas, zonas con vegetación arbustiva de za zamoras, laderas y un "ojo de agua" (foto 2-29a).

El muestreo de aves fue complementado al realizar recorridos para hac avistamientos con la técnica de conteo por puntos (Ralph *et.al.*, 1995) y censos búsqueda intensiva (Ambrose, 1989), además durante la noche fue colocada u trampa de monofilamentos (BC trap) (foto 2-29b) para la captura de Strigiform y se realizaron estaciones de reclamo utilizando grabaciones profesionales cantos y llamados de búhos.



a)



b)

Foto 2-29 a y b. Sitios de captura con redes de niebla y trampas de monofilamentos. a) Ojo de agua donde se colocaron redes de niebla; b) Trampa de monofilamentos (BCtramp) para la captura de Strigiformes

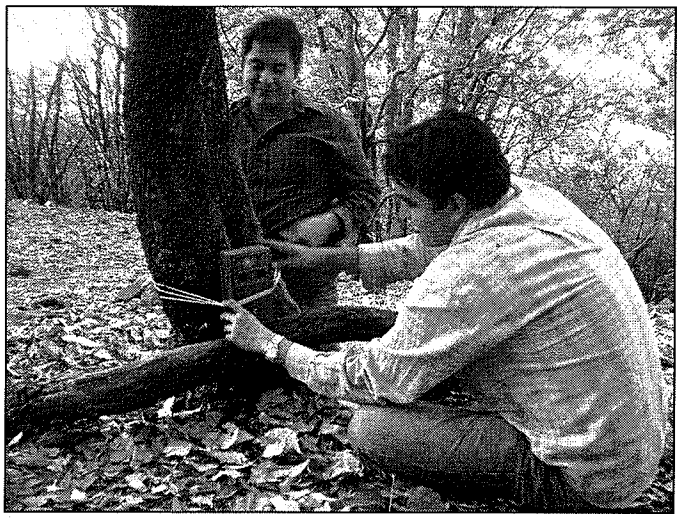


Foto 2-30. Trampa cámara instalada en Bosque de encino.

Para la determinación de las especies de aves se utilizaron las guías de campo de Howell & Webb (1995), Kaufman (2005) y Sibley y Monroe (1990) y Pyle (1997); y para los murciélagos la clave de Medellín *et.al.* (1997).

Para el registro de los mamíferos terrestres, la metodología consistió en el recorrido de transectos nocturnos; ya que la mayoría de las especies de mamíferos tienen estos hábitos además de que el uso de lámparas para encandilar a los individuos permite en ocasiones retener más tiempo observado a los mismos para una mejor y segura determinación; también se llevó a cabo la búsqueda intensiva

de avistamientos directos (observación directa de la especie) e indirectos (regis
tro de huellas, excretas, pelos etc.)., además fue empleada una cámara trampa d
tipo activo (foto 2-30), que funcionan mediante la detección de movimiento, par
el registro directo de especies. La trampa-cámara se instaló el día 9 de abril a la
19:30 hrs., para optimizar los resultados mediante este método fueron colocado
distintos tipos de cebo como atrayente (jamón, atún y huevo) en un diámetro de
a 7m., alrededor de la cámara-trampa, para hacer el registro también de huellas
se utilizaron además silbatos llamadores de depredadores y para la determina
ción de las especies se contó con el apoyo de guías especializadas como la d
Aranda (2000).

2.7.2. RIQUEZA POTENCIAL POR GRUPOS

A. ANFIBIOS

Se encontró que el municipio de Tlajomulco de Zúñiga cuenta potencialmente co
una riqueza total de 27 especies de anfibios representados dentro de 8 familias y
2 órdenes, del total de las especies 15 son consideradas endémicas al territori
mexicano (*Anaxyrus compactilis, Incilius marmoreus, I. occidentalis, Hyla eximia, Pa
chymedusa dacnicolor, Plectrohyla bistincta, Craugastor occidentalis, Craugasto
hobartsmithi, Eleutherodactylus nitidus, Lithobates megapoda, L. montezumae, L. neo
volcanicus, L. psilonota, L. pustulosus* y *Pseudoeurycea bellii*) y siete cuentan con ca
tegoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2001, cinco de estas última
cuentan con protección especial (*Gastrophryne usta, Lithobates forreri, L. megapoda,
L. montezumae* y, *L. pustulosus* y dos se encuentran en la categoría amenazada
(*Lithobates neovolcanicus* y *Pseudoeurycea bellii*) (cuadro 2-23 y anexo 8.2.1).

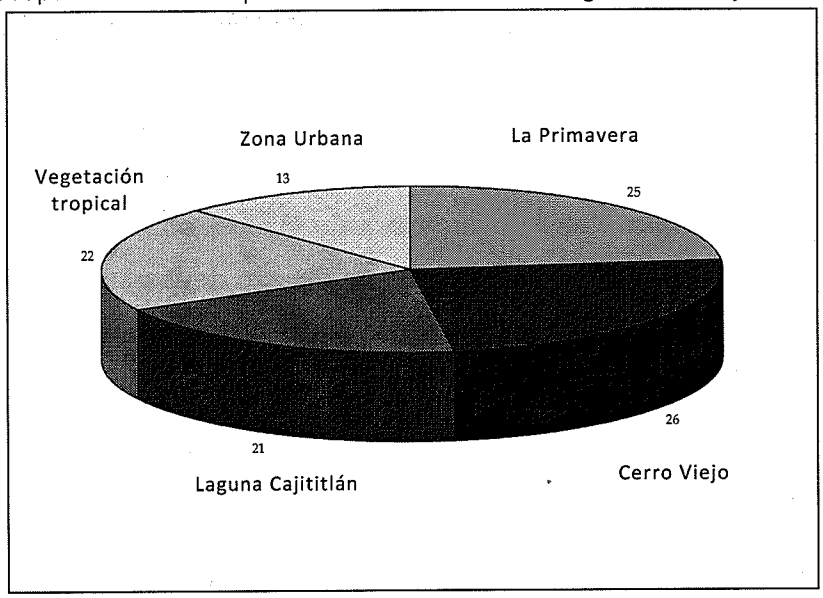
Cuadro 2-23
Riqueza potencial de anfibios en Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección
27	8	2	15	7

P	PR	A
0	5	2

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Gráfica 2-10
Proporciones de la riqueza de anfibios en cuatro regiones de Tlajomulco



La distribución de las especies de anfibios en las diferentes regiones del municipio (gráfica 2-10) se encuentra de la siguiente manera, la región que contó con la mayor riqueza de especies fue "Cerro Viejo", con 26 especies potencialmente presentes mientras que la zona urbana y perturbada presentó la menor riqueza encontrándose representada por 13 especies.

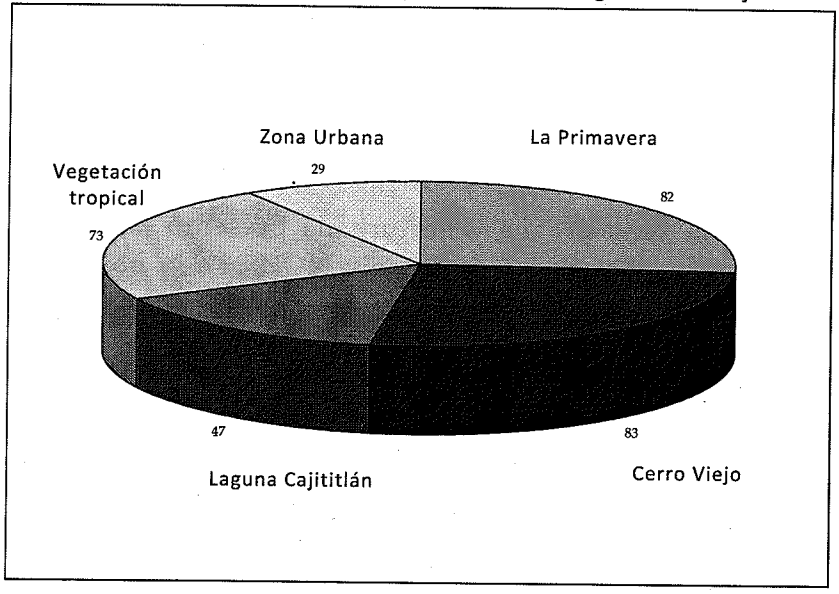
8. REPTILES

Son 88 las especies de reptiles que potencialmente se encuentran en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga (anexo 8.2.1), estos se encuentran dentro de 17 familias y 3 órdenes, una alta proporción, 45 especies, son consideradas endémicas a México y 34 son listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (cuadro 2-24), de

acuerdo con ella la lagartija nocturna de Sánchez (*Xantusia sanchezi*) se consi
en peligro de extinción y 11 especies se consideran amenazadas (*Coleonyx eleg
Ctenosaura pectinata, Phrynosoma orbiculare, Boa constrictor, Lampropeltis tria
lum, Leptophis diplotropis, Leptophis mexicanus, Masticophis flagellum, Pituophis
pei, Thamnophis cyrtopsis* y *T. eques*) y 22 especies/subespecies cuentan con
tección especial (*Elgaria kingi ferruginosa, Sceloporus grammicus, Cnemidoph
communis, C. lineatissimus duodecemlineatus, Adelophis copei, Hypsiglena torqu
Imantodes gemmistratus, Leptodeira annulata, L. maculata, Rhadinaea forbesi, Salv
ra bairdi, S. mexicana, Tantilla calamarina, Trimorphodon biscutatus vilkinsonii,
crurus distans, Crotalus basiliscus, C. lepidus klauberi, C. molossus nigrescens, C.
lystictus, Trachemys scripta, Kinosternon herrerai* y *K. integrum*) (anexo 8.2.2).

Respecto a su distribución, al igual que en el caso de los anfibios la mayo
queza de especies de reptiles se concentró en Cerro Viejo con un total de 76 es
cies y la zona perturbada presentó la menor riqueza con 27 especies (gráfica
11).

Gráfica 2-11
Proporciones de la riqueza de reptiles en cuatro regiones de Tlajomulco



Cuadro 2-24
Riqueza potencial de reptiles en Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
88	17	2	45	34		
				P	PR	A
				1	22	11

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

C. AVES

Las aves son el grupo de vertebrados mejor representado en el área de estudio., la riqueza de especies de aves para el municipio de Tlajomulco de Zúñiga se encuentra representada por 279 especies las cuales se encuentran dentro de 17 órdenes y 55 familias, cabe destacar que 21 especies se encuentran dentro de alguna categoría de protección según la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001 (cuadro 2-28) entre las que destacan el Águila Solitaria (*Harpyhaliaetus solitarius*) y el Vireo Gorrinegro (*Vireo atricapillus*) los cuales se encuentran en la categoría P, en peligro de extinción, 14 especies son endémicas para México, mientras que se registran también 9 especies cuasiendémicas y 23 semiendémicas. De acuerdo a su estacionalidad encontramos que 163 son residentes, 71 son visitantes de invierno, 14 visitantes durante el verano, 16 sólo son transitorias durante la temporada de migración y 13 se representan por poblaciones tanto residentes como migratorias, ó residentes y transitorias (anexo 8.2.1).

Cuadro 2-25
Riqueza potencial de aves en Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	A) Especies endémicas			B) Especies con alguna categoría de protección		
279	55	17	46			20		
			E	C	S	P	PR	A
			14	9	23	2	14	4

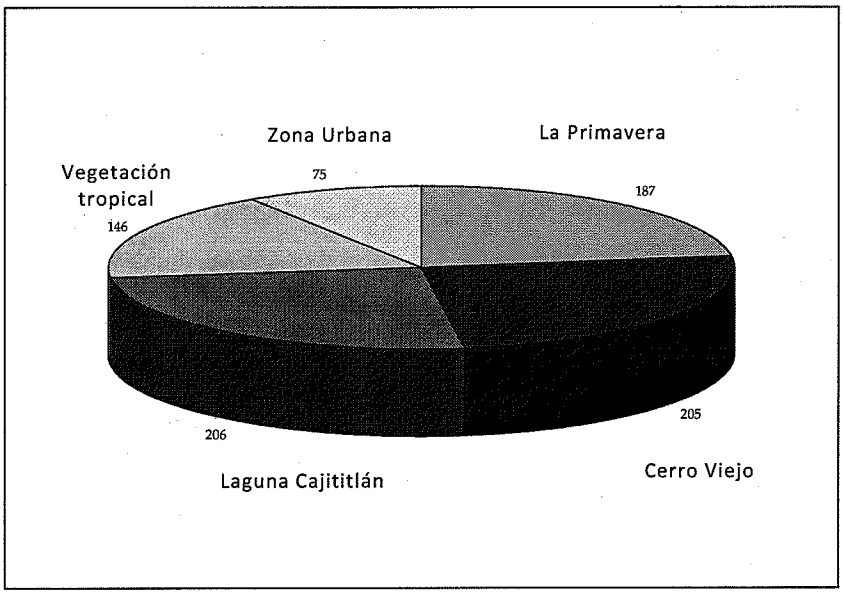
Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies endémicas de acuerdo a González-García & Gómez de Silva (2003). E: Endémicas a Méxi-

co, C: Cuasiendémicas, S: Semiendémicas. B) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

La avifauna de este municipio se caracteriza por estar influenciada por la prese cia de especies de zonas colindantes con condiciones ambientales distintas, por que aportan cada una especies características de estas áreas, la influencia del remanente del Área de Protección de Flora y Fauna "La Primavera" aporta esp cies típicas de le los bosques de pino y encino, gran numero de paseriformes, en invierno un numero importante de especies migratorias, por otro lado l cuerpos de agua dentro y cercanos al municipio como la laguna de Cajititlán y sitio Ramsar Laguna de Chapala aportan en el caso de las aves una variante en composición de especies, ya que estos cuerpos de agua permanente son sitios arribo y de reproducción de una gran cantidad de especies acuáticas que reside y migran a esta zona mas que nada en la temporada invernal.

En los listados potenciales para el grupo de las ves se encontró que en la La guna de Cajititlán se encuentra la mayor riqueza de especies, con 206 especie reportadas, seguida de Cerro Viejo con 205, mientras que la zona urbana presen la menor riqueza, con 75 especies (gráfica 2-12).

Gráfica 2-12
Proporciones de la riqueza de aves en cuatro regiones de Tlajomulco



B. MURCIÉLAGOS

Para el municipio de Tlajomulco de Zúñiga se encontró una riqueza total de 51 especies comprendidas en siete familias, de las cuales cuatro son endémicas de México (*Artibeus hirsutus, Corynorhinus mexicanus, Myotis carteri* y *Rhogeessa alleni*) y tres se encuentran con protección en la legislación nacional (*Choeronycteris mexicana, Leptonycteris curasoae* y *Leptonycteris nivalis)* (cuadro 2-26 y anexo 8.2.2).

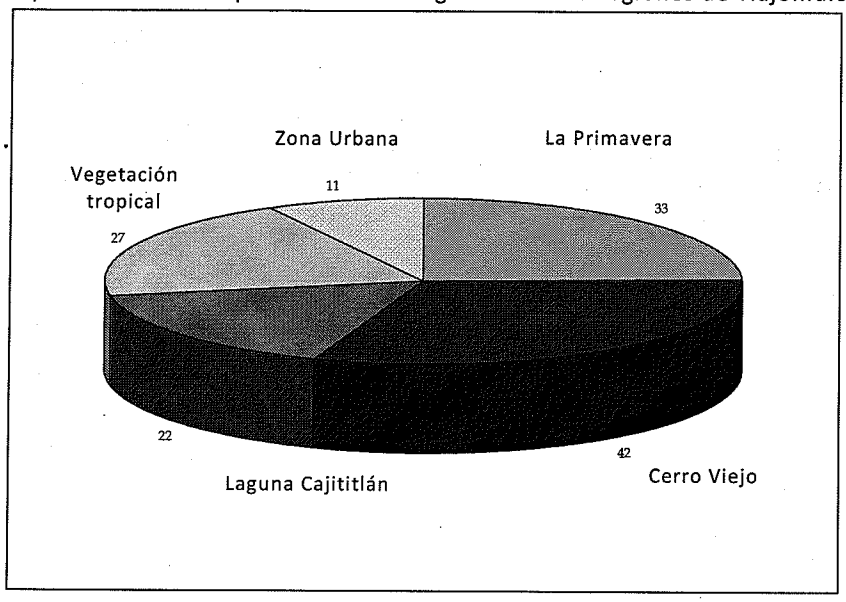
La zona del municipio en la que se distribuyen un mayor número de especies de murciélagos es la de Cerro Viejo, con 33 especies y en la que se encuentra un número menor de especies es la zona urbana con tan solo 11 especies (gráfica 2-13).

Cuadro 2-26
Riqueza potencial de murciélagos en Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
51	7	1	4	3		
			E	P	PR	A
			4	0	0	3

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Gráfica 2-13
Proporciones de la riqueza de murciélagos en cuatro regiones de Tlajomulco



Cabe señalar que el municipio se encuentra dentro de una de las regiones biog ográficas de importancia para la conservación de murciélagos, esto debido a alta riqueza y endemismos (Arita, 1994).

Como es de esperarse las zonas que mantienen en mayor proporción cobert ra vegetal nativa son las en las que se distribuyen un mayor número de especie caso contrario las áreas más afectadas por los asentamientos humanos, las cual por su poca disponibilidad de recursos y hábitat para los murciélagos, se distr buye un número menor. El bosque tropical caducifolio es la excepción debido que en estos son de las vegetaciones con mayor diversidad de especies de es grupo, además que varias de ellas son especies endémicas a este tipo de bosque.

8. MAMÍFEROS TERRESTRES

Para el municipio de Tlajomulco de Zúñiga se reportan 55 especies en 14 familias dentro de las cuales 13 especies son endémicas (*Megasorex gigas, Notiosorex evotis, Sorex oreopolus, Sorex emarginatus, Sciurus colliaei, Spermophilus annulatus, Osgoodomys banderanus, Peromyscus melanophrys, Peromyscus melanotis, Sigmodon alleni, Sigmodon mascotensis, Lepus callotis, Silvilagus cunicularius*) además dentro 5 especies (*Megasorex gigas, Herpailurus yagouaroundi,* que se encuentran con la categoría de Amenazadas además de *Panthera onca, Leopardus pardalis* y *Leopardus wiedii* que se encuentran con la categoría de en peligro de extinción con alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001 (cuadro 2-27 y anexo 8.2.2).

Cuadro 2-27
Riqueza potencial de mamíferos terrestres en Tlajomulco de Zúñiga

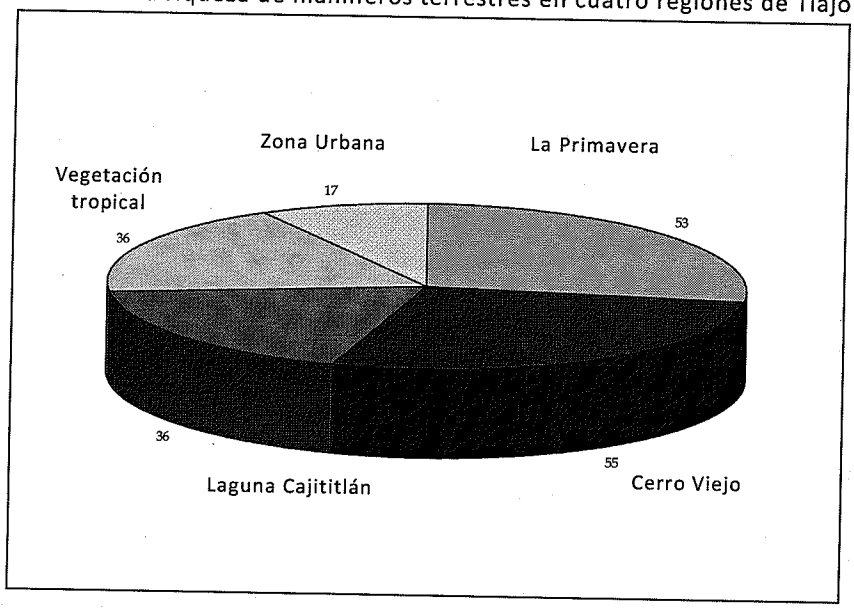
Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
55	14	7	12	5		
				P	PR	A
				2	0	3

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Las áreas donde se reportan un mayor número de especies corresponden al Bosque la Primavera y Cerro Viejo, que son áreas que presentan mejores condiciones de hábitat como cobertura vegetal para los mamíferos, además de estar cercanos a áreas de cultivo donde algunas especies como los roedores y carnívoros facultativos como zorras y coyotes se han adaptado a las modificaciones y alteraciones del hábitat, mientras que la vegetación tropical que ofrece la cobertura de pequeños manchones y con tendencia a desaparecer representa áreas que son vulnerables dentro del municipio. En lo que respecta a Cajititlán y las alteraciones que

ha sufrido el hábitat por el sobrepastoreo y las zonas de cultivo, ahí se
hábitats idóneos para algunos roedores, no siendo así para otras especies (v
dos, jabalís, puma etc...) los cuáles necesitan áreas con una mayor cobertur
la vegetación. Por lo anterior, es bastante observable el bajo número de esp
reportadas para la zona perturbada (gráfica 2-14).

Gráfica 2-14
Proporciones de la riqueza de mamíferos terrestres en cuatro regiones de Tlajomulco



2.7.3. RIQUEZA POTENCIAL POR REGIONES

A. LA PRIMAVERA

Anfibios y Reptiles

Para el grupo de los anfibios se reportan 25 especies dentro de ocho familias y
órdenes, de las 13 especies que se consideran endémicas a México una se consi
ra amenazada por la NOM-059-SEMARNAT-2001 (*Pseudoeurycea bellii*) y tr
cuentan con protección especial por la misma norma (*Lithobates megapoda, L. mo*

leaumae y *L. pustulosus*), son 9 las especies que presentan la condición de endemismo pero que no se consideran con alguna categoría de protección nacional (*Anaxyrus compactilis, Incilius marmoreus, I. occidentalis, Hyla eximia, Plectrohyla bistincta, Craugastor occidentalis C. hobartsmithi, Eleutherodactylus nitidus* y *Lithobates psilonota*) (cuadro 2-32 y anexo 8.2.2).

Cuadro 2-28
Riqueza potencial de anfibios en Sierra La Primavera, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
25	8	2	13	6		
				P	PR	A
				0	5	1

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Cuadro 2-29
Riqueza potencial de reptiles en Sierra La Primavera, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
82	17	2	42	31		
				P	PR	A
				1	19	11

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

En el caso de los reptiles se registró una mayor riqueza de especies representadas en 17 familias y dos órdenes, se registran un total de 82 especies de las cuales 42 son endémicas (cuadro 2-29), de estas últimas una se considera en peligro de extinción (*Xantusia sanchezi*), cuatro se encuentran amenazadas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 (*Ctenosaura pectinata, Phrynosoma orbiculare, Leptophis diplotropis* y *Pituophis deppei*) y 11 cuentan con categoría de protección especial (*Cnemidophorus communis, Cnemidophorus lineatissimus duodecemlineatus, Leptodeira maculata, Rhadinaea forbesi, Salvadora bairdi, S. mexicana, Tantilla calamarina, Micrurus distans, Crotalus basiliscus, C. polystictus* y *Kinosternon integrum*) 26 especies

son endémicas mas no se consideran en amenaza, peligro de extinción o con p
tección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2001 (*Barisia imbricata, Phyllodac
lus lanei, Sceloporus dugesi, S. heterolepis, S. horridus, S. nelsoni, S. pyrocephalus
siniferus, S. spinosus, S. torquatus, S. utiformis, Urosaurus bicarinatus, Norops ne
losus, Eumeces brevirostris, Cnemidophorus tesselatus, Conophis vittatus, Leptod
splendida, Manolepis putnami, Pseudoficimia frontalis, Rhadinaea hesperia, Sonora
choacanensis, Sonora mutabilis, Storeria storerioides, Tantilla bocourti, Thamnop
melanogaster* y *Trimorphodon tau*) (anexo 8.2.2).

En estas zonas se hace referencia a una mayor cantidad de especies que no
encuentran en hábitats perturbados o de las cuales no se conoce si pueden to
rarlos y que incluso se encuentran en peligro de extinción tal como la lagar
nocturna de Sánchez (*Xantusia sanchezi*) esto favorece la presencia de una de
mayores riquezas potenciales de especies en ambos grupos (anfibios y reptil
para las diferentes zonas del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, después de C
rro Viejo.

Aves

En la Sierra de la Primavera se registran 186 especies de 13 Ordenes y 43 Fam
lias, esta zona es usada como corredor para muchas especies de aves que se de
plazan del bosque a la zona de Tlajomulco y sierras aledañas, esto a pesar que
alta urbanización en esta zona influye en la presencia o desplazamiento de alg
nas especies de aves. La riqueza de especies en la zona aumenta considerabl
mente en el interior del ANP. Para el área se reportan potencialmente 8 especi
endémicas para México entre los que destacan el Trogon orejón o Quetzal mex
cano (*Euptilotis neoxenus*), además de 13 especies dentro de alguna categoría d
protección como el Halcón Aplomado (*Falco femoralis*), el Trogón ya mencionad
y el Chipe de Tolmiei (*Oporornis tolmiei)* los cuales se encuentran (A) Amenaza
dos según la NOM-059SEMARNAT2001.

Murciélagos

Para la zona que se encuentra próxima a la Sierra la Primavera se encontró que se distribuyen potencialmente 33 especies pertenecientes a seis familias, de las cuales, dos son endémicas de México (*Artibeus hirsutus* y *Rhogeessa alleni*) y dos se encuentran con categoría de protección nacional (*Choeronycteris mexicana, Leptonycteris curasoae* y *Leptonycteris nivalis*) en la categoría de Amenazada (cuadro 2-30 y anexo 8.2.2).

Cuadro 2-30
Riqueza potencial de aves en Sierra La Primavera-C. Viejo, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	A) Especies endémicas			B) Especies con alguna categoría de protección		
186	43	13	39			12		
			E	C	S	P	PR	A
			10	8	19	0	9	3

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies endémicas de acuerdo a González-García & Gómez de Silva (2003). E: Endémicas a México, C: Cuasiendémicas, S: Semiendémicas. B) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Cuadro 2-31
Riqueza potencial de murciélagos en Sierra La Primavera, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
33	6	1	2	3		
			E	P	PR	A
			2			3

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Las especies de murciélagos presentes en ésta parte del municipio predominan las pertenecientes a la familia Phyllostomidae, que predominantemente son especies de hábitos alimenticios frugívoros y nectarívoros a las que se les reconoce funciones ecosistémicas de importancia, en el primer caso para la dispersión de semillas (*Artibeus jamaicensis, Artibeus hirsutus, Dermanura tolteca, Chiroderma sal-*

vini, Sturnira lilium, Sturnira ludovici) y para el caso de las especies de nectarívo ras, ejercen la importancia de la polinización de plantas (*Glosophaga commisaris Glosophaga soricina, Anoura geoffroyi, Choeronycteris mexicana, Hylonycteris und woodi, Hylonycteris undewoodi, Leptonycteris curasoa*).

Sin embargo debido al alto grado de influjo antrópico que se ha presentad en las áreas naturales mejor conservadas que existen en el municipio, la presen cia de las especies y su abundancia puede estarse mermando, a falta de recurso alimenticios causados por la disminución de cobertura vegetal nativa. Esta situa ción local, aunada al panorama nacional, contribuye al problema de la declina ción de las poblaciones de especies de murciélagos que se traduce en problema para su conservación.

Mamíferos terrestres

Para esta zona se concluyó que potencialmente pueden estar distribuidas 53 especies de las cuales solo 13 son endemicas (*Megasorex gigas, Notiosorex evotis, Sorex oreopolus, Sorex emarginatus, Sciurus colliaei, Osgoodomys banderanus, Sper mophilus annulatus, Peromyscus melanophrys, Peromyscus melanotis, Sigmodon allen Sigmodon mascotensis, Lepus callotis, Silvilagus cunicularius*) solamente 5 especies presentan categoría de protección (*Megasorex gigas, Herpailurus yagouaroundi* que se encuentran con la categoría de Amenazadas además de *Panthera onca, Leopar dus pardalis* y *Leopardus wiedii* de las especies que se encuentran con la categoría de en peligro de extinción). La superficie del Bosque La Primavera que pertenece al municipio de Tlajomulco, se encuentra ante una fragmentacion en la vegetacion del ecosistema, condición que disminuirá la calidad del habitat para los mamiferos silvestres y esto traerá consigo una degradacion de las cadenas tróficas lo que generará un impacto fuerte sobre el ambiente y por ende la desaparicicion de especies en un futuro no muy lejano, por lo que es urgente la generación de planes y programas de manejo y preservacion de los ecosistemas naturales.

Cuadro 2-32
Riqueza potencial de mamíferos terrestres en Sierra La Primavera, Tlajomulco de Zúñiuga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
53	14	7	12	5		
				P	PR	A
				2	0	3

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002. (Ver Anexo 8.2.2)

B. CERRO VIEJO

Anfibios y Reptiles

El grupo de los anfibios de la zona de Cerro Viejo se encontró representado por 20 especies que se incluyen dentro de 8 familias y 2 órdenes. Son 14 especies endémicas de México (*Incilius marmoreus, I. occidentalis, Hyla eximia, Pachymedusa dacnicolor, Plectrohyla bistincta, Craugastor occidentalis, C. hobartsmithi, Eleutherodactylus nitidus, Lithobates megapoda, L. montezumae, L. neovolcanicus, L. psilonota, L. pustulosus* y *Pseudoeurycea bellii*) y siete consideradas dentro de las NOM-059-SEMARNAT-2001, dos amenazadas (*Lithobates neovolcanicus* y *Pseudoeurycea bellii*) y cinco con protección especial (*Gastrophryne usta, Lithobates forreri, L. megapoda, L. montezumae* y *L. pustulosus*) (cuadro 2-33 y anexo 8.2.2).

El listado potencial de los reptiles arrojó un total de 83 especies en total, 16 familias y sólo 1 orden. Poco más de la mitad de las especies, 42 especies, se consideran endémicas, de estas una se encuentra en la lista de las especies en peligro de extinción, lagartija nocturna de Sánchez (*Xantusia sanchezi*) cuatro se encuentran amenazadas (*Ctenosaura pectinata, Phrynosoma orbiculare, Leptophis diplotropis* y *Pituophis deppei*) y 10 cuentan con protección especial (*Cnemidophorus communis, C. lineatissimus duodecemlineatus, Leptodeira maculata, Rhadinaea forbesi, Salvadora bairdi, S. mexicana, Tantilla calamarina, Micrurus distans, Crotalus basiliscus* y *C. po-*

lystictus). Son 27 especies que son endémicas y no se encuentran enlistados en guna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2001 (cuadro 2-34 anexo 8.2.2).

Cuadro 2-33
Riqueza potencial de anfibios en Cerro Viejo, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
26	8	2	14	7		
				P	PR	A
				0	5	2

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Cuadro 2-34
Riqueza potencial de reptiles en Cerro Viejo, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
83	16	1	42	29		
				P	PR	A
				1	17	11

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) a Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Son tres especies que se encuentran potencialmente en Cerro Viejo y que no reportan para la zona de la Primavera, estas son *Sceloporus clarki, Diadophis punctatus* y *Coniophanes lateritius*.

Aves

Para la zona del Cerro Viejo se registran un total de 205 especies representad en 13 ordenes y 45 familias (cuadro 2-35), la composición de las especies en área se encuentra representada principalmente por aves que utilizan la zona c mo refugio durante sus desplazamientos migratorios, las aves residentes s

principalmente especies de climas semi-húmedos o templados, condiciones que proporciona el bosque de encino el cual es la vegetación predominante, para esta zona se reporta el Vireo Gorrinegro (*Vireo atricapillus*) (anexo 8.2.2) el cual se encuentra en peligro de extinción, la cercanía con el Lago de Chapala y Cajititlán hace que sea posible la presencia u observación de aves migratorias terrestres y acuáticas que se asocian a estos cuerpos de agua.

Cuadro 2-35
Riqueza potencial de aves en Cerro Viejo, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	A) Especies endémicas			B) Especies con alguna categoría de protección		
205	45	13	38			14		
			E	C	S	P	PR	A
			11	8	21	1	10	3

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies endémicas de acuerdo a González-García & Gómez de Silva (2003). E: Endémicas a México, C: Cuasiendémicas, S: Semiendémicas. B) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002. (Ver Anexo 8.2.2)

Cuadro 2-36
Esfuerzo de muestreo con redes de niebla para el grupo de las aves

No redes primer día	No de redes segundo día	Total de horas-red
6	5	97

Cuadro 2-37
Resultados del muestreo con redes de niebla para el grupo de aves

	Especie	Individuos capturados	Abundancias relativas
1	*Hylocharis leucotis*	6	0.4000
2	*Dendroica coronata*	4	0.2667
3	*Turdus assimilis*	1	0.0667
4	*Vermivora celata*	1	0.0667
5	*Wilsonia pusilla*	1	0.0667
6	*Catharus occidentalis*	1	0.0667
7	*Catharus ustulatus*	1	0.0667
TOTAL		15	1.0000

Cuadro 2-38
Resultados del muestreo por puntos conteo, censos de búsqueda intensiva, estaciones de reclamos y abundancia relativa acumulada del grupo de aves

	ESPECIE	Número de Individuos	Abundancia relativa	Abundancia relativa acumulada
1	*Piranga flava*	17	0.1954	0.1954
2	*Ptilogonys cinereus*	10	0.1149	0.3103
3	*Dendroica coronata*	8	0.0920	0.4023
4	*Coragyps atratus*	6	0.0690	0.4713
5	*Petrochelidon pyrrhonota*	5	0.0575	0.5287
6	*Buteo jamaicensis*	4	0.0460	0.5747
7	*Piranga rubra*	4	0.0460	0.6207
8	*Corvus corax*	3	0.0345	0.6552
9	*Melanerpes formicivorus*	3	0.0345	0.6897
10	*Zenaida macroura*	3	0.0345	0.7241
11	*Contopus pertinax*	2	0.0230	0.7471
12	*Hylocharis leucotis*	2	0.0230	0.7701
13	*Megascops trichopsis*	2	0.0230	0.7931
14	*Myadestes occidentalis*	2	0.0230	0.8161
15	*Otus flameolus*	2	0.0230	0.8391
16	*Vermivora celata*	2	0.0230	0.8621
17	*Wilsonia pusilla*	2	0.0230	0.8851
18	*Accipiter gentilis*	1	0.0115	0.8966
19	*Dendroica occidentalis*	1	0.0115	0.9080
20	*Dendroica townsendi*	1	0.0115	0.9195
21	*Empidonax* sp.	1	0.0115	0.9310
22	*Icterus bullockii*	1	0.0115	0.9425
23	*Nyctidromus albicollis*	1	0.0115	0.9540
24	*Polioptila caerulea*	1	0.0115	0.9655
25	*Pyrocephalus rubinus*	1	0.0115	0.9770
26	*Trogon* sp.	1	0.0115	0.9885
27	*Tyrannus vociferans*	1	0.0115	1.0000
	TOTAL	87	1.0000	

Con el muestreo de campo en Cerro Viejo y a partir del esfuerzo de muestreo con redes de niebla (6 redes), que resultó en un total de 72 metros de red durante 97 horas/red (cuadro 2-38), se realizó la captura de siete especies (cuatro de ellas son visitantes invernales y las tres restantes son residentes permanentes) y un total de 15 individuos. La especie más abundante registrada mediante este método

de muestreo fue *Hylocharis leucotis* (colibrí orejiblanco) que representó el 40% de las capturas (cuadro 2-39).

Cuadro 2-39
Tipos de registros del grupo de aves

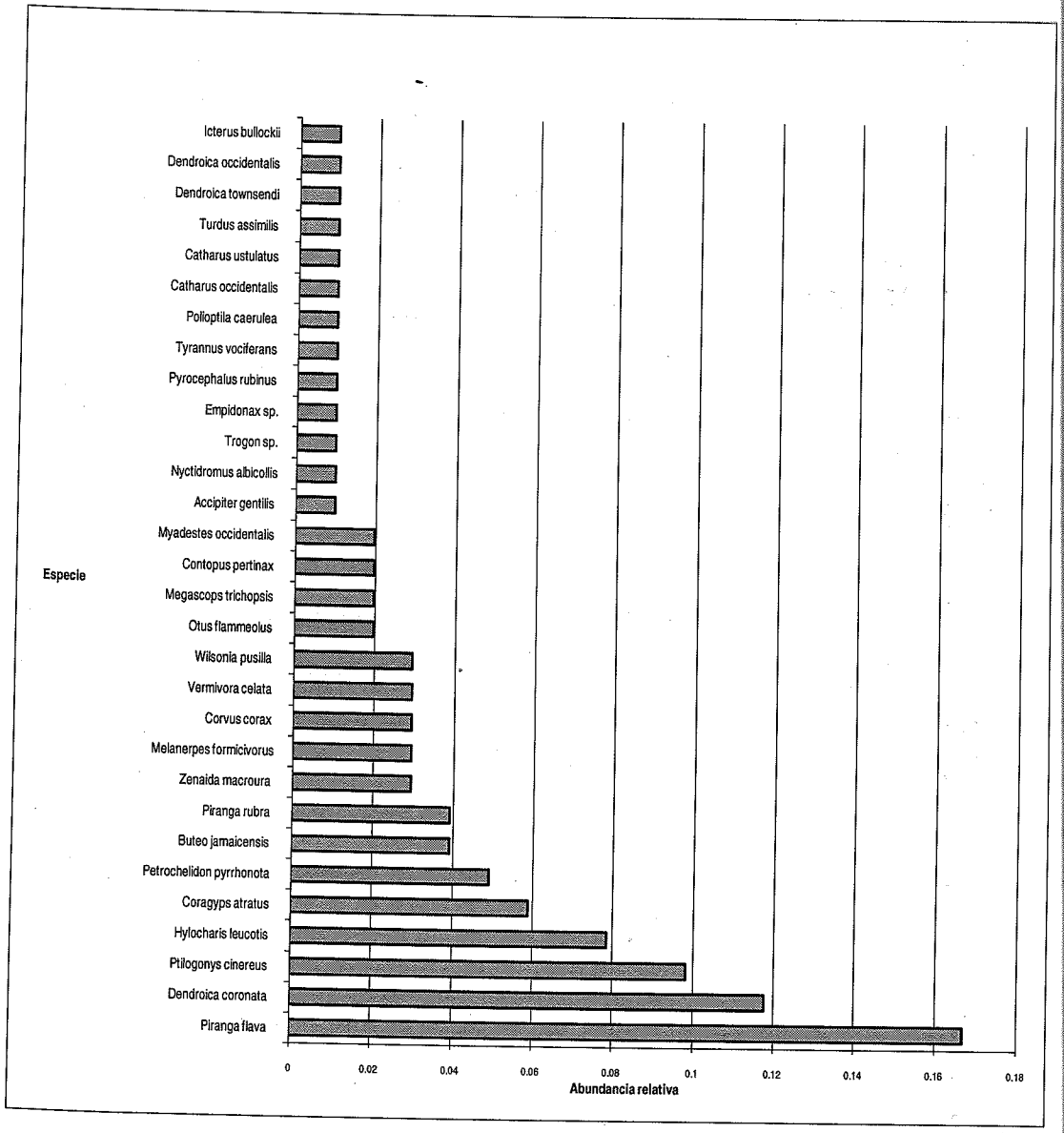
Especies capturadas	Especies observadas	Especies escuchadas
7	25	3

Mediante los avistamientos y las estaciones de reclamo se registraron 27 especies y 87 individuos. *Piranga flava* (tángara encinera) fue la especie mejor representada con 17 individuos avistados, seguida de *Ptilogonys cinereus* (capulinero gris) con 10 individuos y *Dendroica coronata,* (chipe rabadilla-amarilla) una especie migratoria de invierno, con 8 individuos (cuadro 2-38).

En total se registraron 30 especies incluidas en 8 Órdenes, 17 Familias y 26 Géneros (cuadro 2-38) utilizando los métodos ya mencionados. Del total de especies registradas dos se encuentran con categoría de protección dentro de la NOM-059-ECOL-2001, el *Accipiter gentilis* (gavilán azor) que se encuentra como amenazada y el *Myadestes occidentalis* (clarín jilguero) en la categoría de protección especial, es notable también la presencia de *Catharus occidentalis* (zorzal piquipardo, ó zorzal mexicano) que es una especie endémica de México (anexo 8.2.2).

Aunque se esperaba los muestreos reflejaran una alta riqueza y densidad de las especies de aves las tasas de captura y de avistamientos fueron bajas, las especies dominantes resultaron *Piranga flava, Dendroica coronata, Ptilogonys cinereus* e *Hylocharis leucotis,* que en conjunto representan más del 46% de las abundancias relativas del total de especies (gráfica 2-15). Sin embargo se registró la presencia de especies que evidencian un estado del hábitat conservado, como *Trogon* sp., (coa) que fue escuchada en dos ocasiones, una de ellas durante uno de los recorridos del muestreo y otra por uno de los guías.

Gráfica 2-15
Abundancias relativas de aves en Cerro Viejo, Tlajomulco de Zúñiga



Murciélagos

Se encontró para el lugar que se distribuyen potencialmente 42 especies, de las cuales tres son endémicas de México (*Artibeus hirsutus, Corynorhinus mexicanus,*

Myotis carteri y *Rhogeessa alleni*) y tres se encuentran con categoría de protección nacional (*Choeronycteris mexicana, Leptonycteris curasoae* y *Leptonycteris nivalis*) (cuadro 2-40 y anexo 8.2.2).

Mediante el esfuerzo de captura con redes de niebla (54 horas red, 72 metros de red) (cuadro 2-41) se capturaron seis individuos pertenecientes a tres especies *Sturnira ludovici, Eptesicus fuscus* y *Myotis velifer* (cuadro 2-42 y anexo 8.2.2). Las especies del género *Sturnira* básicamente son frugívoras, por lo que juegan un papel primordial en los procesos de regeneración del bosque, mediante la dispersión de semillas de plantas pioneras en áreas alteradas. Por lo que ésta área constituye una ruta de paso favoreciendo la transferencia de especies de murciélagos del bosque primario hacia zonas alteradas de las partes bajas del cerro. Las dos especies restantes son de hábito alimentario insectívoro, por lo que el control de insectos por parte de murciélagos está representado.

Cuadro 2-40
Riqueza de murciélagos en Cerro Viejo, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
42	6	1	3	3		
			E	P	PR	A
			3			3

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Cuadro 2-41
Intentos de muestreo con redes de niebla para el grupo de murciélagos

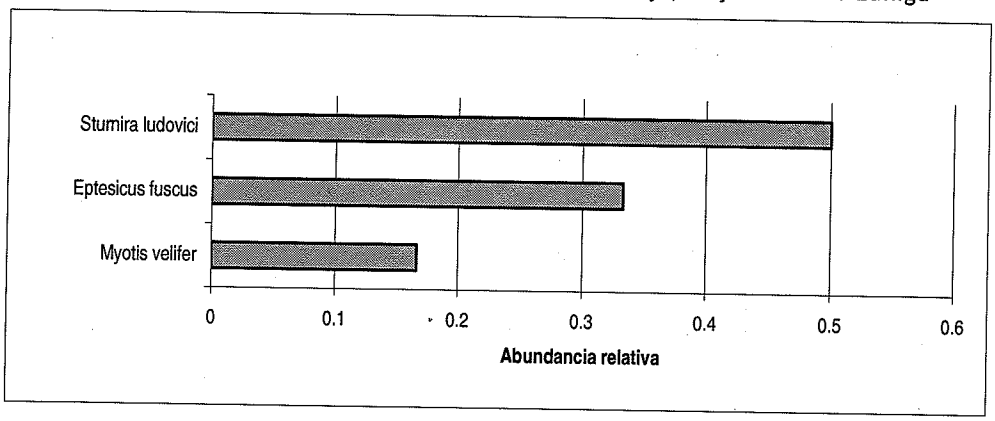
Horas muestreadas	No. de redes	No. de Noches
5	6	2

Sin embargo, debido a que la diversidad de especies de murciélagos es considerado un indicador de la salud de los bosques. El haber capturado un número bajo de especies puede obedecer al grado de perturbación en que se encuentra el bosque. El número bajo de especies también puede obedecer al factor altitudinal, ya que las especies encontradas son típicas de altitudes mayores a los 1000 msnm.

Cuadro 2-42
Resultados del muestreo con redes de niebla para el grupo de murciélagos

Especie	No. Individuos	Abundancia relativa
Eptesicus fuscus	2	0.3333
Sturnira ludovici	3	0.5000
Myotis velifer	1	0.1667
TOTAL	6	

Gráfica 2-16
Abundancias relativas de murciélagos en Cerro Viejo, Tlajomulco de Zúñiga



Se reporta la existencia de cuevas en el cerro que eran habitadas por murciélagos, las cuales tienen un uso activo de tipo turístico local que han diseminado a la poblaciones que las ocupaban. Acciones que también pueden repercutir en la baja de la riqueza de especies de murciélagos en el área.

Mamíferos terrestres

Es importante mencionar que los mamíferos funcionan como un tipo de plaga agrícola, a la vez que propagan enfermedades y tienen un alto valor cinegético deportivo y para la alimentación o autoconsumo de familias locales. En este sentido pueden tener efectos importantes sobre la dinámica de las comunidades rurales que interactúan estrechamente con ellos, hasta el grado de que les son esen-

) para su sobrevivencia en algunos casos (Santana C. *et al.* 1990 en Iñiguez & na, 2005).

ra esta zona, se concluyó que potencialmente pueden estar distribuidas 55 es de las cuales sólo 12 son endémicas (*Megasorex gigas, Notiosorex evotis, oreopolus, Sorex emarginatus, Sciurus colliaei, Osgoodomys banderanus, Pero- s melanophrys, Peromyscus melanotis, Sigmodon alleni, Sigmodon mascotensis, ophilus annulatus, Lepus callotis, Silvilagus cunicularius*). Solamente 5 espe- resentan categoría de protección (*Megasorex gigas, Herpailurus yagouaroundi,* mbién se encuentran con la categoría de Amenazadas además de la *Pant- nca, Leopardus pardalis y Leopardus wiedii* que además están en la categoría peligro de extinción) (cuadro 2-43 y anexo 8.2.2).

Cuadro 2-43
Riqueza potencial de mamiferos terrestres en Cerro Viejo, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
55	14	7	12	5		
				P	PR	A
				2	0	3

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

l que en el bosque la Primavera, la zona de Cerro Viejo representa dentro nicipio un área prioritaria para la conservación de los mamíferos, dada su ura vegetal y a pesar de la influencia antropogénica asociada a la caza, s de los monocultivos donde algunas especies de roedores se han adapta- n así especies de la familia Soricidae (musarañas) se encuentran en peligro nción, debido a la destrucción de su hábitat, es por esto que es necesario el reo intensivo de los mamíferos silvestres. Otro elemento que se percibe en ndancias del bosque y las zonas urbanas adyacentes es el incremento de la que ante la falta de regulación ha generado un desequilibrio en las cade- ficas.

ciales para su sobrevivencia en algunos casos (Santana C. *et al.* 1990 en Iñiguez & Santana, 2005).

Para esta zona, se concluyó que potencialmente pueden estar distribuidas 55 especies de las cuales sólo 12 son endémicas (*Megasorex gigas, Notiosorex evotis, Sorex oreopolus, Sorex emarginatus, Sciurus colliaei, Osgoodomys banderanus, Peromyscus melanophrys, Peromyscus melanotis, Sigmodon alleni, Sigmodon mascotensis, Spermophilus annulatus, Lepus callotis, Silvilagus cunicularius*). Solamente 5 especies presentan categoría de protección (*Megasorex gigas, Herpailurus yagouaroundi,* que también se encuentran con la categoría de Amenazadas además de la *Panthera onca, Leopardus pardalis y Leopardus wiedii* que además están en la categoría de en peligro de extinción) (cuadro 2-43 y anexo 8.2.2).

Cuadro 2-43
Riqueza potencial de mamiferos terrestres en Cerro Viejo, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
55	14	7	12	5		
				P	PR	A
				2	0	3

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Al igual que en el bosque la Primavera, la zona de Cerro Viejo representa dentro del municipio un área prioritaria para la conservación de los mamíferos, dada su cobertura vegetal y a pesar de la influencia antropogénica asociada a la caza, además de los monocultivos donde algunas especies de roedores se han adaptado. Aun así especies de la familia Soricidae (musarañas) se encuentran en peligro de extinción, debido a la destrucción de su hábitat, es por esto que es necesario el monitoreo intensivo de los mamíferos silvestres. Otro elemento que se percibe en las colindancias del bosque y las zonas urbanas adyacentes es el incremento de la cacería, que ante la falta de regulación ha generado un desequilibrio en las cadenas tróficas.

Con el muestreo realizado en Cerro Viejo, se levantó un registro directo du rante el recorrido nocturno de *Didelphis virginiana* (Tlacuache) y *Bassariscus astu tus* (Cacomixtle), en las cámaras trampa se registro también *B. astutus* (foto 2-31 pero la conformación del suelo por materia orgánica y hojarasca y la dureza de mismo imposibilitó el registro de huellas dentro del bosque de encino.



Foto 2-31. *Bassariscus astutus* (Cacomixtle), captado con cámara tram-pa en Cerro Viejo.

Cuadro 2-44
Resultados del muestreo de mamíferos terrestres por tipo de registro, evidencias y abundancia relativa

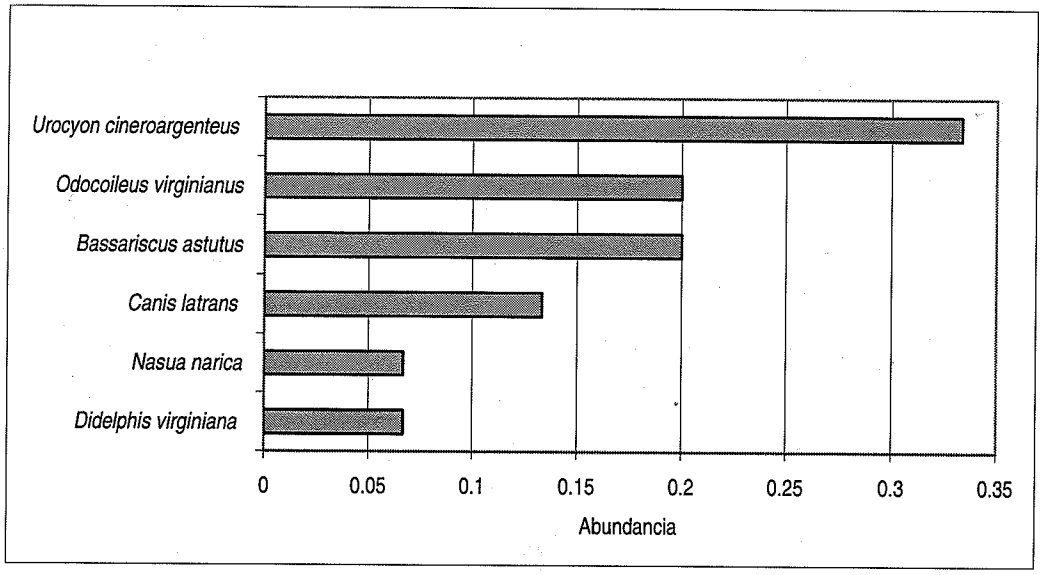
Especie	Tipo de Registro	No. de evidencias	Abundancia Relativa
Didelphis virginiana	D	1	0.0667
Canis latrans	E	2	0.1333
Nasua narica	D	1	0.0667
Bassariscus astutus	D, T, E	3	0.2000
Urocyon cineroargenteus	D, E	5	0.3333
Odocoileus virginianus	E, H	3	0.2000
	TOTAL	15	1

A) Tipo de registro. D: directo, T: trampa cámara, E: excreta, H: huella

Se colectaron excretas para su respectiva determinación de especie y se concluyó corresponden a *Canis latrans* (Coyote), *Urocyon cinereoargenteus* (Zorra gris) (foto 2-32 y anexo 6.1.2), *Bassariscus astutus* (Cacomixtle) y *Odocoileus virginianus* (Ve

nado cola blanca) (foto 2-33), además de esta última especie se encontró una huella durante los transectos. La especie que evidenció una mayor abundancia relativa durante el muestreo fue *Urocyon cinereoargenteus* (cuadro 2-44 y foto 2-34), probablemente debido a sus hábitos facultativos y su mejor adaptación a ambientes perturbados.

Gráfica 2-17
Abundancias relativas de mamíferos terrestres en Cerro Viejo, Tlajomulco de Zúñiga



Algunos factores que afectaron el trabajo de campo respecto a los registros de especies fue la luna llena la cual hace más vulnerables a la depredación a algunas especies silvestres y disminuyen su actividad además de las fechas en las que se trabajó en campo que son utilizadas por los lugareños de zonas colindantes para acampar o hacer excursiones en Cerro Viejo. Esto ha traído consigo una mayor perturbación en el área, por lo que se infiere que especies de mamíferos de talla mayor al no encontrar refugio en el bosque de encino, que presenta condiciones de bosque abierto con poco sotobosque y hojarasca que puede delatar la presencia de individuos, estos prefieren moverse a áreas donde se pueden resguardar y que presentan una difícil topografía e inaccesibilidad para las personas.



Foto 2-32. *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris), registro de excretas en Cerro Viejo.

Es importante mencionar que otro tipo de perturbación que se ha dado en Cer
Viejo ha sido la cacería descontrolada. Pero no se sabe bien a bien hasta que gr
do esto ha afectado la fauna de la zona, para precisarlo se requiere hacer un e
tudio más detallado al respecto para ver el estado de las poblaciones silvestres.

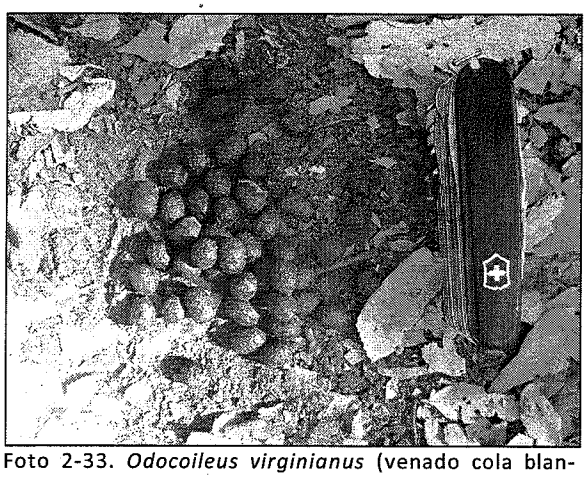


Foto 2-33. *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), registro con excretas en el bosque de encino de Cerro Viejo.

C. LAGUNA CAJITITLÁN

Anfibios y Reptiles

También para la laguna de Cajititlán se reporta una riqueza de especies muy similar que en las regiones mencionadas con anterioridad. Se localizaron un sólo orden y siete familias con un total de 21 especies, de las cuales 10 son endémicas (*Anaxyrus compactilis, Incilius marmoreus, I. occidentalis, Hyla eximia, Pachymedusa dacnicolor, Craugastor occidentalis, C. hobartsmithi, Eleutherodactylus nitidus, Lithobates neovolcanicus y L. pustulosus*) y cuatro se encuentran protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2001, la rana neovolcánica (*Lithobates neovolcanicus*) en la categoría de amenazada y con protección especial tres especies, el sapo boca angosta huasteco (*Gastrophryne usta*), la rana de forrer (*Lithobates forreri*) y la rana de cascada (*L. pustulosus*) (cuadro 2-45 y anexo 8.2.2).

Para la Laguna de Cajititlán se reportan 47 especies de reptiles dentro de 14 familias y dos órdenes. Son 30 especies consideradas endémicas a México y 21 que cuentan con alguna categoría de protección a nivel nacional, de estas últimas una se encuentra en peligro de extinción, la misma que se ha presentado en las dos zonas anteriores, la lagartija nocturna de Sánchez (*Xantusia sanchezi*), 9 especies se encuentran amenazadas (*Coleonyx elegans, Ctenosaura pectinata, Phrynosoma orbiculare, Boa constrictor, Lampropeltis triangulum, Leptophis diplotropis, Masticophis flagellum, Pituophis deppei* y *Thamnophis cyrtopsis*) y 11 especies cuentan con protección especial (*Cnemidophorus communis, Adelophis copei, Leptodeira annulata, L. maculata, Salvadora bairdi, S. mexicana, Tantilla calamarina, Crotalus polystictus, Trachemys scripta, Kinosternon herrerai, K. integrum*), finalmente existen 16 especies que se consideran endémicas pero que no se contemplan en las categorías de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2001 (cuadro 2-46 y anexo 8.2.2).

Se identificaron tres especies que no se reportan para las zonas conservadas de Cerro Viejo y La Primavera, estas son la culebra de vega de Cope (*Adelophis*

copei) por tratarse de una serpiente semi-acuática y dos especies de tortugas, l tortuga gravada (*Trachemys scripta*) y la tortuga pecho quebrado de Herrera (*K nosternon herrerai*).

Cuadro 2-45
Riqueza potencial de anfibios en la zona Laguna Cajititlán, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
21	7	1	10	4		
				P	PR	A
				0	3	1

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Cuadro 2-46
Riqueza potencial de reptiles en la zona Laguna Cajititlán, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
47	14	2	30	21		
				P	PR	A
				1	11	9

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002. (Ver Anexo 8.2.2)

Aves

Dentro del municipio, la zona en la que registra una mayor diversidad de espe cies es la Laguna de Cajititlán, aquí se reporta una riqueza de 206 especies repre sentadas en 16 Ordenes y 48 familias, esta cifra se debe en gran parte a la in fluencia que tienen los cuerpos de agua en la zona, en Cajititlán la riqueza de es pecies aumenta considerablemente en la temporada invernal en los meses de Oc tubre a Abril por el arribo de una gran cantidad de especies de aves acuáticas migratorias como el Pelicano Blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), playeros y una gran cantidad de patos que se establecen durante este periodo en la laguna. Las

zonas aledañas a pesar de la perturbación ofrecen condiciones que favorecen la presencia de otras especies de aves terrestres. El arribo de una gran cantidad de especies cinegéticas como los patos entre los que destaca el pato mexicano (*Anas platyrhynchos*) que se encuentra en la categoría A (Amenazada) dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2001 además de que la zona es hábitat potencial para el Vireo Gorrinegra (*Vireo atricapillus)* y el Águila Solitaria (*Harpyhaliaetus solitarius*) los cuales se encuentran el peligro de extinción, hace importante tener un especial cuidado en la zona pues es un punto de importancia para la conservación de las aves acuáticas y terrestres en el municipio (cuadro 2-47 y anexo 8.2.2).

Cuadro 2-47
Riqueza potencial de aves en la zona Laguna Cajititlán, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	A) Especies endémicas			B) Especies con alguna categoría de protección		
206	48	16	29			15		
			E	C	S	P	PR	A
			7	6	16	2	9	4

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies endémicas de acuerdo a González-García & Gómez de Silva (2003). E: Endémicas a México, C: Cuasiendémicas, S: Semiendémicas. B) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002. (Ver Anexo 8.2.2)

Murciélagos

Para el área de la laguna de Cajititlán se reporta una riqueza de 22 especies de murciélagos, de los cuales sólo una especie es endémica (*Artibeus hirsutus*) y dos se encuentran en categoría de protección amenazada (*Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris curasoae*) (cuadro 2-48 y anexo 8.2.2).

Las especies presentes en esta área tienen una composición muy similar a la del lago de Chapala y laguna de Sayula. Debido al alto impacto provocado por los asentamientos humanos que ocurren en esta área las especies de murciélagos presentes utilizan la laguna como corredor. Por lo que las especies migratorias (que además se encuentran bajo categoría de riesgo) como *Choeronycteris mexicana*

y *Leptonycteris curasoae* se encuentran solo transitoriamente, conforme a la dispo nibilidad de recursos.

Cuadro 2-48
Riqueza de murciélagos en la zona Laguna de Cajititlán, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
22	3	1	1	2		
			E	P	PR	A
			1	0	0	2

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Mamíferos terrestres

Para esta región se reportaron potencialmente 36 especies dentro de las cuales so lo se encuentran 7 especies endémicas (*Notiosorex evotis, Osgoodomys banderanus Peromyscus melanophrys, Peromyscus melanotis, Sigmodon mascotensis, Lepus callo tis, Silvilagus cunicularius*) en esta región no se reportan especies dentro de l NOM-059-SEMARNAT-2001 (cuadro 2-49 y anexo 8.2.2).

Esta región se encuentra impactada en todo alrededor por el establecimient de monocultivos por lo que es natural no encontrar mamíferos mayores a excep ción de carnívoros facultativos como coyotes y zorras.

Cuadro 2-49
Riqueza potencial de mamiferos terrestres en la zona Laguna Cajititlan, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
36	11	7	7	0		
				P	PR	A
				0	0	0

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

D. VEGETACIÓN TROPICAL

Anfibios y Reptiles

Pertenecientes a la vegetación tropical se reportan 22 especies de anfibios, estos se encuentran dentro de 8 familias y dos órdenes y se consideran 11 especies como endémicas a México y 5 tienen alguna categoría de protección nacional, dos especies amenazadas (*Lithobates neovolcanicus* y *Pseudoeurycea bellii*) que además son endémicas y dos especies con protección especial (*Gastrophryne usta, Lithobates forreri* y *Lithobates pustulosus*) (cuadro 2-50 y anexo 8.2.2).

De las especies de reptiles presentes en la vegetación tropical son 73 las registradas y se encuentran incluidas en 17 familias y dos órdenes, se consideran 39 endémicas y la gran mayoría de éstas cuentan con alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2001 (27 especies), es notable la lagartija nocturna de Sánchez (*Xantusia sanchezi*) que se categoriza en peligro de extinción, nueve especies que se encuentran amenazadas (*Coleonyx elegans, Ctenosaura pectinata, Phrynosoma orbiculare, Boa constrictor, Lampropeltis triangulum, Leptophis diplotropis, L. mexicanus, Masticophis flagellum* y *Thamnophis cyrtopsis*) y 17 especies con protección especial (*Cnemidophorus communis, C. lineatissimus duodecemlineatus, Adelophis copei, Hypsiglena torquata, Imantodes gemmistratus, Leptodeira annulata, L. maculata, Rhadinaea forbesi, Salvadora mexicana, Tantilla calamarina, Trimorphodon biscutatus, Micrurus distans, Crotalus basiliscus, C. lepidus, C. molossus Trachemys scripta* y *Kinosternon integrum*) (cuadro 2-51 y anexo 8.2.2).

Cuadro 2-50
Riqueza potencial de anfibios en zonas con vegetación tropical, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
22	8	2	11	5		
				P	PR	A
				0	3	2

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Cuadro 2-51
Riqueza potencial de reptiles en zonas con vegetación tropical, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
73	17	2	39	27		
				P	PR	A
				1	17	9

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Proporcionalmente Cerro Viejo es la región que cuenta con una mayor proporción, respecto de las otras analizadas en el presente documento que cuentan con de este tipo de vegetación. Además que en Cerro Viejo también se encuentra una composición más similar entre este tipo de vegetación a diferencia de las otras zonas.

Cuadro 2-52
Riqueza potencial de aves en zonas con vegetación tropical, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	A) Especies endémicas			B) Especies con alguna categoría de protección		
146	36	11	26			10		
			E	C	S	P	PR	A
			7	6	13	2	6	2

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) a Especies endémicas de acuerdo a González-García & Gómez de Silva (2003). E: Endémicas a México, C: Cuasiendémicas, S: Semiendémicas. B) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL - 2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Aves

A pesar de que este ecosistema cuenta con una alta diversidad de especies, en el municipio la extensión y las condiciones en las que se encuentra este tipo de vegetación influyen en que no se reporte un número mayor de especies, la riqueza de aves en el Bosque tropical caducifolio en Tlajomulco es de 146 especies de 11

Ordenes y 36 Familias, de las cuales destacan el Águila Solitaria (*Harpyhaliaetus solitarius*) y el Vireo Gorrinegro (*Vireo atricapillus)* las cuales son las dos especies en peligro de extinción que se registran para el municipio (cuadro 2-52 y anexo 8.2.2).

Murciélagos

En este tipo de vegetación, que se encuentra muy mermada en la zona, se abriga un número importante de especies (27). De las cuáles la mayoría tienen preferencia a éste tipo de hábitat, principalmente las especies de hábitos alimenticios nectarívoro y polinívoro, que encuentran en estos bosques condiciones climáticas y disponibilidad de alimento propicios para su desarrollo. Aquí registramos potencialmente a tres especies endémicas de México (*Artibeus hirsutus, Myotis carteri* y *Rhogessa alleni*) y a tres especies en categoría de protección Amenazada (*Choeronycteris mexicana, Leptonycteris nivalis* y *Artibeus hirsutus*) (cuadro 2-53 y anexo 8.2.2).

Cuadro 2-53
Riqueza potencial de murciélagos en zonas con vegetación tropical, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
27	6	1	3	3		
			E	P	PR	A
			3	0	0	3

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Las especies de murciélagos presentes en ésta parte del municipio predominan las pertenecientes a la familia Phyllostomidae, que dominantemente son especies de hábitos alimenticios frugívoros y nectarívoros a las que se les reconoce funciones ecosistémicas de importancia, en el primer caso para la dispersión de semillas (*Artibeus jamaicensis, Artibeus hirsutus, Dermanura tolteca, Chiroderma salvi-*

ni, Sturnira lilium, Sturnira ludovici) y para el caso de las especies de nectarívoras, ejercen la importancia de la polinización de plantas (*Glosophaga commisarisi, Glosophaga soricina, Anoura geoffroyi, Choeronycteris mexicana, Hylonycteris undewoodi, Leptonycteris curasoae*).

Mamíferos terrestres

Dado que este tipo de vegetación se observa bastante disminuido en su superficie dentro del municipio, se reportaron apenas 36 especies dentro de las cuales solo 10 son endémicas (*Megasorex gigas, Notiosorex evotis, Sciurus colliaei, Osgoodomys banderanus, Peromyscus melanophrys, Peromyscus melanotis, Sigmodon alleni, Sigmodon mascotensis, Lepus callotis y Silvilagus cunicularius*) las especies reportadas con alguna categoría de protección son *Megasorex gigas* y *Herpailurus yagouaroundi* (cuadro 2-54).

La urbanización y la explotación del suelo con fines productivos ha acelerado la pérdida de áreas de bosque tropical caducifolio y por ende la pérdida de hábitats y de especies de mamíferos terrestres.

Cuadro 2-54
Riqueza potencial de mamíferos terrestres en zonas con vegetación tropical, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
36	6	4	10	2		
				P	PR	A
				0	0	2

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

E. ZONA URBANA Y PERTURBADA

Anfibios y Reptiles

Para esta región se reportan potencialmente 13 especies de las cuales 4 son endémicas (*Anaxyrus compactilis, Incilius marmoreus, Incilius occidentalis* y *Pseudoeurycea bellii*) solamente 3 especies presentan categoría de protección NOM-059-SEMARNAT-2009 *Gastrophryne usta* y *Lithobates forreri* se encuentran con protección especial únicamente una especie (*Pseudoeurycea bellii*) se encuentra como amenazada (cuadro 2-55 y anexo 8.2.2).

Cuadro 2-55
Riqueza potencial de anfibios en zonas urbanas y perturbadas, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
13	6	2	4	3		
				P	PR	A
				0	2	1

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002. (Ver Anexo 8.2.2)

Cuadro 2-56
Riqueza potencial de reptiles en zonas urbanas y perturbadas, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
29	6	1	19	10		
				P	PR	A
				0	6	4

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Para la zona urbana y perturbada se identificaron 29 especies de reptiles que pertenecen a 6 familias y a 1 orden, notablemente 19 especies se consideran endémicas y 10 cuentan con categoría de protección nacional, 4 con la categoría de amenazada (*Phrynosoma orbiculare, Masticophis flagellum, Pituophis deppei* y *Thamnophis cyrtopsis*) y seis cuentan con protección especial (*Cnemidophorus communis, Leptodeira maculata, Salvadora bairdi, S. mexicana, Tantilla calamarina* y *Crotalus polystictus*) (cuadro 2-56 y anexo 8.2.2).

Los anfibios y reptiles se reportan con una proporción relativamente alta d especies que pueden tolerar ambientes perturbados, por ejemplo las áreas de cu tivos e incluso algunas pueden encontrarse en los jardines de las zonas habit cionales.

Aves

Este tipo de ambientes presentan la menor riqueza de aves para el municipio, re presentado por 75 especies de 11 Órdenes y 29 Familias. La composición de las especies de aves en las áreas urbanas es predominada por las especies asociadas al disturbio o con una alta tolerancia a la presencia humana como la Paloma do mestica (*Columba livia)*, la Tórtola común (*Columbina inca)* y el Zanate (*Quiscalus mexicanus)*, en algunas ocasiones principalmente en los parques urbanos o áreas de exuberante vegetación se pueden observar especies migratorias transeúntes como el chipe de Tolmiei (*Oporornis tolmiei*)que se encuentra en categoría (A) Amenazada , no es raro observar en estas áreas aves exóticas o especies fuera de su distribución original, esto causado por el escape o liberación de individuos en cautiverio (cuadro 2-57 y anexo 8.2.2).

Cuadro 2-57
Riqueza potencial de aves en zonas urbanas y perturbadas, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	A) Especies endémicas			B) Especies con alguna categoría de protección		
75	29	11	11			2		
			E	C	S	P	PR	A
			1	3	7	0	1	1

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) a Especies endémicas de acuerdo a González-García & Gómez de Silva (2003). E: Endémicas a México, C: Cuasiendémicas, S: Semiendémicas. B) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL - 2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002. (Ver Anexo 8.2.2)

Murciélagos

Para la zona urbana de este municipio se estima una riqueza de murciélagos de 11 especies pertenecientes a cuatro familias. De estas especies ninguna resulta ser especie vulnerable por su endemicidad o por su estado de conservación (cuadro 2-58 y anexo 8.2.2).

Cuadro 2-58
Riqueza potencial de murciélagos en zonas urbanas y perturbadas, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
11	4	1	0	0		
			E	P	PR	A
			0	0	0	0

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) a Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002. (Ver Anexo 8.2.2)

Las especies de murciélagos ocupan las áreas urbanas con un uso principalmente de paso, algunas de ellas se han habituado a forrajear y alimentarse de las plantas que se encuentran inmersas en los asentamientos humanos, así como otras especies de hábitos alimenticios insectívoros en encuentran en estructuras de fuente lumínica, como los faros de los postes de luz, agrupaciones de insectos que resultan de fácil captura. Solo especies de como *Eptesicus fuscus* y *Corynorhinus towsendii* pueden encontrar habitando en construcciones humanas, como casas abandonadas, túneles o de bajo puentes y tejas.

Mamíferos terrestres

La zona urbana de Tlajomulco se encuentra representada por 17 especies de las cuales tres son endémicas (*Notiosorex evotis, Osgoodomys banderanus y Sigmodon mascotensis*) no se presenta ninguna especie en categoría de protección (cuadro 2-59 y anexo 8.2.2).

Dentro de la zona urbana, la introducción de animales domésticos como perros y gatos han desplazado a las especies nativas, por lo que esto es un grave problema ante el aumento de los mismos y su dispersión a zonas naturales como Cerro Viejo, Bosque La Primavera y otras áreas donde se han convertido en animales ferales ocasionando graves daños a la fauna nativa.

Cuadro 2-59
Riqueza potencial de mamíferos terrestres en zonas urbanas y perturbadas, Tlajomulco de Zúñiga

Especies	Familias	Órdenes	Especies endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección		
17	6	4	3	0		
				P	PR	A
				0	0	0

Número de especies, órdenes y familias del listado potencial, número de especies endémicas y con alguna categoría de protección. A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002. (Ver Anexo 8.2.2)

2.7.4. DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Discusión

La zona mejor conservada dentro del municipio es el Cerro Viejo el cual en sus partes altas cuenta con características propicias para albergar una mayor riqueza de fauna, aquí se registran especies dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

El incremento del establecimiento de zonas habitacionales en el municipio ha comenzado a mermar la cobertura vegetal, lo que también significa un cambio adverso para las especies de fauna presentes ahí. Al reducir la superficie de los bosques locales se afecta proporcionalmente a la fauna, ya que se reduce la disponibilidad de alimento y se causa un incremento en la competencia por refugios y rango de hábitat alterando de esta manera la dinámica y equilibrio de éstos. Lo que desencadena también la problemática de que al estar los asentamientos humanos más próximos a los remanentes de bosque, la fauna se encuentra más

vulnerable a ser cazada, atropellada, acosada, etc., con lo que se origina también un descenso poblacional de las especies de fauna, hecho que les puede poner en mayor vulnerabilidad a la extinción.

Para las aves, la laguna de Cajititlán es un sitio importante puesto que alberga una cantidad importante de especies de aves residentes. En los meses de octubre a abril, se congregan ya sea para anidar o simplemente de paso, parvadas de un gran número de especies de aves acuáticas migratorias, algunas de gran tamaño como los Pelícanos blancos o borregones (*Pelecanus erythrorhynchos*) o el Ganso Nevado (*Chen caerulescens*) los cuales en algunas zonas son de importancia cinegética. La avifauna proveniente de la zona de Protección de Flora y Fauna en general varía muy poco debido a la similitud del ambiente por lo que la composición de especies en ambas zonas resulta muy similar y esta conectividad es utilizada principalmente como ruta de paso entre el municipio y la primavera.

En el caso de mamíferos mayores como el puma y el jaguar que pueden llegar a recorrer grandes distancias en 24 horas, entre 5 y 40 km. (Chávez en Ceballos y Oliva, 2005) y su área de actividad varia de 66 a 685 km² para las hembras y 152 a 826 km² para los machos (Bailey, 1974; Berg, 1981; McCord y Cardoza, 1982; Zezulak y Schwad, 1981 en Ceballos y Oliva 2005), en la Reserva de la Biosfera Chamela–Cuixmala el área de actividad de machos y hembras es de 60 a 90 y 25 a 62 km² respectivamente (Núñez et al; 1997 en Ceballos y Oliva 2005), por lo cual es de esperarse que si bien estas especies pueden estar presentes en el área, sus poblaciones deben tener una densidad muy baja. Ante la baja densidad de depredadores en el área, puede existir un desequilibrio, ya que las poblaciones de herbívoros y omnívoros como tal, pueden verse afectadas al incrementar su número y ejercer una fuerte presión por los recursos alimenticios en el área, llevando a sus limites la capacidad de carga de la región. La mayoría de las especies de roedores endémicas potencialmente presentes en el área, han sido beneficiadas por la presencia de monocultivos y por ello habitan de manera natural en los mismos.

Como se mencionó anteriormente las áreas forestales adyacentes al municipio de Tlajomulco de Zúñiga presentan una fuerte fragmentación, esto debido al establecimiento de monocultivos, asentamientos humanos, frentes de construcción y bancos de materiales, etc., por lo tanto es indiscutible la gran afectación que han sufrido estos ecosistemas y la fauna que compone a los mismos.

Se puede reconocer que la Laguna de Cajititlán, es el representante más notable de los ecosistemas acuáticos en el municipio, el cuál no supera la riqueza en los grupos de anfibios y reptiles de zonas como Cerro Viejo y La Primavera debido a la alta perturbación que se observa en varios sitios de la laguna que se asocia al aumento de la urbanización y por lo tanto el impacto antrópico que afecta a las especies y su hábitat encontrándose ausentes las especies sensibles a ello. Por otro lado, debido a la presencia de tipos de vegetación similares, aunque en diferentes proporciones (por ejemplo Bosque de Quercus), Cerro Viejo y La Primavera presentan una composición y riqueza de especies muy similares entre si y con diferencia de sólo unas pocas especies.

CAPÍTULO I

CARACTERIZACIÓN

TERCERA PARTE

3: CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA SOCIAL

INTRODUCCIÓN

En esta parte, se describe el comportamiento de los sectores y se hace un recuento de sus actividades productivas, en el contexto de la integración de Tlajomulco a la ZCG. También se incorporan los elementos detonantes regionales y municipales, con énfasis especial en términos de la evolución de población, su economía y otros indicadores sociales. Además, se presentan los datos de los procesos laborales y se incluyen las condicionantees en que se prestan los servicios y se desempeña la política social en relación a la salud, la educación y las condiciones de pobreza o marginación.

3.1. TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA Y SU INSERCIÓN EN LA ZONA CONURBADA DE GUADALAJARA

Tlajomulco de Zúñiga es un municipio que se arropa en diferentes envolturas que influyen en la problemática económica y social que enfrenta. Desde una perspectiva formal es parte de la denominada Zona Conurbada de Guadalajara[1] y en

1 En la Declaratoria de la Zona Conurbada de Guadalajara núm. 9 mil 781 de julio de 1978 y en el decreto que aprueba el Plan de Ordenamiento de la Zona Conurbada de Guadalajara 10 mil 959 de marzo de 1982, se enumeran los municipios que la conforman inicialmente y con suce-

cuanto a la política de desarrollo regional está integrado a la Región Centro, cuya cabecera descansa en el municipio tapatío[2]. Independientemente de la envoltura que lo rodeé, –Área Metropolitana de Guadalajara, Zona Conurbada o Región Centro-, los conflictos generados por la aglomeración urbana han impactado fuertemente la dimensión territorial particular de cada municipio, eso además se relaciona con las atribuciones prescritas en el artículo 115 constitucional que da fundamento a la autonomía de cada entidad municipal.

La región centro Guadalajara se constituye en una región urbana compleja. Por su peso demográfico es la segunda ciudad de importancia del país sobresaliendo funcionalmente en una amplia zona del occidente de México. A una escala más "local", Guadalajara no solo es la capital del estado de Jalisco, que por eso mismo es el corazón palpitante del estado, al tiempo que articula su propia área de influencia inmediata.

La regionalización del estado contempla 12 regiones administrativas, pensadas para canalizar la inversión en infraestructura de Jalisco. La región centro que alberga la metrópoli tapatía concentra a cerca de 4.5 millones de habitantes que representan poco más del 64% del total de la población jalisciense, con una superficie regional de 5 mil 495.3 Km2 que significa apenas el 6.86% de la superficie total estatal.

Para el análisis contextual del municipio se parte del supuesto de que la población y el territorio constituyen factores desencadenantes de los procesos sociales, mientras que la población es un factor dinámico y cambiante, que construye y reconstruye la economía, lo social, la cultura y la política, el territorio entendido como la base material en que se desenvuelve la acción humana, configuran la interacción del sistema sociedad-naturaleza.

sivos ajustes y modificaciones hasta su versión definitiva. Ahí se incluyen los municipios de: Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos y Juanacatlán.

2 Acuerdo del Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco del 3 de agosto de 1998 en que se establece la Nueva Regionalización Administrativa del Estado de Jalisco compuesta de 12 regiones; en que la región centro se integra por los ocho municipios que conforman la Zona Conurbada de Guadalajara además de los municipios de Acatlán de Juárez, Cuquío, Ixtlahuacán del Río, San Cristóbal de la Barranca, Villa Corona y Zapotlanejo.

Con este supuesto en mente, interesa ubicarnos en la región centro, que es el contexto donde situar a Tlajomulco sus atributos, características y conflictos. Sin embargo, la región adquiere sentido en la medida en que ofrece elementos para comprender y explicar los procesos municipales.

La ausencia de un plan de la Zona Conurbada de Guadalajara (ZCG) es el telón de fondo en que se ha presentado el acelerado crecimiento de su población, la dinámica económica y social que ha experimentado el municipio de Tlajomulco de Zúñiga en las dos últimas décadas.

3.1.1 LA POBLACIÓN Y SU DINÁMICA TERRITORIAL

La metrópoli, segunda aglomeración urbana del país, concentra de acuerdo con las proyecciones de población del CONAPO a 4 millones 328 mil 584 habitantes en el año de 2009 cuya mancha urbana se estima ocupa una superficie de 476 Km2. No obstante, la distribución de la población tanto como las tasas de crecimiento medio anual presenta un patrón desigual. Desde una perspectiva analítica y con el objeto de acentuar las desigualdades, se comparan los valores absolutos y relativos, además de la dinámica de crecimiento de los municipios de la región centro.

Cuadro 3.1
Región Metropolitana de Guadalajara: Población por Coronas de urbanización 1990-2005

Estructura espacial	Incremento absoluto 2000-2005	Tasa de crecimiento	
		1990-2000	2000-2005
Núcleo central	-45379	-0.02	-0.49
1er. Corona	315177	4.08	2.87
Área Metropolitana de Guadalajara	269798	1.90	1.34
2a. Corona	126919	6.13	7.78
Zona Conurbada de Guadalajara	396717	2.12	1.82
3er. Corona	125	1.63	0.02
Región Centro	396842	2.11	1.76

Fuente: Elaboración propia a parir de datos de los Censos Generales de Población y Vivienda, 1990, 2000 y II Conteo de Población Vivienda, 2005, INEGI.

El cuadro 3.1 muestra una primera aproximación a las variaciones regionales del crecimiento de la población entre los municipios de la Región Centro. Mientras que la tendencia de crecimiento negativo se presenta en el núcleo central de la metrópoli (Guadalajara) y el crecimiento marginal en la tercera corona de urbanización (Zapotlanejo, Acatlán de Juárez, Ixtlahuacán del Río, Cuquío, Villa Corona y San Cristóbal de la Barranca), el crecimiento demográfico espectacular se presenta propiamente en la Zona Conurbada de Guadalajara (ZCG).

Del incremento total que experimenta la región en el primer lustro del siglo 21 de 396 mil 842 habitantes, el 99.97% lo hizo en la ZCG crecimiento que al desagregarlo en la primera (Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá) y segunda (Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos y Juanacatlán) corona de urbanización se matiza el incremento absoluto de la población. La primera corona capto en ese periodo a cerca de siete de cada diez habitantes y los casi tres lo hizo la segunda corona. No obstante, como se observa en ese mismo cuadro, el comportamiento de las tasas de crecimiento medio anual (TCMA), serán lo suficientemente altas como para afirmar que es la segunda corona de urbanización, quien ha tomado el relevo demográfico de la urbanización periférica que toma forma en la ZCG.

En los municipios de la región y por supuesto en cada una de las estructuras espaciales identificadas, se observa que todas ellas experimentan un sensible decrecimiento de la TCMA, excepto la segunda corona. Que no solo no se redujo en los últimos tres lustros, sino que incluso se convierten en una de las tasas más elevadas del país.

Desagregando ese crecimiento al nivel del municipio se observa el cambio acelerado de la población en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga. En el cuadro siguiente se presenta el incremento neto de población, específicamente el experimentado durante el periodo 2000-2005. Se observa que después del municipio de Zapopan, Tlajomulco se constituye en el relevo demográfico de la metrópoli, categoría que se puede denominar desde un enfoque restrictivo que permita separar aquellos municipios más dinámicos en la conurbación. Mientras que para el

primer municipio el incremento neto de población significó el 15.5% con base a la población de 2000, para el segundo el porcentaje fue del 78.5%.

Por supuesto que Tlajomulco de Zúñiga y Zapopan no son los únicos que adquieren la categoría de relevo demográfico al proceso urbano metropolitano de la ciudad de Guadalajara, en esa categoría se encuentra Tlaquepaque, Tonalá, El Salto e Ixtlahuacán de los Membrillos; sin embargo, tres razones empujan a colocar a esos municipios aparte:

- Todos los casos, excepto para Tlajomulco presenta una tasa de crecimiento expansiva.
- En el caso de Zapopan colocarlo junto con Tlajomulco de Zúñiga a pesar de mostrar una dinámica demográfica decreciente, se explica por el volumen neto de habitantes que supera con el doble a por ejemplo el municipio que más aporta a la conurbación –después de Tlajomulco- que es Tlaquepaque.
- Aparentemente El Salto podría formar parte de los municipios de relevo demográfico en el enfoque restrictivo que se ha considerado, pero su tasa decreciente y en mayor medida su aporte anual de residentes por año -5 mil 596- lo colocan en otra categoría.

Por otro lado, al comparar las tasas de crecimiento se observa un desempeño consistente de ésta en el municipio de Tlajomulco. La tasa ya era alta en el periodo 1990-2000, ésta se incrementó prácticamente poco más de cuatro puntos porcentuales con respecto a la de 2000-2005, que incluso se constituye en de las más altas de todo el territorio nacional. En suma, es la magnitud del volumen del crecimiento de población y la rapidez lo que convierte al proceso de crecimiento de la población el problema ingente por resolver en el corto plazo (cuadro 3-2).

Cuadro 3-2
Municipios notables de la Zona Conurbada de Guadalajara:
Cambio y ritmo demográfico, 1990-2005

Municipio	Cambio neto	Tasa de crecimiento	
	2000-2005	1990-2000	2000-2005
Zapopan	154769	3.50	2.57
Tlajomulco de Zúñiga	97011	6.15	10.78
Tlaquepaque	88828	3.43	3.08
Tonalá	71580	7.25	3.46
El Salto	27983	8.19	5.24
Ixtlahuacán de los Membrillos	1815	2.65	1.44

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los Censos Generales de Población y Vivienda, 1970, 2000 y II Conteo de Población Vivienda, 2005, INEGI.

3.1.2 ECONOMÍA DE LA REGIÓN

La Región Centro manifiesta un desempeño económico relevante en el contexto jalisciense. En el cuadro siguiente se observa que la región generó poco más del 71% de la riqueza estatal en el año 2000. La tabla se construye a partir de la estimación que realiza el CONAPO para el cálculo del Índice de Desarrollo Humano (IDH) de los municipios del país. El IDH es un indicador considerado sistémico dirigido a medir el nivel de desarrollo económico en este caso municipal, el cual involucra las variables siguientes:

IDH = Esperanza de Vida + [Tasa de Alfabetización + Matrícula Escolar] + PIB per cápita

Como se observa en la fórmula anterior, el IDH relaciona una variable demográfica, dos que reflejan atributos sociales y una tercera de materia económica. En este apartado, se hará referencia a esta última variable y se dejará para más adelante el análisis del comportamiento demográfico, social y del IDH.

A la escala local los indicadores de desempeño económico municipal son escasos, restringiendo el análisis económico a variables sustitutas de generación de la riqueza como el Valor Agregado Bruto Censal que presentan la limitación de referirse a la escala del municipio y cuyos datos provienen por lo general a las unidades económicas (establecimientos censados en áreas urbanas y por muestras en localidades rurales) lo que genera problemas en la precisión de los datos. También frecuentemente se utiliza la información sobre la Población Económicamente Activa Ocupada (PEAO) para presentar la actividad económica, en este caso concreto y desafortunadamente la información más reciente de que se dispone es la PEAO que proviene del IIX Censo General de Población y Vivienda del año 2000, ya que el II Conteo de Población y Vivienda no ofrece información económica (en el apartado correspondiente a esta variable se observará que ha estimado la PEAO para 2005). Finalmente, también se utiliza para medir el comportamiento económico municipal, los ingresos que perciben las personas por niveles

de salario mínimo. Esta información al igual que la anterior variable presenta la dificultad de su disponibilidad para el año de 2005.

Por tal razón, la variable del Producto Interno Bruto (PIB) municipal medido en dólares ajustados para el año 2000, estimado por el CONAPO y utilizado en el IDH se constituye en un indicador que da una idea precisa del comportamiento de los municipios de México, Jalisco y de la RC. Es esta última escala la que interesa para ubicar al municipio de Tlajomulco de Zúñiga.

A partir de ese dato, se extrapola la información referida a la población municipal de ese año, obteniendo los valores consignados en el cuadro 3-3.

La distribución de la riqueza jalisciense en el año 2000, muestra una fuerte concentración en la RC, ya que 71.12 dólares de cada 100 se generan en la región. Este indicador no es el único que permite inferir la aglomeración de la actividad económica en la metrópoli y la región. Los datos provenientes del Censo Económico 2004, muestran que con respecto al número de establecimientos económicos en la región se localizan el 64.3%, con respecto al personal ocupado registrado en ese censo regional donde labora el 75.8% y en lo que se refiere al volumen de la producción bruta total en el estado, la región contribuye con el 85%. Más adelante, la información del censo económico servirá para presentar la forma particular que adquiere la distribución por municipios en la región.

Cuadro 3-3
Región Centro: Participación en el Producto Interno Bruto, 2000
(millones de dólares ajustados)

Municipio	PIB	%	Acumulado
Guadalajara	14527.8	43.6	75.49
Zapopan	10630.2	31.9	
Tlaquepaque	4034.6	12.1	93.82
Tonalá	2071.6	6.2	
Tlajomulco de Zúñiga	726.1	2.2	97.63
Salto, El	543.4	1.6	
Zapotlanejo	302.3	0.9	100.0
Ixtlahuacán de los Membrillos	130.1	0.4	
Acatlán de Juárez	111.4	0.3	
Juanacatlán	70.2	0.2	
Villa Corona	66.2	0.2	

Ixtlahuacán del Río	63.9	0.2	
Cuquío	39.2	0.1	
San Cristóbal de la Barranca	8.1	0.0	
Región Centro	33325.12	100	
	%	71.12	
Jalisco	46857.31		

Fuente: Elaboración propia a partir de Índice de Desarrollo Humano, CONAPO, 2000.

El mismo proceso de concentración que experimenta Jalisco se reproduce, aunque de forma matizada en la región. Guadalajara y Zapopan generan poco más del 75% de la riqueza en la RC, esto se explica por factores vinculados a la economía de aglomeración de los municipios centrales, donde la inversión pública y privada, una infraestructura sólida y una mano de obra abundante y calificada, han generado ventajas competitivas y comparativas diferenciales con el resto de municipios.

Muy lejos de este primer grupo de municipios, se encuentran Tlaquepaque y Tonalá en cuanto a la generación de riqueza, pero lo suficiente como para alcanzar más del 18% que se genera en la región. Otro escalón, también lo suficientemente abrupto, lo constituyen Tlajomulco de Zúñiga y El Salto que solo aportan al conjunto regional el 3.8% del PIB. El resto, esto es poco menos del 1.5% del total regional, lo aportan los ocho municipios restantes.

Lo anterior nos permite inferir que a pesar de que la contribución de Tlajomulco de Zúñiga al conjunto de la región es modesta, dados los números absolutos y relativos, eso no impide que:

- En el ranking de la región Tlajomulco de Zúñiga se ubique en el quinto lugar en cuanto a su contribución al PIB regional. Dicha participación tenderá a incrementarse en los próximos años.
- De acuerdo con la magnitud del PIB del municipio, se ubicó en el séptimo lugar en cuanto a las economías más dinámicas en el estado, sólo por debajo de municipios no metropolitanos como Puerto Vallarta y Tepatitlán de Morelos, y por arriba, incluso de ciudades medias como Lagos de Moreno (8°), Zapotlán El Grande (9°) y Ocotlán (10°).
- El carácter dual de la economía mexicana que se debate entre la competencia y la complementariedad de estados- municipios-ciudades y las unidades de producción, ofrece

un panorama complejo que la articulación económica nacional la contribución positiva que sin duda tienen para la economía metropolitana-local de municipios con economías emergentes como Tlajomulco de Zúñiga.

Un patrón similar ocurre con los datos de la población económicamente activa ocupada (PEAO) en la región y el estado, datos que se exponen en el cuadro 3-4. La región contribuye con cerca de 6.5 empleo de cada 10 en Jalisco y Tlajomulco ocupa el 5° y 6° puesto en la región y el conjunto de municipios Jaliscienses respectivamente. Incluso, municipios que muestran una singular importancia tanto para sus regiones respetivas como para la economía estatal y nacional como Tepatitlán de Morelos, Lagos de Moreno y Zapotlán El Grande, estos se ubican más allá de la posición relativa de Tlajomulco.

Cuadro 3-4
Región Centro: Distribución de la población económicamente activa ocupada, 2009

Municipio	PEAO	%	Acumulado
Guadalajara	750464	42.2	69.4
Zapopan	484738	27.3	
Tlaquepaque	212736	12.0	91.0
Tonalá	170760	9.6	
Tlajomulco de Zúñiga	56788	3.2	97.8
El Salto	39184	2.2	
Zapotlanejo	23964	1.3	
Ixtlahuacán de los Membrillos	8760	0.5	100.0
Acatlán de Juárez	8013	0.5	
Ixtlahuacán del Río	7049	0.4	
Villa Corona	5108	0.3	
Cuquío	5021	0.3	
Juanacatlán	4849	0.3	
San Cristóbal de la Barranca	1161	0.1	
Región centro	1778596	100.0	
	%	64.7	
Jalisco	2748684		

Fuente: Elaboración propia a partir de la estimar para 2009 de la PEAO mediante el ritmo promedio de 1) la tasa de crecimiento de la PEAO en cada sector en números absolutos 1990-2000 y 2) la tasa de crecimiento medio anual de la PEAO de Jalisco registrada en la ENOE 2000-2005.

Un dato relevante que conviene resaltar es el relativo al volumen de la PEAO dedicada a las actividades económicas que pueden denominarse como no urbanas. Esto contrasta precisamente con un municipio que aparentemente está marcado por la impronta urbana y una intensa urbanización periférica derivada de la proximidad de la ciudad. No obstante ello, Tlajomulco de Zúñiga se ubica en el séptimo lugar del ranking de municipios jaliscienses de acuerdo con el volumen de la PEAO del sector primario, por debajo de Tepatitlán de Morelos, Lagos de Moreno, Arandas, Zapopan, Tomatlán y Encarnación de Díaz. Esto en cierta forma confirma el carácter rural todavía evidente del municipio. También cabe señalar que con la región centro se ubica en la segunda posición de las 12 regiones en Jalisco, solamente por debajo de la Región Ciénega en cuanto a la PEAO en el estado.

Cuadro 3-5
Región Centro: Participación en valores absolutos y relativos
de la población económicamente activa ocupada por sector económico y municipio, 2005

Municipio	I	%	II	%	III	%
Guadalajara	2595	7.7	218601	36.6	498572	46.0
Zapopan	6351	18.9	151514	25.4	309853	28.6
Tlaquepaque	2914	8.7	85285	14.3	115366	10.7
Tonalá	2016	6.0	71380	12.0	93458	8.6
Tlajomulco de Zúñiga	4950	14.7	26505	4.4	23662	2.2
El Salto	568	1.7	20437	3.4	16704	1.5
Zapotlanejo	4508	13.4	9315	1.6	9853	0.9
Ixtlahuacán de los Membrillos	1215	3.6	3883	0.7	3433	0.3
Acatlán de Juárez	950	2.8	3471	0.6	3471	0.3
Ixtlahuacán del Río	2522	7.5	1703	0.3	2763	0.3
Villa Corona	1270	3.8	1384	0.2	2344	0.2
Cuquío	2393	7.1	988	0.2	1535	0.1
Juanacatlán	712	2.1	2397	0.4	1663	0.2
San Cristóbal de la Barranca	695	2.1	147	0.0	307	0.0
Región centro	33658	100.0	597009	100.0	1082985	100.0
	%	13.7	%	68.8	%	69.8
Jalisco	246294		867367		1551314	

Estimación realizada con el ritmo promedio de 1) la tasa de crecimiento de la PEAO en cada sector en números absolutos 1990-2000 y, 2) la tasa de crecimiento medio anual de la PEAO de Jalisco registrada en la ENOE 2000-2005.

En el cuadro 3-6 se observa la participación porcentual de la región en el estado. Tanto para el sector secundario como el terciario la participación de la RC en Jalisco concentra cerca del 70% de la PEAO, proporción similar a la distribución del PIB en el estado. En este punto se desea enfatizar en particular, el carácter dual tanto de la región como del propio municipio de Tlajomulco de Zúñiga, respecto a las actividades productivas en el sector primario de la economía.

Se ha señalado que la Región Ciénega presenta una actividad en ese sector de importancia y de la misma manera es posible afirmar el carácter rural de Tlajomulco. Se observa en el cuadro 3-6 que el municipio solamente se encuentra por debajo de Zapopan concentrando el 14.7% de la PEAO de la región. La tendencia urbanizadora sin duda alterará sustancialmente no solo la actividad productiva, sino también la base de organización agrícola y la disponibilidad de recursos naturales y ambientales, tanto de Tlajomulco, como de Zapotlanejo, tercera entidad de importancia en el sector agropecuario regional.

Cuadro 3-6
Jalisco y municipios: Ramas económicas de industria, comercio y servicios, 2003

Rama de actividad			Municipios
JERARQUÍA	1	Industria alimentaria	Guadalajara
	2	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición, componentes y accesorios electrónicos	El Salto, Tlajomulco de Zúñiga, Zapopan
	3	Industria de las bebidas y del tabaco	Zapopan, Guadalajara, Tlaquepaque
	4	Industria química	Guadalajara, Zapopan, Tlajomulco
	5	Comercio al por mayor de alimentos, bebidas y tabaco	Guadalajara, Zapopan
	6	Servicios de apoyo a los negocios	Guadalajara, Zapopan
	7	Industria del plástico y del hule	Guadalajara, Zapopan
	8	Fabricación de productos metálicos	Guadalajara, El Salto, Tlajomulco de Zúñiga
	9	Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias, para la industria y materiales de desecho	Guadalajara, Zapopan
	10	Fabricación de equipo de transporte	El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos
	11	Servicios de preparación de alimentos y bebidas	Guadalajara, Zapopan
	12	Edificación	Guadalajara, Zapopan
	13	Comercio al por menor de alimentos, bebidas y tabaco	Guadalajara, Zapopan
	14	Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes	Guadalajara, Zapopan

	15	Otras telecomunicaciones	Zapopan, Guadalajara
	16	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	Zapotiltic, Tlaquepaque, Zapopan
	17	Generación, transmisión y suministro de energía eléctrica	Guadalajara
	18	Servicios educativos	Zapopan, Guadalajara
	19	Servicios profesionales, científicos y técnicos	Guadalajara, Zapopan

Nota: El ranking se estableció con base al valor de la producción bruta total del Estado de Jalisco.

Fuente: Elaboración propia a partir de los Censos económicos 2003, INEGI, 2004.

Finalmente en este apartado se presentan aquellas ramas de la economía que se destacan en Jalisco (cuadro 3-6). Para su elaboración, se utilizó la variable de producción bruta total del Censo Económico 2003 y organizando los datos en un ranking de mayor a su menor contribución, en términos del valor de la producción e identificando el comportamiento de esos municipios. Tres aspectos son dignos de resaltar:

- De las 19 ramas que más aportan al valor de la producción bruta total en Jalisco, solo el municipio de Zapotiltic entra en la ecuación, todos los demás pertenecen a la ZCG.
- Las ramas que más contribuyen son la industria de los alimentos, Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición, componentes y accesorios electrónicos, y la industria de las bebidas y tabaco.
- Tlajomulco de Zúñiga destaca en ramas que ocupan una posición en el ranking en el 2°, 4° y 8° lugar estatal.

3.1.3. REGIÓN Y DINÁMICA SOCIAL

En esta sección, se presentan los indicadores relevantes que muestran el comportamiento de la dinámica social regional. En primer lugar, se refiere el desempeño de la región con respecto al Índice de Desarrollo Humano elaborado por el CONAPO en 2000 para el Estado de Jalisco y la Región Centro. Como es sabido el IDH es un indicador complejo que mide el grado de desarrollo económico y social. A partir de la calibración de variables económicas, demográficas y sociales

es posible obtener un valor numérico que permite ubicar los municipios en el nivel de desarrollo social.

Las variables relacionadas por el CONAPO son: Tasa de mortalidad infantil, % de población mayor de 15 años analfabeta, % de población de 6 a 24 años que van a la escuela y PIB per cápita en dólares ajustados. Los resultados se muestran en el cuadro 3-7.

Como se observa en la Región Ciénega, el Indíce de Desarrollo Humano presenta un grado alto y medio; no obstante, comparados con los municipios en el nivel nacional, tenemos que la mejor posición del total de municipios en México, el municipio jalisciense mejor posicionado, apenas se coloca en el lugar 49 (Zapopan), 65 Guadalajara, 141 Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga en el 334. Comparado con el "ranking" estatal, nos muestra un patrón de distribución irregular, que permite concluir que:

- Los municipios de la región como Zapopan y Guadalajara que ocupan los lugares 1° y 2°, en el estado, aparecen ubicados posterior a la posición 48 del total de municipios de México.
- Cuquío se ubica en el lugar 113° de los 124 municipios de Jalisco, pero en el ranking nacional se ubica en el 1,369° lugar
- Tlajomulco de Zúñiga ubicado en el 19° lugar en el estado, le permite posicionarse entre los primeros 333 municipios del país.
- No obstante los anterior, los 14 municipios de la región presentan grados de desarrollo humano alto y medio alto.

Cuadro 3-7
Región Centro: Índice de Desarrollo Humano, 2000

Municipio	Ranking		
	Grado	Nacional	Estatal
Zapopan	Alto	49	1
Guadalajara	Alto	65	2
Tlaquepaque	Alto	141	6
Salto, El	Medio alto	270	12
Acatlán de Juárez	Medio alto	271	13
Juanacatlán	Medio alto	272	14
Tonalá	Medio alto	276	15
Ixtlahuacán de los Membrillos	Medio alto	277	16

Tlajomulco de Zúñiga	Medio alto	334	19
Villa Corona	Medio alto	593	49
Zapotlanejo	Medio alto	600	50
Ixtlahuacán del Río	Medio alto	971	90
San Cristóbal de la Barranca	Medio alto	1281	108
Cuquío	Medio alto	1369	113

Fuente: Elaboración propia a partir de CONAPO, 2000.

Aunque se puede avanzar una hipótesis preliminar que explique el acomodo de los municipios al nivel nacional y estatal, que se relaciona con el acelerado e ingente volumen de población del municipio, que se beneficia de las ventajas que ofrece la economía de aglomeración de la metrópoli, al tiempo que presenta una dificultad estructural para responder a las demandas sociales de su población, más bien lenta en la construcción de infraestructura y equipamiento urbano, al menos respecto a la velocidad con que se abre suelo y vivienda urbana en el municipio.

En el apartado de diagnóstico, en que se mide las desigualdades territoriales en materia del nivel de desarrollo económico y su potencial, se tendrá la oportunidad de ampliar la anterior constatación, en particular para el municipio objeto de este estudio.

3.1.4. VIVIENDA Y SERVICIOS PÚBLICOS

Existe una correlación positiva entre el número de habitantes en un municipio y el monto de viviendas particulares habitadas, no así con respecto a los servicios públicos –agua, electricidad y drenaje- básicos que las viviendas disponen. Con base al análisis de los datos censales es predecible que la concentración de viviendas en la RC siga a la correspondiente demográfica. Las 981 mil 191 viviendas de la región representan el 62% del total de viviendas en Jalisco, tal como se observa en el cuadro siguiente.

A. VIVIENDA

A escala del municipio también es comprensible que el mayor número de viviendas estén concentradas en los municipios conurbados y en específico en los del AMG. Entre Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá concentran el 88.4% de las viviendas de la región y en el caso de Tlajomulco de Zúñiga éste aporta sólo el 5.2% del total regional.

No obstante, queda evidente que conforme la magnitud de población aumenta, la capacidad para satisfacer con servicios públicos disminuye y por tanto el porcentaje de la cobertura a la población es menor.

Un valor de referencia, para comparar el desempeño municipal en materia de disponibilidad de servicios públicos de la población es el comportamiento al nivel del estado. Como se observa en el cuadro 3-8 en Jalisco el 87.3% de la población tiene acceso a servicios públicos. En la región, los municipios de Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Tonalá, Zapotlanejo, San Cristóbal de la Barranca, Ixtlahuacán del Río y Cuquío, éstos últimos comparten limitaciones presupuestales, contienen un gran número de pequeñas localidades dispersas y se localizan al otro lado de la barranca, factores que explican las dificultades para satisfacer la demanda de servicios. Los primeros por su parte, enfrentan un rápido e ingente crecimiento de la población que explica su nivel de cobertura.

Cuadro 3-8
Región Centro: Vivienda y disponibilidad de servicios, 2005

Municipios	Población con servicios públicos	Viviendas particulares habitadas	%
Villa Corona	95.9	3851	0.39
Acatlán de Juárez	95.0	4932	0.50
Guadalajara	94.3	381679	38.90
Juanacatlán	92.1	2761	0.28
Ixtlahuacán de los Membrillos	89.6	5469	0.56
Zapopan	87.8	276305	28.16
Tlaquepaque	87.6	123522	12.59
Tlajomulco de Zúñiga	84.8	50989	5.20
El Salto	83.4	24297	2.48

Tonalá	81.1	85523	8.72
Zapotlanejo	78.4	12987	1.32
San Cristóbal de la Barranca	59.4	756	0.08
Ixtlahuacán del Río	56.4	4286	0.44
Cuquío	36.8	3834	0.39
Región Centro	80.2	981191	100.00
		%	62.00
Jalisco	87.3	1582089	

Fuente: Elaboración propia a partir del II Conteo de Población y Vivienda, INEGI, 2005.

Los municipios con la mejor respuesta son Villa Corona y Acatlán de Juárez, que por su tamaño demográfico y el número reducido de localidades tienen ventajas a su favor; no así para los otros municipios metropolitanos. Para Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque existen porcentajes que van desde cerca del 88% al 94%. Eso se interpreta que hay un volumen ingente de población que no tiene cubierto completamente los servicios a la vivienda.

B. SEGURIDAD SOCIAL

La reducción del gasto social por parte del Estado como parte de una "agenda neoliberal" que ha tendido a impulsar la desregulación y la privatización de la esfera pública en el contexto de la denominada globalización política (Taylor y Flint, 2002; p. 2) ha tenido su efecto estructural en la organización social de México y por supuesto, en forma directa en la seguridad social del país. En este apartado, se presentan los datos duros en materia de acceso a servicios de salud en primer lugar; y, después en temas de educación, teniendo como telón de fondo el caso jalisciense y enfatizando el caso de la RC.

Acceso a servicios de salud

El volumen de población fuera de los sistemas público y privado de servicios de salud en el estado, es del orden de 3 millones 027 mil 795, mientras que en la re-

gión, en términos absolutos se tiene como población alcanzada un millón 686 mil 676 personas, que representan respectivamente el 44.8 y 39.9% respectivamente. Esto significa que la RC el acceso es por arriba de la media estatal cerca de cinco puntos porcentuales. No obstante, las variaciones entre los municipios de la región son evidentes.

El porcentaje de población sin acceso a servicios de salud en Jalisco, segmenta en dos grupos los municipios de la región. Aquellos cuyo porcentaje los coloca por arriba de la media estatal que hablaría de trabajadores cuya relación laboral es informal y sin posibilidades de disponer de los servicios médicos correspondientes, entre este grupo resalta el caso de Tonalá, donde la mayoría de su población carece de este beneficio. En el otro grupo, aquellos municipios con las proporciones por debajo del promedio jalisciense. Esto, se explica por el pobre registro de relaciones contractuales formales que garanticen el acceso temporal o permanente a los servicios de salud.

Cuadro 3-9
Región Centro: Indicadores de seguridad social, 2005

Municipios	% población sin Derechohabiencia	Índice de Derechohabiencia
Acatlán de Juárez	33.5	51.5
Zapopan	37.7	61.0
Juanacatlán	37.2	64.8
Guadalajara	38.4	67.2
Tlaquepaque	39.7	70.6
Tlajomulco de Zúñiga	41.0	72.8
El Salto	39.9	79.2
Tonalá	48.8	96.7
Villa Corona	46.7	97.0
San Cristóbal de la Barranca	49.2	98.7
Cuquío	52.2	111.5
Ixtlahuacán de los Membrillos	52.7	116.2
Ixtlahuacán del Río	66.7	205.0
Zapotlanejo	71.6	283.5
Región Centro	39.9	72.3
Jalisco	44.8	87.5

Fuente: Elaboración propia a partir del II Conteo de Población y Vivienda, INEGI, 2005.

Por su parte, el índice de derechohabiencia mide la relación de la población con seguridad médica pública y privada y aquella que carece de ésta. La interpretación de índice señala que –para el caso de la RC- por cada 100 personas con derechohabiencia a los servicios de salud pública o privada, hay 72.3 que no tienen esa prestación social. Diez de los municipios presentan una paridad o una relación favorable de derechohabiencia; mientras que Cuquío, Ixtlahuacán de los Membrillos, Ixtlahuacán del Ríos y Zapotlanejo presentan una relación crítica. Tlajomulco de Zúñiga presentaría una relación de 72.8 personas sin derechohabiencia por cada 100 que si la tienen (cuadro 3.9).

Educación

A pesar del evidente avance en la cobertura educativa que ha experimentado el país en su conjunto, aun se aprecia rezago en la materia. El dato es que aunque existe un avance respecto del promedio estatal ya que sólo 248 mil 513 personas mayores de 15 años no saben leer y escribir, sin embargo en el desglose se establece que cada cuatro de cada diez personas están en esa condición.

Los municipios de la ZCG por supuesto que concentran una proporción significativa de la población analfabeta, ya que 90 mil 964 de los 99 mil 338 que residen en la región, lo hacen en esos municipios. Pero, en el cuadro 3-10 se observa en forma clara que, el porcentaje de personas analfabetas decrece conforme los municipios se alejan del núcleo central de ciudad, eso se explica principalmente por la existencia de las instalaciones educativas presentes en esos municipios.

Cuadro 3-10
Región Centro: Indicadores de escolaridad, 2005

Municipio	% Población analfabeta	Grado promedio de escolaridad
Zapopan	2.00	9.88
Guadalajara	1.81	9.51
Tlaquepaque	2.79	8.28
Tlajomulco de Zúñiga	2.77	8.02

Tonalá	2.80	7.87
Juanacatlán	4.36	7.58
Ixtlahuacán de los Membrillos	3.88	7.51
Acatlán de Juárez	3.35	7.41
El Salto	3.77	7.33
Villa Corona	6.23	6.55
Zapotlanejo	6.09	6.05
Ixtlahuacán del Río	8.24	5.89
Cuquío	9.33	5.3
San Cristóbal de la Barranca	8.14	5.22
Región Centro	2.35	7.31
Jalisco	3.68	8.24

Fuente: Elaboración propia a partir del II Conteo de Población y Vivienda, INEGI, 2005.

Los porcentajes superiores al seis por ciento los presentan Villa Corona, Zapotlanejo, Ixtlahuacán del Río, Cuquío y San Cristóbal de la Barranca. Mientras que Tlajomulco de Zúñiga con el 2.77% de población analfabeta se ubica entre los tres primeros lugares con la menor población que no sabe leer ni escribir.

Por otro lado, el indicador del grado promedio de escolaridad, mide el número de grados aprobados por las personas. En el cuadro se presentan los datos del estado, la región y los municipios, observando que el promedio estatal es superior al de la región. En el estado, la población en promedio ha cursado la primaria y al menos dos del nivel secundario. En Zapopan y Guadalajara el grado promedio de escolaridad de la población ha cumplido con la primaria y la secundaria y en parte el bachillerato; mientras que Tlaquepaque y Tlajomulco muestran un indicador cercano al promedio en el estado. Por su parte, los municipios que tienen los indicadores más bajos se colocan apenas con primaria terminada o todavía sin terminar, como es el caso de Villa Corona, Zapotlanejo, Ixtlahuacán del Río, Cuquío y San Cristóbal de la Barranca (cuadro 3-10).

Hogares y participación de la mujer

En la composición familiar se experimenta el fenómeno de "la crisis del sistema patriarcal". Esto es un proceso consubstancial a la dinámica de cambio social acelerado que experimenta la sociedad y que los sociólogos han documentado con precisión[3]. El incremento del número de divorcios, hijos criados fuera del matrimonio o con los abuelos o con parejas del mismo género y mujeres como jefes de familia, son datos duros que refuerzan dicha crisis.

En el cuadro 3-11 se presenta información estadística sobre un indicador que hace referencia al porcentaje de hogares y de población cuyo jefe de familia es una mujer. Una serie diacrónica de información ofrecería que el dato se ha incrementado paulatinamente, e incluso en los últimos años ha tendido a acelerarse. Pero los datos del conteo de población del 2005, en un corte sincrónico ofrecen luz sobre el comportamiento de los municipios en la región sobre el tema.

Se observa en primer plano que el porcentaje tanto para Jalisco como para la región en cuanto a hogares y población cuyo jefe de familia es una mujer son muy similares. En parte la coincidencia puede atribuirse al número de miembros que en la actualidad forman la familia, en ambos casos solo 1/5 parte de los hogares y de la población posee esta característica.

Cuadro 3-11
Región Centro: Hogares con mujeres como jefe de familia, 2005

Municipios	% Hogares Jefe de familia es mujer	% Población jefe de familia es mujer
Guadalajara	28.47	24.61
Tlaquepaque	22.10	19.88
Villa Corona	24.27	19.64
Zapopan	22.96	19.19
Zapotlanejo	21.68	18.38
Tonalá	20.36	18.26
El Salto	18.37	16.59
San Cristóbal de la Barranca	20.56	15.99

3 Ver Castells, 1999 (especialmente capítulo 4 del volumen II) y Giddens, 2000 (capítulo 3).

Juanacatlán	18.19	15.29
Ixtlahuacán de los Membrillos	18.25	15.28
Cuquío	19.76	15.19
Ixtlahuacán del Río	19.06	14.84
Tlajomulco de Zúñiga	16.87	14.65
Acatlán de Juárez	17.80	14.22
Región Centro	24.24	20.85
Jalisco	23.66	20.04

Fuente: Elaboración propia a partir del II Conteo de Población y Vivienda, INEGI, 2005.

Algo notable en los datos anteriores es la posición que ocupa un municipio como Tlajomulco de Zúñiga. Ahí se da un crecimiento de población intenso, proveniente de población que buscando mejorar sus condiciones de vida, adquiere vivienda nueva en el municipio. Eso aunque prevalezca una organización social de las unidades domésticas tradicionales con una jefatura de familia todavía depositada mayormente en el hombre.

3.2. La Ruralidad

Lo rural se define por antonomasia como lo no urbano, para diferenciar una de la otra dimensión, tradicionalmente se han empleado indicadores como el tamaño del asentamiento humano, INEGI por ejemplo considera como rurales a todos los asentamientos humanos (localidades) menores a 2,500 habitantes; también se considera a la proporción de los servicios "urbanos" públicos y domiciliados un indicador de urbanización; es decir, a mayor cobertura de agua potable, luz eléctrica, alumbrado público, drenaje, alcantarillado, etc., más urbano es el asentamiento humano. Así mismo, la ruralidad tradicionalmente se ha asociado con las actividades económicas primarias (agricultura, ganadería, pesca, explotación forestal, minería, entre otros), mientras que los ámbitos urbanos se asocian a los sectores económicos secundarios y terciarios. Sin embargo, en fechas actuales, estos indicadores son poco relevantes para distinguir, relacionar y poder externar explicaciones suficientes respecto a la ruralidad en relación a lo urbano; baste

decir que actividades primarias (como establos lecheros, áreas de reserva y práctica agrícola, etc.) con frecuencia se encuentran dentro de lo que se podría definir como mancha urbana, y viceversa observamos por múltiples rumbos y de muy diversas maneras, cómo las formas y las organizaciones urbanas han penetrado los ámbitos rurales trastocando su funcionamiento típico, formándose impronta territoriales y organizaciones espaciales que podríamos definir como paisajes *rururbanos*: cada vez es más frecuente ver cotos y colonias alineados a la mancha urbana que antes fueron entornos rurales ahora fragmentados por la urbanización.

Lo rural y lo urbano ahora, más que indicadores diferenciados de ámbitos separados, son formas y organizaciones sociales, económicas y culturales que se complementan, pero que también se entrelazan en una compleja trama multirrelacional y multiescalar del proceso socio/natural y espacio/temporal, el cual adquiere significado en función de los valores ambientales y culturales que se estén considerando, sobre todo si en está valoraciones adoptamos los principios de bienestar social y sustentabilidad.

Como quiera, los indicadores sirven para realizar una primera tipificación de lo rural o de lo urbano según sea el caso. Por tanto, para analizar lo rural es pertinente partir del análisis de indicadores sociodemográfica y económica, para después adentrarnos a las valoraciones rurales desde la perspectiva productiva, ambiental y cultural, que se puedan hacer sobre la ruralidad del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, a efectos de contribuir para diseñar una propuesta de ordenamiento de los usos del suelo al interior de su territorio, así como de mejorar las condiciones del bienestar social y garantizar la sustentabilidad.

En este apartado sólo trataremos los aspectos relacionados con tenencia de la tierra y el catastro rural, así como las actividades primarias. Aspectos como la población, la infraestructura y los servicios serán tratados en los apartados correspondientes. También se abordará en un apartado particular, aspectos culturales y naturales de la ruralidad como parte de los patrimonios tangibles e intangibles del municipio.

3.2.1. LOS SECTORES RURALES: EJIDATARIOS Y PRODUCTORES AGROPECUARIOS

Un aspecto que marcó profundamente la vida rural en sus distintas dimensiones (política, económica, cultural, etc.) durante los tres últimos cuartos del siglo XX, fue la llamada *Reforma Agraria* que en Tlajomulco de Zúñiga sobre hechos consumados reportó algunas de las siguientes cuestiones.

La *Reforma Agraria* fue uno de los procesos que más influyeron en la transformación de la geografía rural mexicana durante el siglo XX; con el reparto de tierra se generó en primera instancia un cambio de usufructuario, pero también se modificaron los linderos agrarios, los caminos *sacacosechas*, cambiaron los usos del suelo, se generaron migraciones voluntarias y forzadas entre localidades del mismo municipio, se crearon nuevos pueblos y se inhabilitaron otros, se generaron nuevas formas de organización productiva, además se generó una *identidad agrarista* que en algunos casos llevó al empoderamiento de grupos *agraristas* que controlaron la política municipal sobretodo en las décadas de 1940 y 1950.

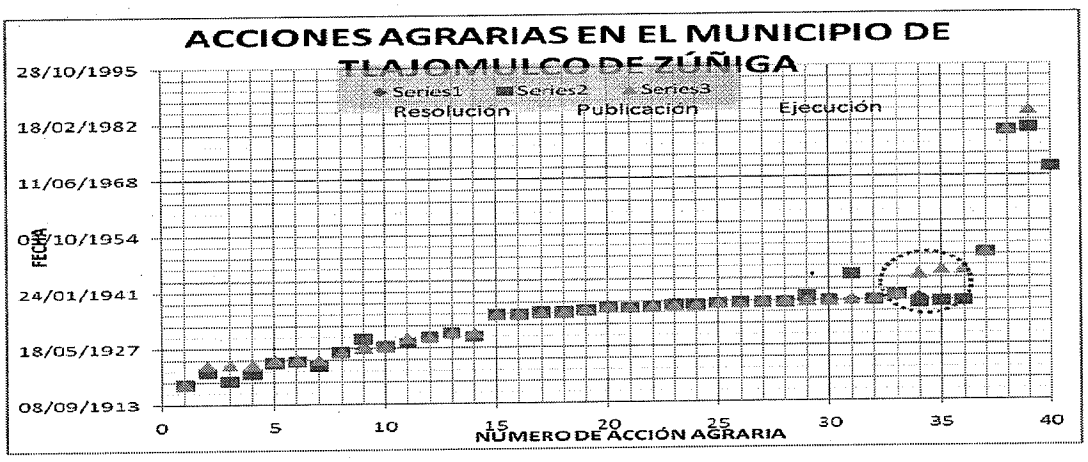
En el caso de Tlajomulco de Zúñiga entre 1918 y 1984 se registraron 40 acciones agrarias que dieron como saldo final 27,098 hectáreas (40% de la superficie municipal) expropiadas y repartidas en 20 ejidos y una Confirmación y Titulación de Bienes Comunales (CTBC), que beneficiaron a 3,726 ejidatarios (7.3 Has en promedio por usufructuario); además se registraron 15 ampliaciones, tres segundas ampliaciones (una de ellas no fue ejecutada) y una división de ejido (cuadro 3-12).

Durante los estudios de campo y gabinete que se realizaron para atender una solicitud de dotación o restitución de tierras, se realizaron extensos y cuidadosos inventarios de la calidad del suelo, su uso (principales cultivos y tipo de pastoreo), el estado de la propiedad, etcétera; por tanto, los expediente de cada una de la acciones agrarias promovidas, son una fuente muy rica para investigar los procesos agrarios locales durante determinados periodos.

Entre estos productos documentales de la reforma agraria, destacan los planos de la propiedad agrarios, que se tomaban de base para ejecutar una acción agraria, llámese dotación o ampliación. Estos planos fueron evolucionando hasta derivar en los que se llamaron *Planos de radios de afectación*, que en términos generales se definía desde el centro del núcleo de población agrario, siete kilómetros a la redonda; los cual, desde una perspectiva funcional (centro-periferia), daban cuenta del estado de la propiedad dentro de ese radio, con la pretensión de explorar la posibilidad de que aun quedaran tierra para expropiar y entregar al pueblo peticionario. Para el municipio de Tlajomulco se elaboraron varios radios de afectación como por ejemplo: Plano proyecto de dotación de ejido a Tlajomulco y los planos informativos del radio de 7 KMS para Tlajomulco, Cajititlán y San Sebastián.

Este proceso de reparto agrario, al principio (1917-1934) fue lento y tortuoso, como por casi todos los rumbos del estado, pero luego se facilitó y agilizó durante el periodo del presidente de la república Lázaro Cárdenas (1934-1940); así mismo es notorio cómo en la transición de ese sexenio al siguiente, las acciones agrarias en proceso de ejecutarse se detuvieron para finiquitarse casi hasta finales del sexenio de Manuel Ávila Camacho (1940-1946), son los casos de las ampliaciones de: Santa Cruz del Valle, Cajititlán y San Juan Evangelista; con ello prácticamente se concluyó el reparto agrario en el municipio, pues posteriormente sólo se constituyó el CTBC y se ejecutó la ampliación para San Miguel Cuyutlán (cuadro 3-12- y gráfica 3-1).

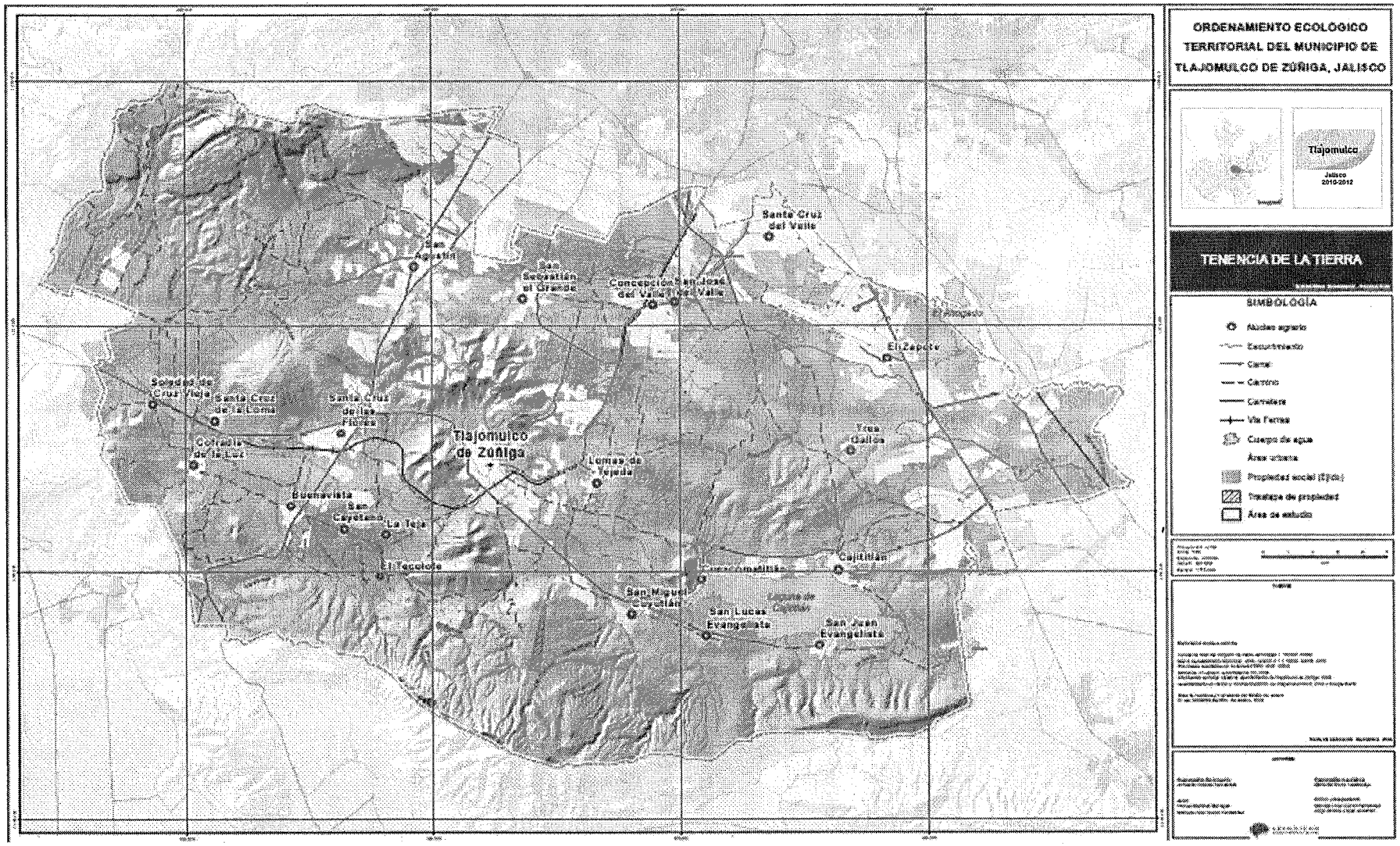
Gráfica 3-1



Los ejidos que más tierras recibieron, fueron: Tlajomulco, San Miguel Cuyutlán, Cajititlán, Santa Cruz del Valle y San Agustín; en contraparte San Lucas Evangelista a pesar de haber promovido tres accione agrarias (dotación, ampliación y segunda ampliación), fue uno de los que menos superficie recibió (cuadro 3-12 y gráfica 3-1).

A partir del año 1992, con la nueva Ley Agraria, por un lado se declaraba formalmente concluido el reparto de tierras y por otro lado se crea el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE), cuya tarea en síntesis consistió en generar las condiciones para convertir la propiedad social en propiedad privada; aunque sus propias fuentes los ponderaba de las siguiente manara: "Fue un instrumento que el Gobierno de la República puso al servicio de los núcleos agrarios para llevar a cabo la regularización de la propiedad social.

Mapa 3-1. Tenencia de la tierra.





Cuadro 3-12
Acciones agrarias en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga

	POBLADO	ACCIÓN	FECHA DE RESOLUCIÓN	FECHA DE PUBLICACIÓN	EJECUCION	SUPERFICIE RESOLUCIÓN PRESIDENCIAL (HAS)	SUPERFICIE ENTREGADA (HAS)	BENEFICIADOS	OBSERVACIONES
1	San Lucas Evangelista	Dotación	29/08/1918	12/09/1918	07/10/1918	125.00	125.00	76	
	San Miguel Cuyutlán	Dotación	10/05/1921	17/07/1921	15/06/1923	2540.00	2540.00	259	
	Santa Cruz de las Flores	Dotación	06/06/1919	07/07/1919	02/07/1923	700.00	700.00	186	
	Santa Cruz de las Flores	Ampliación	07/04/1921	12/05/1921	03/07/1923	1755.00	537.47	161	
	Cajititlán	Dotación	29/11/1923	09/01/1924	19/08/1924	2569.00	2569.00	240	
	San Sebastián el Grande	Dotación	20/02/1924	29/03/1924	26/09/1924	1330.00	1330.00	190	
	San Agustín	Dotación	07/12/1922	10/02/1923	13/10/1924	1726.00	1726.00	247	
	Santa Cruz de la Loma	Dotación	18/03/1926	28/07/1926	13/08/1926	455.00	455.00	91	
	Cofradía	Dotación	19/05/1927	09/08/1929	09/06/1927	576.00	576.00	80	
	Buenavista	Dotación	11/08/1927	25/11/1927	03/11/1927	606.00	606.00	77	
	San Lucas Evangelista	Ampliación	07/06/1928	07/09/1928	05/12/1929	300.00	300.00	25	
	Santa Cruz de las Flores	2a Ampliación	05/12/1929	10/02/1930	04/02/1930	21.80	21.80		La. Res. Pres. no dictó beneficiados puesto que son los mismos de la primera ampliación.
	Tlajomulco de Zúñiga	Dotación	10/07/1930	09/01/1931	18/01/1931	1264.80	1264.80	289	
	San Juan Evangelista	Dotación	01/02/1930	18/03/1930	23/02/1931	1068.00	1068.00	165	
	Santa Cruz del Valle	Dotación	30/04/1935	24/06/1935	01/05/1935	1780.00	1780.00	135	
17	El Zapote	Dotación	26/04/1935	10/06/1935	01/05/1935	764.60	764.60	55	
	Cuescomatitlán	Dotación	15/10/1935	14/11/1935	30/10/1935	1621.00	1621.00	176	
	Lomas de Tejeda	Dotación	08/10/1935	13/11/1935	31/10/1935	1295.00	1295.00	165	
	San Cayetano	Dotación	29/01/1936	17/03/1936	30/07/1936	1056.00	525.00	88	Este ejido se dividió El Tecolote por Res. Pres. del 07/09/49.
	Santa Cruz de la Loma	Ampliación	30/09/1936	30/12/1936	23/02/1937	280.00	280.00	23	
	Cofradía	ampliación	16/09/1936	31/10/1936	24/02/1937	318.80	318.80	28	

Cuadro 3-12

Acciones agrarias en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga

	POBLADO	ACCIÓN	FECHA DE RESOLUCIÓN	FECHA DE PUBLICACIÓN	EJECUCION	SUPERFICIE RESOLUCIÓN PRESIDENCIAL (HAS)	SUPERFICIE ENTREGADA (HAS)	BENEFICIADOS	OBSERVACIONES
	Buenavista	Ampliación	23/12/1936	14/02/1937	27/02/1937	700.00	700.00	68	89 Derechos a salvo
	Concepción del Valle	Dotación	21/04/1937	24/06/1937	01/05/1937	343.00	343.00	43	60 Derechos a salvo
	San José del Valle	Dotación	21/04/1937	30/06/1937	01/05/1937	107.26	107.26	25	52 Derechos a salvo
15	El Zapote	Ampliación	21/07/1937	19/10/1937	18/10/1937	562.00	562.00	84	
	La Teja	Dotación	25/08/1937	02/12/1937	26/10/1937	333.00	333.00	41	8 Derechos a salvo
	San Lucas Evangelista	2a Ampliación	27/10/1937	29/11/1937	02/03/1938	346.76		90	90 Derechos a salvo
	Concepción del Valle	Ampliación	24/11/1937	16/12/1937	06/04/1938	240.00	240.00	60	
	Cuescomatitlán	Ampliación	12/01/1938	05/06/1939	11/04/1938	584.00	584.00	73	
	San José del Valle	Ampliación	08/12/1937	08/07/1938	12/04/1938	208.00	208.00	52	
	San Sebastián el Grande	Ampliación	23/03/1938	04/10/1944	11/07/1938	159.60	88.00	19	109 Derechos a salvo
	Soledad de Cruz Vieja	Dotación	04/05/1938	11/06/1938	08/10/1938	387.50	387.50	35	4 Derechos a salvo
	San Agustín	Ampliación	22/02/1939	22/08/1939	06/11/1939	323.00	323.00	23	
	Santa Cruz del Valle	Ampliación	09/11/1938	17/07/1937	13/09/1944	387.20	340.90	96	24 Derechos a salvo
	Cajititlán	Ampliación	25/08/1937	11/12/1937	01/11/1945	16.68	11.78	4	20 Derechos a salvo
	San Juan Evangelista	Ampliación	27/10/1937	25/01/1938	12/11/1945	159.40	159.40	20	
	El Tecolote	DIV. EJ.	07/09/1949	29/11/1949	09/02/1950	246.00	246.00	32	
	Tlajomulco de Zúñiga	C.T.B.C.	03/10/1979	17/10/1979	15/12/1979	2029.00	2029.00	138	
	San Miguel Cuyutlán	Ampliación	25/04/1980	06/06/1980	06/09/1984	67.72	31.72	67	Falta plano proyecto
	San Agustín	2a Ampliación	22/09/1970	17/10/1970		510.00			46 beneficiarios proyectados. Usos colectivos no ejecutados
					TOTALES	29862.12	27098.03	3726	

20 dotaciones, 1 CTBC, una división de ejidos, 15 ampliaciones y 3 segundas ampliaciones (una no fue ejecutada)

El objetivo principal del Programa fue dar certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra a través de la entrega de certificados parcelarios y/o certificados de derechos de uso común, o ambos según sea el caso, así como de títulos de solares en favor de los individuos con derechos que integran los núcleos agrarios que así lo aprobaron y solicitaron." (Procuraduría Agraria, 2009)

En el balance que se hacía sobre los avances de PROCEDE en el año de 2006, previo a la declaratoria de concluido el programa, se cuantificaban 24 núcleos agrarios, respecto a los 22 que se registraron en el proceso de reparto (según el Universo de Trabajo de la Dirección de Asuntos Agrarios); la diferencia se debe a que algunos núcleos se fraccionaron y se postularon por separado para certificar sus tierras (Ignacio L. Vallarta, Tres Gallos, Santa Cruz de las Flores que se fraccionó y Tlajomulco que se fusionó).

También se pueden observar notables diferencias entre la tierra entregada según los reportes de los "Universos de Trabajo" y el reporte de PROCEDE, el problema es que ninguno de los documentos está firmado y hecho oficial, por las instituciones legalmente habilitadas para hacerlo, son en todo casos fuentes no oficiales las que se han podido consultar para este estudio.

Los datos reportados por PROCEDE al año 2006 son: 24 núcleos agrarios los cuales según esta fuente sumaban 26,914 Has, pero para ese año habían sido medidos 28,657 Has., de las cuales habían sido certificadas 25,903 y 25,184 Has., habían sido regularizadas.

En lo que respecta a los núcleos agrarios, 18 de ellos han sido certificados y titulados, por tanto seis se han quedado (2006) en ese proceso sin concluirlo: Santa Cruz de las Flores, Soledad de la Cruz Vieja, Santa Cruz del Valle, Lomas de Tejeda, El Zapote y San Juan Evangelista.

En síntesis, el proceso agrario del siglo XX, dio como resultado 40 acciones y 24 núcleos agrarias, tomando en cuenta las actualizaciones de PROCEDE, que convirtieron 28,657 hectáreas en propiedad social del municipio, las cuales repre-

20 dotaciones, 1 CTBC, una división de ejidos, 15 ampliaciones y 3 segundas ampliaciones (una no fue ejecutada)

sentan aproximadamente el 37% (si tomamos otros referentes puede ser de hasta 40%) del total de las tierras municipales.

A partir de 1994, cuando el PROCEDE comenzó a entregar certificados en el municipio (los primeros ejidos regularizados fueron Concepción del Valle, La Teja y el Tecolote), estas tierras se convirtieron en propiedad privada, se disolvieron los ejidos y se vendieron grandes extensiones a particulares y compañías inmobiliarias, que desde hace más de una década especulan con el suelo urbano en el municipio. Cualquier semejanza con las compañías deslindadoras en el marco de las *leyes de reforma juaristas*, es mera coincidencia, pero no por ello habrá que desatender esta situación. En el mapa de Tenencia de la tierra y núcleos agrarios, se representa la propiedad ejidal que el ayuntamiento a mediados de 2009 tenía identificada (mapa 3-1).

Hasta aquí la caracterización de la propiedad de la tierra, en la parte de diagnóstico y después en la prospectiva será analizada la problemática que la propiedad de la tierra representa y representará a futuro, así como las acciones que se deban tomar para desde esta parte, conducir a un desarrollo ordenado y sustentable del municipio.

3.2.2. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Para el análisis de esta sección, se utilizó información gubernamental oficial (OEIDRUS, Jalisco y SAGARPA; CADER de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco) para la descripción de la producción agropecuaria a corto plazo (2001-2007). La confrontación de ambas, da la pauta y oportunidad a las inmobiliarias de apoderarse de esas superficies que quedan flotando durante los ciclos agrícolas inestables, es decir, a mayor o menor superficie cultivada en un ciclo agrícola, se incrementará la posibilidad del cambio de uso del suelo y la capacidad de que se amplie la superficie flotante disponible, con respecto al total de la superficie dedicada a lo agropecuario[4]. Con este mecanismo, se establecen parámetros para determinar la

4 Una explicación complementaria es en el sentido de que el suelo agrícola recientemente aban-

estabilidad e inestabilidad desde el punto de vista ecológico, en la confrontación de los diferentes ecosistemas agrícolas y naturales.

Aunado a lo anterior, las superficies cultivadas por ciclo agrícola 2001-2007, justifican su análisis debido a que los promotores inmobiliarios privados (como principales actores sociales), junto con las prácticas de corrupción que han rodeado la gestión de varios cabildos municipales, han dejado una marcada huella en la creación de reservas urbanas y la autorización de cambios en el uso del suelo, que supera y violenta en mucho las normas de planificación Estatal y los reglamentos municipales, ya que, durante este periodo se promovió el 94% de la superficie a urbanizarse en vivienda que era parte de las superficies agropecuarias sin que se corroborara si se trataba de terrenos en plena aptitud para el desarrollo de asentamientos humanos y sin que contarán con la más mínima infraestructura para ese próposito. La diferencia respecto de las autorizaciones de uso del suelo promovidas previamente se dispara en casi mil por ciento durante el periodo 1990-2007. Lo anterior muestra claramente como Tlajomulco de Zúñiga, está inmerso en cambios vertiginosos de uso del suelo por encima de los demás municipios de la Región Metropolitana de Guadalajara.

En términos de superficie cultivada, durante el periodo 2001-2007, Tlajomulco de Zúñiga, presenta en sus totales, pérdidas directas de aproximadamente 3,871 hectáreas, expresadas parcialmente en cada uno de sus ciclos anuales, con excepción del ciclo 2004-2005, que presenta un alza de 481 hectáreas. Este comportamiento manifiesta prácticamente la inclusión y prolongación del vertiginoso periodo de cambios de uso del suelo en que se encuentra el territorio municipal.

De los seis sistemas de cultivo que integran el total de la superficie cultivada en el municipio, el *primavera-verano de temporal*, representa el 89% promedio con respecto al total, durante los seis ciclos agrícolas, a los cinco sistemas de cultivos restantes, les corresponde el 11% en promedio de superficie cultivada. Situación

donado ya ha sido comprado por los urbanistas y las inmobiliarias, las que sólo esperan mejores condiciones económicas y políticas para iniciar las urbanizaciones.

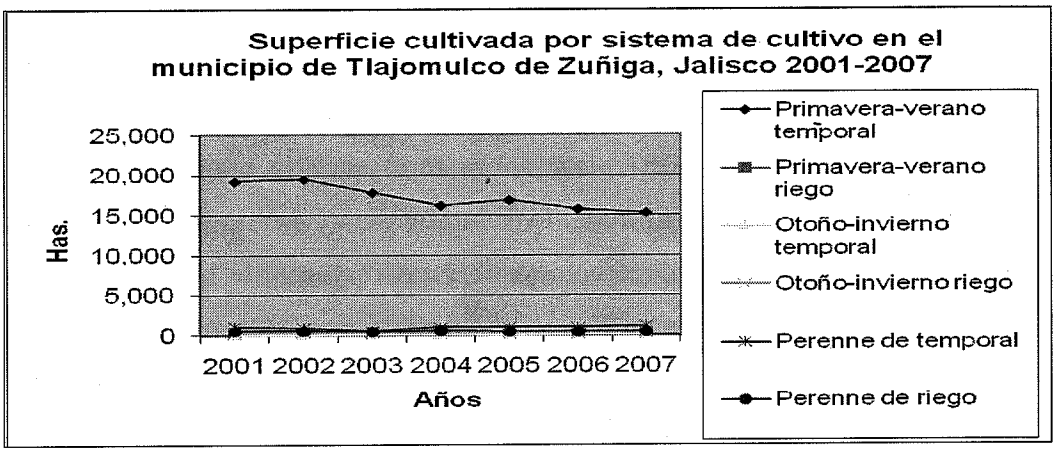
que refleja la importancia que ha tenido la agricultura de temporal primavera-verano como un sistema agrícola tradicional y de arraigo en el municipio.

El planteamiento anterior, puede verificarse claramente a través del comparativo entre la plataforma dedicada a lo agrícola y las áreas sembradas en estos seis ciclos agrícolas, en donde el sistema *primavera-verano de temporal*, adquiere una notable participación en cuanto a la superficie cultivada, pero también la más afectada por pérdidas de suelo con vocación agrícola[5], localizada principalmente, de manera masiva y dispersa dentro de los complejos paisajísticos de El Llano Agrícola de Toluquilla, Llano Agroindustrial de Santa Cruz de Las Flores y Ondulaciones y Llanos Agrícolas de Ixtlahuacán. En cambio, durante los mismos ciclos agrícolas manifestados, el resto de los sistemas mantienen una estabilidad en sus cifras de superficie (gráfica 3-2).

El protagonismo que adquiere la agricultura de temporal en el sistema de producción agropecuaria, la convierte al mismo tiempo en vulnerable, desde el momento que pone a disposición del mejor postor, para otros usos, sus superficies cultivables permanentes. Su principal aliado en este proceso es su prolongación por el abandono; y su enemigo, la inestabilidad ecológica natural y humana que genera su transformación espacial.

5 Ver a Ramos, 2008: 7 y 49; Chávez, 2000:24 y Hernández, 1997:32,33 y 36.

Gráfica 3-2



Cuadro 3-13

Superficie cultivada (has.) por sistema de cultivo en el municipio de Tlajomulco de Zuñiga, Jalisco 2001-2007

	Años						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Primavera-verano temporal	19,191	19,451	17,790	16,172	16,834	15,731	15,281
Primavera-verano riego	375	380	334	544	454	409	372
Otoño-invierno temporal	40	30	66	70	25	83	75
Otoño-invierno riego	251	317	242	234	232	206	241
Perenne de temporal	1,030	895	522	960	977	977	1,147
Perenne de riego	519	519	407	514	453	454	420
TOTALES	21,406	21,592	19,361	18,494	18,975	17,860	17,536

Fuente: Elaboración a partir de datos obtenidos de http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx/ extraído el día 08 de junio del 2009.

La relación superficie cultivada y rendimiento por tipo de producto agrícola, determinan en parte, la capacidad de producción de cada sistema de cultivo practicado; prueba de ello, se puede observar comparativamente en los dos sistemas de cultivo más representativos en el municipio, por un lado, en el sistema primavera-verano de temporal, las altas superficies cultivadas es el principal factor determinante en su alta producción; mientras que en los sistema perennes de riego y temporal, lo hace, el peso que representa el producto agrícola y la cantidad de cosechas que se realizan.

Para el caso concreto del sistema primavera-verano, aún cuando sus superficies sembradas van en decadencia durante los tres primeros ciclos, su producción va en aumento en aproximadamente 31,039 toneladas, lo cual tiene su explicación en buenos temporales (justa distribución de precipitaciones en tiempo) o la adecuada aplicación de insumos agrícolas (sobre todo semilla mejorada y fertilización), lo que a partir del 2004 al 2007, la relación se vuelve concordante, la disminución de superficie cultivada afecta también directamente la disminución de producción de aproximadamente 20,561 toneladas, por ejemplo para el sorgo grano y el frijol disminuyó la superficie sembrada, el primero un 87 % (917 hectáreas) el segundo, 98 % (132 hectáreas), entre otras causas, para el sorgo, los elevados costos de producción y la mejora de precio en el maíz, el caso del frijol, elevados costos de producción, también, durante el desarrollo de la planta no puede utilizarse herbicida, y finalmente, requiere bastantes jornadas de trabajo.

Por otra parte, el sistema perenne de riego con superficies sembradas muy estabilizadas en sus seis ciclos agrícolas, sus producciones muestran la característica de ser contrastantes en dos de sus ciclos agrícolas. Para el ciclo correspondiente 2001-2002 el aumento de un año a otro, fue significativo de aproximadamente 57 veces más de producción, de la misma manera, del ciclo 2003 al 2006 la producción aumenta drásticamente en aproximadamente un 66.8% directo, es decir 1´735,827 toneladas; para descender finalmente al ciclo 2007, en un 48.85% directo que representa 1´269,159 toneladas. La notable baja en la producción en los últimos ciclos en este sistema agrícola, se debe principalmente, a la disminución de la superficie sembrada de caña y está presenta baja en la demanda y en su precio, también, las políticas comerciales de libre mercado –permitieron la entrada al país de mayores cantidades de materias primas sustitutas del azúcar, como la fructuosa.

El comportamiento del resto de los sistemas de cultivo en cuanto a su producción, mantienen durante sus seis ciclos agrícolas una estabilidad que va concordante a sus superficies cultivadas. Tal situación se refleja en mínimas cantidades diferenciales que se da entre cada año agrícola.

Con respecto al valor que representa la producción en cuanto a los dividendos monetarios que generan, se visualizan en el municipio, dos tendencias según el tipo de sistema de cultivo en que actúan, por un lado, las amplias superficies cultivadas con altas producciones y la rentabilidad del producto. Para el primer caso, aparecen los sistemas cíclicos dependientes en gran parte del clima (primavera-verano de temporal y riego) que en términos reales ocupan en promedio el 84.35% durante los seis ciclos agrícolas con respecto a cada uno de sus valores totales, en cambio, para el segundo caso, se encuentran los sistemas dependientes de la infraestructura y tecnología utilizada (otoño-invierno temporal y riego así como perennes de temporal y riego) que en su conjunto integran en promedio el 15.65% del total de cada uno de los seis ciclos agrícolas.

En términos monetarios el valor de la producción del sistema primavera-verano de temporal, adquiere una supremacía con respecto al conjunto de los cinco restantes, que interactúan en el territorio municipal, ya que estos solamente cubren aproximadamente una tercera parte del total de dinero que genera dicho sistema, es decir, en cada uno de los seis ciclos agrícolas los supera entre los cien y ciento veinte millones de pesos.

A. CULTIVOS BÁSICOS TRADICIONALES

Aún en contra de los intereses de los propios campesinos y pese a las transformaciones globalizadoras de tipo social, económico y político que se han dejado sentir en el municipio, se sigue con la arraigada tradición de cultivar el maíz de temporal. Ese cultivo se distribuye principalmente sobre los complejos paisajísticos de Llano Agroindustrial de Santa Cruz de Las Flores, Latillas - Tlajomulco y Llano Agrícola de Toluquilla, pero con mayor concentración en este último. Lo cierto es que en cada uno de los seis ciclos agrícolas analizados, el maíz ocupa en promedio el 94.64% de superficie sembrada con relación al total de los cultivos. En cambio, los forrajes, frutas y verduras, como cultivos complementarios cubren en promedio solamente el 5.35% del mismo total de cultivos.

Claramente se notan dos categorías contrastantes de cultivos que presenta el sistema primavera-verano de temporal, como principal protagonista en cuanto a la superficie cultivada y el valor que genera su producción. Por una parte, el maíz grano conserva su posición predominante al ubicar sus ciclos agrícolas entre las 20,000 y 14,000 hectáreas, en cambio, los forrajes (maíz forrajero y avena forrajera principalmente), frutales y verduras se ubica entre los 1,400 y 150 hectáreas de superficie cultivada.

Dentro de los espacios rurales fragmentados con pronta urbanización, es decir, los más cercanos a las zonas conurbadas de la ciudad central, con función de mercado, aparece la diversidad de cultivos como principal característica; en donde sus unidades de explotación al ser muy reducidas en superficie, están obligadas a convertirse en cultivos rentables. Esta diversidad se concentra prácticamente en maíz grano y 15 tipos de hortalizas, entre las que sobresalen cebolla, rábano, coliflor, col, lechuga y cilantro. De nueva cuenta en este sistema de primavera-verano pero de riego, el maíz grano sobresale en su superficie laborable al resto de los cultivos, con sus parámetros muy reducidos de superficie adaptados al sistema que los establece.

El maíz grano, sigue siendo un cultivo predominante a pesar de su elevada inversión en manejo tecnológico (sobre todo en insumos) dentro de los sistemas agrarios del municipio, la causa principal, su uso en la alimentación humana y animal, de hecho, esta tradición consuetudinaria se manifiesta durante los seis ciclos agrícolas con dos momentos de incertidumbre, un alza de superficie (2001-2004) y una baja (2004-2007) bien definidas; situación condicionada por el desequilibrio entre los costos de producción que conlleva un cultivo de esta naturaleza y las cotizaciones en los precios en su venta.

Así, como el maíz grano es un cultivo masivo-extensivo, los forrajes también forman parte de los espacios rurales, se siembra principalmente en las unidades San Sebastián el Grande- Lomas de Tejeda / Cruz Blanca. Convirtiéndose de esta manera, en cultivos básicos tradicionales que integran el funcionamiento más convencional de sus unidades de explotación de temporal, pero bajo un ciclo oto-

ño-invierno. Aunque su superficie no es muy representativa con respecto al maíz grano, su presencia muestra claramente una tendencia hacia la producción para alimento animal.

Junto con los forrajes producidos en el sistema primavera-verano de temporal (maíz forrajero y avena forrajera), en el ciclo otoño-invierno de temporal (produciéndose exclusivamente garbanzo forrajero) se siembra principalmente en las unidades, Poblado Cajititlán, Los Sauces II, Potrero Grande, El Melón, de esta manera se incorpora al grupo de los municipios productores de forrajes de la región, entre los que se encuentra como protagonista principal el municipio de Zapotlanejo.

B. CULTIVOS TRADICIONALES INTENSIVOS

Con la formación de los espacios rurales tanto fragmentados de pronta urbanización como los consolidados, la organización espacial en el municipio en cuanto a la explotación de cultivos se diversifica aún más; ya no solamente sobresalen los cultivos tradicionales, sino que la variedad de los mismos es consecuencia de la nueva forma de funcionar de la transición espacial urbano-rural. La proximidad de una ciudad central que demanda la producción de más alimentos, exige a estos espacios una infraestructura implementada de tecnologías agrícolas más eficientes, sobre todo, las referentes a insumos agropecuarios y a sistemas de riego.

Básicamente, son seis los cultivos que se dan bajo este sistema evolucionado, entre los que sobresalen hortalizas como el betabel, cebolla, cilantro, col, lechuga, rábano y la avena forrajera; con superficies totales sembradas muy reducidas entre cada uno de los seis ciclos agrícolas, que fluctúan entre las 2 hectáreas como mínima y 66 como máxima, las cuales se hacen relativamente estables en sus registros, y se distribuyen de manera dispersa sobre las unidades San Sebastián el Grande, San Agustín-Santa Anita y Santa Cruz de las Flores. Asimismo, aparece otro tanto de cultivos complementarios e inestables en las mismas proporcio-

nes; es decir, hortalizas como el tomate verde, brócoli, acelga, apio, calabacita y el trigo grano; que tienen registros incompletos en los seis ciclos agrícolas.

Aún cuando estos cultivos se consideran rentables, sobre todo las hortalizas; sus dividendos obtenidos no superan en mucho a los granos básicos y forrajes, esto debido todavía, a la variedad y a la reducida superficie cultivada. La diversidad de estos cultivos rentables estables y los no estables, dados en ciclos otoño-invierno de riego; muestran dos bloques distintivos de representación, los estables en los seis ciclos agrícolas sobresalen con datos de manera uniforme, mientras que lo no estables, se notan de manera reducida sólo en algunos ciclos agrícolas.

La importancia de los cultivos perennes para la economía del municipio, radica en ser productos de consumo cotidiano en el ámbito humano, servir de materia prima en la producción de alimentos balanceados y en la transformación agroindustrial, así como, por los rendimientos de producción que genera en la continuidad de cortes que se realizan durante los dos ciclos agrícolas de temporal y riego. De esta forma, cada uno de los ciclos agrícolas construye un peculiar sistema de aportación de cultivos, que establece esa continuidad productiva y suministra de materia prima a cada uno de los rubros antes citados.

Para el caso concreto de los cultivos perennes de temporal, los pastos en pradera,(presente en la mayor parte de los complejos) con superficies que van desde las 143 hectáreas como mínimo hasta las 362 hectáreas, suministran alimento al ganado lechero y de engorda en el ámbito municipal y regional, en tanto, la caña de azúcar < se siembra principalmente en las unidades Buenavista y Santa Cruz de la loma/Cofradía de la Luz) y el agave <se distribuye principalmente en los complejos de Llano agroindustrial Santa Cruz de las Flores, Campo Volcánico Acatlán y Sierra Bloque Cerro Viejo>, proporcionan la materia prima a sus respetivas agroindustrias, el producto de la caña se envía a los ingenios de Bellavista, Acatlán de Juárez y de Tala del Estado de Jalisco ; mientras que el resto de los cultivos con producciones inestables, se les ubica en alimento directo de consumo humano, como son el aguacate <las parcelas se encuentran en la unidad San

lga, apio, calabacita Agustín-Santa Anita, inmediatamente, al este de las Plazas Outlet>, la guayaba
iclos agrícolas. las huertas se encuentran en la unidad Santa Cruz de las Flores, frente al frac-
re todo las hortaliza ionamiento Banús>, nopalitos <los cultivos se encuentran en la unidad Santa
nos básicos y forraje ruz de la loma/Cofradía de la Luz> y el limón <las huertas están ubicadas en la
ie cultivada. La diver unidad de San Sebastián el Grande>.
dados en ciclos otoño En los cultivos de riego, la alfalfa (forraje rentable muy codiciado por los ga-
presentación, los est naderos locales) con superficies sembradas en las unidades de Lomas de Tejeda y
anera uniforme, mien ruz Blanca - Santa Cruz de la loma/Cofradía de la Luz, muy estables que van de
en algunos ciclos agr las 78 a 79 hectáreas en sus seis ciclos agrícolas, junto con los pastos de pradera
verde, con espacios cultivados presentes en la mayoría de los complejos en los
mía del municipio, r últimos cuatro ciclos agrícolas (2004-2007), se ubican como las principales fuen-
humano, servir de m tes suministradoras de alimento al ganado local; la caña de azúcar con superfi-
en la transformació cies cultivadas que han disminuido drásticamente, bajo riego y temporal, para el
ción que genera en l primero aproximadamente un 88 % y el segundo 56 % en superficie la disminu-
agrícolas de tempora ción son aproximadamente 190 y 327 hectáreas respectivamente, en los seis ciclos
struye un peculiar si agrícolas, es la materia prima a la industria azucarera de la región (Acatlán y Ta-
idad productiva y so tal), la disminución de la superficie sembrada se debe entre otras causas a la baja
tados. en la demanda y su precio. En cambio, el pasto tapete junto a la producción de
oral, los pastos en pr flores, utilizado en la industria ornamental, ha ampliado sus superficies <el pri-
erficies que van desd mero se cultiva en Santa Cruz de las Flores y el segundo, en San Sebastián el
uministran alimento Grande> de cultivo significativamente en los últimos seis ciclos agrícolas (2001-
ional, en tanto, la caña 2006) en 172 hectáreas directas, mientras que, los productos de consumo cotidia-
enavista y Santa Cru na de la población como el aguacate, nopalitos, limón, guayaba y la nuez de cas-
principalmente en lo illa han conservado su posición con respeto al ciclo de temporal, excepto el cul-
res, Campo Volcánic tivo del aguacate, el cual disminuyó el 71 % de la superficie sembrada del 2001 al
eria prima a sus resp 2007.
ingenios de Bellavista La alternancia generada por el protagonismo de los cultivos perennes en sus
ras que el resto de lo los ciclos agrícolas, le dan la particularidad de considerarlos en el ámbito muni-
to directo de consum cipal, como los más dinámicos desde el punto de vista comercial y consecuente-
ran en la unidad Sa mente, los más buscados para su labranza, cultivo y explotación; esto debido

principalmente por la permanencia del cultivo y la prolongación de sus frutos y cosechas que le dan carácter de rentabilidad.

La aparición de los cultivos ornamentales, además de la demanda que existe, es prueba contundente que cada día se implementan los sistemas de invernaderos en el municipio, sin embargo, es importante establecer que los cultivos con aportación alimenticia (sobre todo las hortalizas) registran en los sistemas de cultivo la utilización de esta infraestructura tecnológica, nulos o insignificantes que quizás se deba a que el sistema de invernaderos utiliza poco espacio con alto rendimiento de producción y rentabilidad de los cultivos o simplemente los datos todavía no están disponibles.

3.2.3. PRODUCCIÓN PECUARIA

Las unidades de explotación ganadera en el municipio, siguen conservando en sus prácticas productivas, los tradicionales sistemas pecuarios extensivo e intensivo. Sin embargo, las tendencias en los últimos años, se han manifestado hacia una notable integración de los mismos, es decir, a la búsqueda de alternativas que conjunten y compensen en sus partes a un proceso de pastoreo, estabulación y tecnificación, y más aún porque se trata de hatos ganaderos influenciados por la cercanía de la conurbación; pruebas de ello, es que a pesar de la reducción significativa de pastizales naturales e inducidos, utilizados como agostaderos de calidad en la crianza de ganado bovino, ovino y caprino de carne, los niveles de producción y su valor se han sostenido con diferencias no significativas en sus altas y bajas. En cambio, el ganado menor estabulado (sobre todo aves de carne y huevo) ha aumentado su crianza debido al poder adquisitivo de rentabilidad que posee en el mercado y a la tecnología que utiliza.

Durante los últimos 20 años, las superficies extensivas de pastizal inducido han decrecido en aproximadamente 5,942.52 hectáreas, las cuales representan el 29.20% de las perdidas totales municipales, distribuidas en proporciones diferentes en seis de los nueve complejos paisajísticos que integran el territorio munici-

pal, haciéndose sentir con más intensidad en los complejos con mayor dinámica agrícola (Llano Agrícola de Toluquilla, Llano Agroindustrial de Santa Cruz de Las Flores y Latillas-Tlajomulco). Este comportamiento ha ido desestabilizando ecológicamente la relación existente entre la agricultura como actividad principal entre los productores y la ganadería practicada como complemento en las mismas áreas de cultivo.

Cuadro 3-14

Producción ganadera ton./miles de litros del municipio de Tlajomulco de Zuñiga, Jalisco 1995-2007

Especie	Años								
	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Aves carne	7,870	2,315	2,313	2,315	2,304	2,324	2,092	2,179	2,144
Aves huevo	1,123	13,031	10,224	10,265	10,541	10,565	9,509	8,322	8,574
Bovino de carne	836	346	341	340	338	342	359	762	722
Bovino de leche	5,582	16,535	16,536	16,611	14,870	16,610	14,948	13,311	13,190
Caprino de carne	45	20	16	16	15	16	18	32	32
Caprino de leche	135	374	296	294	290	275	264	214	220
Colmenas	11	14	12	16	1	16	14	11	8
Ovinos	8	19	20	20	19	20	23	43	2,144
Porcinos	16,088	5,259	5,128	5,117	5,071	5,196	5,516	6,457	6,221
TOTALES	31,698	37,913	34,886	34,994	33,449	35,364	32,743	31,331	33,255

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2008

Los efectos en la producción para el caso del ganado bovino de carne (ganado de engorda), ha aumentado significativamente durante el ciclo correspondiente al 2001-2007 en aproximadamente un 53%, que en términos directos alcanza las 376 toneladas; por su parte, el ganado ovino de carne, considerado por su alto nivel reproductivo, amplio y codiciado mercado, ha alcanzado notables aumentos de producción, de 19 toneladas producidas en 2001, se elevó a 2,144 toneladas. Estos ejemplos demuestran claramente como la práctica de la ganadería de pradera (extensiva) se hace productiva y a bajos costos, al combinarla con la estabulada (intensiva de pila) en su proceso de finalización productiva antes de sacarla al mercado.

En un panorama contrario al anterior, la ganadería lechera bovina, caracterizada por sus innumerables tropiezos en su proceso productivo, pero sobre todo, lo relacionado con los altos costos de insumos alimenticios y bajos precios del mercado, la han debilitado en su práctica hasta el punto de ser abandonada por

muchos productores. El significado estadístico de su producción ratifica tal situación, del ciclo 2000 al 2007, la producción de leche en el municipio ha decrecido en aproximadamente un 20.23%, Este planteamiento tiene una desestabilización ecológica humana, ya que la sobreexplotación en términos económicos y de fuerza de trabajo del productor (en donde su valor agregado se le fuga por ser productor de materia prima) se ha degenerado por la baja rentabilidad de la actividad y por la pérdida de confort social del ganadero.

Por otra parte, en la actividad avícola municipal, los logros y resultados obtenidos han sido en función de los mercados y no por otros factores de carácter técnico y de infraestructura. Entre los ciclos 2000-2007 la producción avícola de carne y huevo ha decrecido entre el 7% y 34% respectivamente; sin embargo, su desarrollo depende en gran medida por las inversiones hechas en infraestructura, asesoría profesional y tecnología, que en términos redituables se le considera la actividad pecuaria con más ganancias obtenidas, ya que para el 2007 reportaban $128'907,000.00, por encima del valor de la producción generado por el ganado bovino de carne, leche y porcino.

La producción y el valor que genera la crianza de ganado porcino, es incompatible en su relación de resultados, ya que para el periodo manejado del 2000 al 2007, la producción generada solamente aumentó en un 5.47%, mientras que el valor de la misma, decreció en un 43.87%, lo cual se explica por la inestabilidad de precios temporales que fija el mercado. Sin embargo, a esta práctica ganadera con respecto al resto, se le considera la más estable en su comportamiento productivo y financiero.

3.3 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN Y DE LOS SECTORES SOCIALES

Este apartado tiene como objeto revisar como la población y sus distintos sectores viven, actúan, utilizan y valoran el territorio municipal. Ésta debe ser entendida como el agente más activo y dinámico en el sistema territorial dado el doble papel que juega en sus actuaciones territoriales, como productores y generadores

de bienes y servicios por un lado, y por el otro, como consumidores y demandantes de productos y asistencias y por tanto quienes manifiestan principalmente en su calidad de vida el resultado de la gestión municipal.

Los objetivos de la caracterización son: i) la identificación de procesos y problemas territoriales que hayan dado paso a áreas críticas al interior del municipio a partir de las condiciones del estado demográfico y social de su población, ii) la determinación de la relación funcional de los asentamientos humanos al interior del municipio, como con su entorno y, iii) la proyección de la tendencia y la demanda del crecimiento poblacional. Para este fin las temáticas abordadas son la distribución y dinamismo poblacional; la identificación de la capacidad productiva de la población, la condición de la desigualdad y la marginación, la disponibilidad y cobertura del equipamiento e infraestructura básica en los asentamientos humanos principalmente.

El análisis de la información se realizó en dos niveles. El nivel principal lo constituye el municipio y el área de estudio en su conjunto, el segundo, las unidades básicas de asentamiento, las localidades, que en el caso particular de Tlajomulco incluyen las colonias y fraccionamientos.

3.3.1. CARACTERIZACIÓN DEMOGRÁFICA

A. DISTRIBUCIÓN Y DINÁMICA DEMOGRÁFICA

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga cuenta actualmente con una población cercana a los 290 mil habitantes (CONAPO, 2008), cuadro 2.80. Es el quinto municipio en monto poblacional de la Zona Metropolitana de Guadalajara y de los 124 municipios del Estado. Si bien su peso poblacional en la ZMG es bajo (representa el 7% del total de habitantes), se espera que en un futuro no lejano aumentará de manera importante dada la aceleración de su ritmo de crecimiento en ésta década. Si bien actualmente los municipios de Tlajomulco y El Salto mantienen tasas de crecimiento medio anual muy rápidas, las de Tlajomulco son de más del doble

que en El Salto y el triple de la de Tonalá, cuando en la década previa estos dos últimos presentaron velocidades de cambio poblacional superiores a los de Tlajomulco (cuadro 3-15).

Cuadro 3-15. Número de habitantes y ritmo de crecimiento municipal 1950-2009

Año	Habitantes	Periodo	Tasa (%) Crecimiento Medio Anual	Tiempo de duplicación de la población (años)
1950	18608			
1960	26207	1950-1960	3.48	19.9
1970	35145	1960-1970	3.09	22.4
1980	50697	1970-1980	3.60	19.2
1990	68428	1980-1990	3.12	22.2
1995	100797			
2000	123619	1990-2000	6.14	11.3
2005	220630	2000-2005	10.75	6.4
2009	*288697*	2005-2009	*7.53*	9.2

Fuente: Elaboración propia con base en los VII a XII Censos Generales de Población y Vivienda, I y II Conteos de Población y Vivienda y *Estimaciones 2009 de CONAPO*.

La población municipal en la segunda mitad del siglo XX presentó cambios positivos y progresivos (gráfica 3.3) de tal magnitud, que su número de habitantes se duplicó en tres ocasiones debido a la rapidez del crecimiento. Los dos primeros desdoblamientos ocurrieron a tasas altas (entre 2.5 y 3.5 % anual), lo que trajo consigo que su población se duplicará en alrededor de 20 años entre 1950-1970 y 1970-1990 (cuadro 3-15); la tercera duplicación ocurrió en el último decenio requiriendo casi la mitad del tiempo de los periodos anteriores, lo cual se reflejo espacialmente en el incremento sustancial de áreas urbanizadas a la ciudad de Guadalajara sobre el territorio de Tlajomulco (mapa 3-2) particularmente a lo largo del eje carretero poniente "López Mateos Sur-Carretera a Morelia", aunque también se advierte en el eje carretero oriente Av. Solidaridad Iberoamericana-Carretera a Chapala..

Mapa 3-2. Crecimiento urbano.

La elevada tasa de crecimiento medio anual experimentada en el primer lustro del siglo actual determinó que a mediados de 2006 la población municipal rebasara los 247 mil habitantes, con un área urbana calculada en 5,358.44 hectáreas; las áreas que se incorporaron a suelo urbano permiten identificar un tercer eje de crecimiento en la zona central del municipio, a lo largo de la avenida Adolfo Horn (mapa 3-2). Además, es posible advertir el crecimiento en las inmediaciones de San Agustín y San Sebastián el Grande, y en menor medida en la cabecera municipal, San Miguel Cuyutlán y Cajititlán. Con posterioridad a 2005 se consolida el tercer eje de crecimiento, prolongándose a partir de Adolfo Horn, a lo largo de la Avenida Concepción-Camino a la Unión del Cuatro hasta la localidad de Tlajomulco, además, se advierte la pulverización del crecimiento urbano en el territorio municipal a lo largo de los otros dos ejes de crecimiento, como a lo largo de carreteras transversales como el camino La Calera- Tlajomulco.

Este acelerado cambio poblacional experimentado en el municipio se muestra gráficamente en la siguiente imagen, que permite identificar la curva exponencial en el volumen de habitantes, así como la proyectada reducción del ritmo de crecimiento en el futuro (CONAPO).

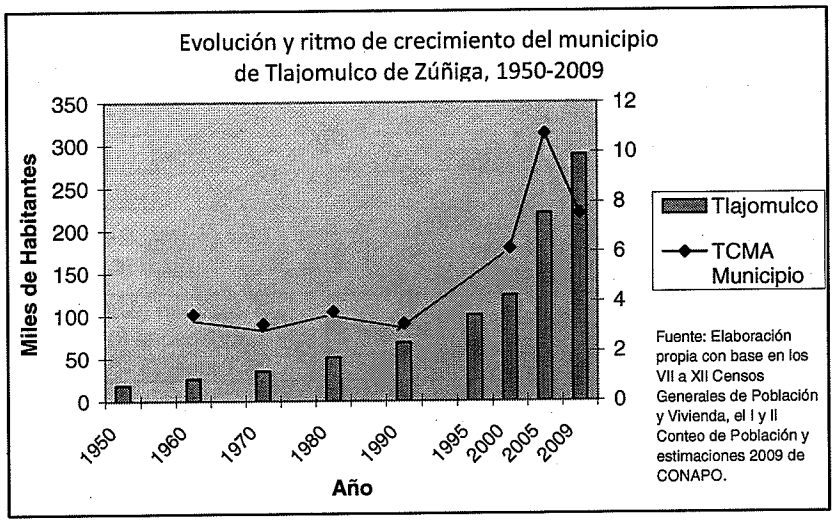
Dinámica demográfica

El análisis de los componentes del cambio poblacional permite identificar el peso que tuvieron en el incremento del número de habitantes. El análisis de la dinámica demográfica facilitó identificar tres etapas diferenciadas. La primera se manifiesta hasta los primeros años de la década de los ochenta, el peso de la dinámica demográfica municipal descansó en elementos internos, en el crecimiento natural de la población (gráfica 3-3), por su parte, el componente mecánico o social, el migratorio se mantuvo en niveles de equilibrio[6] con predominancia de saldos ne-

6 Se consideran tasas migratorias en equilibrio, las que oscilan entre (-) 5 y 5 por cada mil personas.

gativos, lo cual refleja la existencia de dinámicas propias con escasa influencia en sus patrones de poblamiento del entorno inmediato.

Gráfica 3-3



En este periodo, el municipio presentaba altos y constantes niveles de la natalidad, con tasas por arriba de 40 nacimientos por cada mil personas, con una mortalidad en descenso de niveles medios a bajos (gráfica 3-3). Estas características sitúan al municipio en una etapa temprana de la transición demográfica dos décadas después de haberse iniciado en Jalisco.

La distribución espacial de la población previa a la década de los ochenta corresponde con un patrón a la vez disperso y polarizado; disperso dado que las localidades se ubican a lo largo y ancho del territorio municipal, particularmente en los valles, propios de los usos extensivos del suelo relacionados con las actividades agropecuarias; por su parte polarizado, ya que predominan asentamientos de tamaño pequeño (en promedio 8 de cada 10 localidades tienen entre uno y 100 habitantes en las que reside menos del 5 por ciento de la población total), y un número reducido de localidades de mayor tamaño. Tlajomulco se destaca en esta etapa, por ser aún eminentemente rural, el número de asentamientos era en

1970 de 42, cantidad que aumentó en 1980 en más del 300 por ciento al contabilizarse 154; ninguna localidad superaba los 10,000 habitantes en 1980.

Cuadro 3-16. Ritmo de crecimiento de los municipios metropolitanos 1990-2005

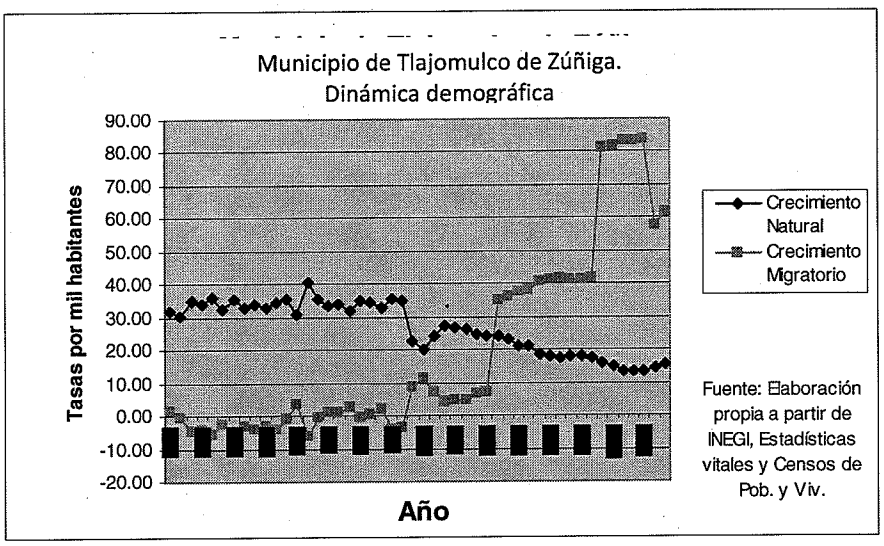
Tasas de crecimiento medio anual (% anual)	Periodo	
	1990-2000	2000-2005
Negativa	Guadalajara (-0.024)	Guadalajara (-0.491)
Baja (0.5 a 1.5)		Jalisco (1.167)
Moderada (1.51 a 2.5)	Jalisco (1.788) Zona Metropolitana de Guadalajara (2.119)	Zona Metropolitana de Guadalajara (1.819)
Rápida (2.51 a 3.5)	Tlaquepaque (3.420) Zapopan (3.493)	Zapopan (2.566) Tlaquepaque (3.072) Tonalá (3.451)
Muy rápida (> 3.5)	Tlajomulco de Zúñiga (6.142) Tonalá (7.237) El Salto (8.171)	El Salto (5.228) Tlajomulco de Zúñiga (10.747)

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda 1990 y 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005.

La segunda etapa (1983-1990) corresponde a años de transformación gradual donde la dinámica demográfica municipal sigue dependiendo del crecimiento natural, pero se advierten cambios en su tendencia. El más evidente, es la disminución de las tasas de crecimiento natural producto de la baja de los niveles de la natalidad de elevadas a moderadas (gráfica 3-4) y de la continuación de la tendencia negativa de las tasas de mortalidad a niveles bajos ya (gráfica 3-5), característica propia de una transición demográfica intermedia. El otro proceso que se observa es la presencia de saldos migratorios positivos que marcan la predominancia de desplazamientos inmigratorios, en cierta medida contribuyó la instalación de parques industriales y el otorgamiento de estímulos para la actividad industrial[7].

7 Decreto que promueve la reubicación industrial fuera de la Zona III A, a que se refiere el diverso del 2 de febrero de 1979.- D.O. Ene.22 de 1985. Decreto por el que se establecen las zonas geográficas para la descentralización industrial y el otorgamiento de Estímulos. (Parques

Gráfica 3-4

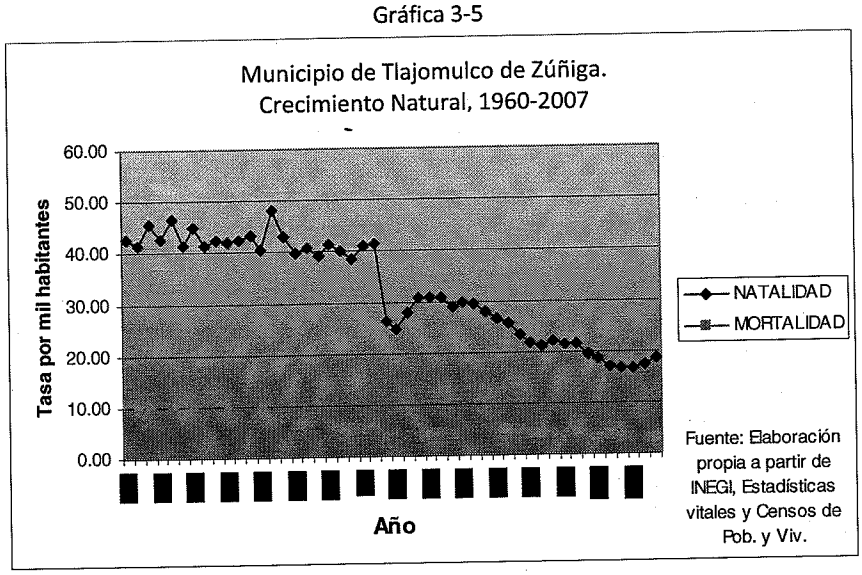


Territorialmente se mantuvo y acentuó el patrón disperso y polarizado de la población, relacionado en parte al incremento entre 1980 y 1990 en un 33 %, de las localidades menores a 100 habitantes, aunado a la disminución de la proporción de personas que residían en ellas a menos de 2.5 por ciento. Correspondiente con ello, el coeficiente de Gini se incrementó de 0.86 en 1980 a 0.91 en 1990, marcando una fuerte tendencia a la concentración en el poblamiento. No obstante, el municipio en esa década continúa siendo rural, la cabecera municipal alcanzó una población de 11 mil 567 personas.

La tercera y última etapa en la dinámica demográfica se presentó a partir de 1990 como puede observarse en la gráfica 3-4 a partir de que el crecimiento natural pierde peso en el crecimiento global de la población, el cuál depende en mayor medida de la fuerte atracción migratoria experimentada, que se incrementó sustancialmente en el presente siglo hasta llegar a presentarse tasas de crecimiento migratorio seis veces mayores que las de crecimiento natural. Esta última por su parte continuó el descenso en ambos componentes (gráfica 3-5), presentando niveles bajos de natalidad y muy bajos de mortalidad.

y Zonas Industriales).- D.O. Ene.22 de 1986.

Gráfica 3-5



Los desplazamientos migratorios han sido predominantemente intraestales, es decir, provenientes de otros municipios de Jalisco, preponderantemente (dado los saldos del crecimiento poblacional total en los municipios de Jalisco) de los pertenecientes a la Zona Metropolitana de Guadalajara. La migración reciente[8] interestatal e internacional si bien involucró a 6 mil personas, estas corresponden solo al 3 por ciento de los habitantes en 2005. Para ese año se estima que el saldo migratorio[9] en el municipio fue de alrededor de 18 mil personas[10], por lo que la migración entre los municipios de Jalisco se calcula fue responsable de dos terceras partes del incremento poblacional en Tlajomulco de Zúñiga.

Si bien las localidades con mayor presencia de migración reciente son principalmente fraccionamientos de reciente creación (cuadro 3-17) como Hacienda Santa Fe que reporta el mayor número de personas, también se encuentran pueblos antiguos que se vieron afectados por la impronta urbana por su cercanía a la

8 Es aquella que declaró haber residido en octubre del año 2000 en otro estado de la República Mexicana.

9 Diferencia entre las personas que se establecen en el municipio de aquellas que deciden vivir en otro municipio o estado

10 Cálculo propio a partir de las estadísticas vitales y el método del balance demográfico.

ciudad o su ubicación estratégica como La Tijera y San Agustín; se advierte una mayor participación femenina en este tipo de desplazamientos migratorios. Los inmigrantes internacionales se ubicaron mayormente en localidades pequeñas y pueblos como San Lucas Evangelista, San Juan Evangelista, Cruz Vieja, Cuexcomatitlán y la Unión del Cuatro, lo que permite inferir la presencia de migración laboral de retorno, mayoritariamente masculina.

Cuadro 3-17 Localidades con mayor presencia de inmigrantes en el periodo 2000-2005

Localidades con mayores montos de inmigrantes recientes	Nº de personas	Localidades con mayor presencia de inmigrantes internacionales	% de los inmigrantes
Hacienda Santa Fe	1127	El Zapatito	100.0
San Agustín	768	Las Peñas	100.0
Lomas de San Agustín	465	Rancho sin Nombre B	100.0
Fraccionamiento Real del Valle (El Paraíso)	428	La Playita	100.0
San Sebastián el Grande	367	Colonia Vista Hermosa	100.0
Santa Cruz del Valle	329	Rancho Tres Hermanos	100.0
La Tijera	315	Lomas de Tejeda	100.0
Tlajomulco de Zúñiga	240	San Lucas Evangelista	100.0
Santa Cruz de las Flores	224	Cruz Vieja (Soledad de Cruz Vieja)	87.5
Fraccionamiento Villas de la Hacienda	166	La Cañada	83.3
Fraccionamiento Hacienda los Eucaliptos	134	Santa Cruz de la Loma (Tepetates)	66.7
Fraccionamiento Rancho Alegre	130	Cuexcomatitlán	57.1
Palomar	127	San Juan Evangelista (San Juan)	52.9
Zapote del Valle (Zapote de Santa Cruz)	114	La Unión del Cuatro (San José del Valle)	51.0

Fuente: Elaboración propia a partir del II Conteo de Población y Vivienda.

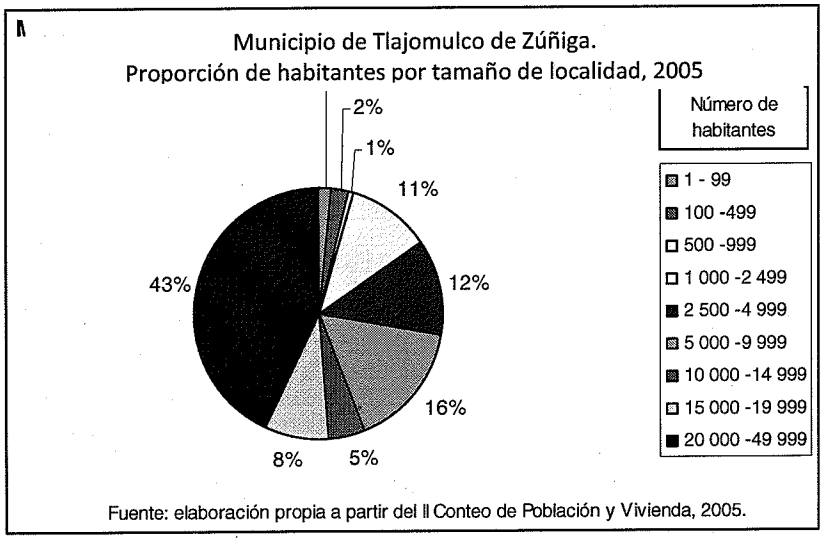
El patrón de distribución espacial disperso de las localidades sigue sin grandes cambios en esta etapa. El mapa de distribución de la población por localidad del 2005 (mapa 3-3) permite la identificación de un sistema de asentamientos policéntrico, conformado por tres tipos de localidades:

1) Pueblos tradicionales que han sido alcanzados por el crecimiento urbano de la metrópoli como Santa Anita11 y San Agustín,
2) Pueblos tradicionales que en su entorno se han construidos fraccionamientos aumentando su área urbana y su población considerablemente como la propia cabecera municipal, San Sebastián el Grande y Santa Cruz del Valle y,

11 En 1900 Santa Anita se registro en el territorio de Tlajomulco, actualmente pertenece al municipio de Tlaquepaque, no obstante, la parte sur de la localidad se encuentra en territorio de Tlajomulco.

3) Fraccionamientos de reciente creación que si bien se establecieron en las inmediaciones de un pueblo antiguo, ha superado con creces el número de habitantes como la superficie del asentamiento tradicional –Unión del cuatro-, caso de Hacienda Santa Fe, la localidad más grande del municipio. Ubicada en la zona central del valle de Toluquilla, Hacienda Santa Fe y los asentamientos anexos se localizan los Fraccionamientos Villa de la Hacienda y Valle Dorado Inn, en conjunto con la Unión del Cuatro albergaban en 2005 poco menos de 40 mil habitantes, estimándose actualmente una población de alrededor de 50 mil personas (CONAPO, 2008).

Gráfica3-6

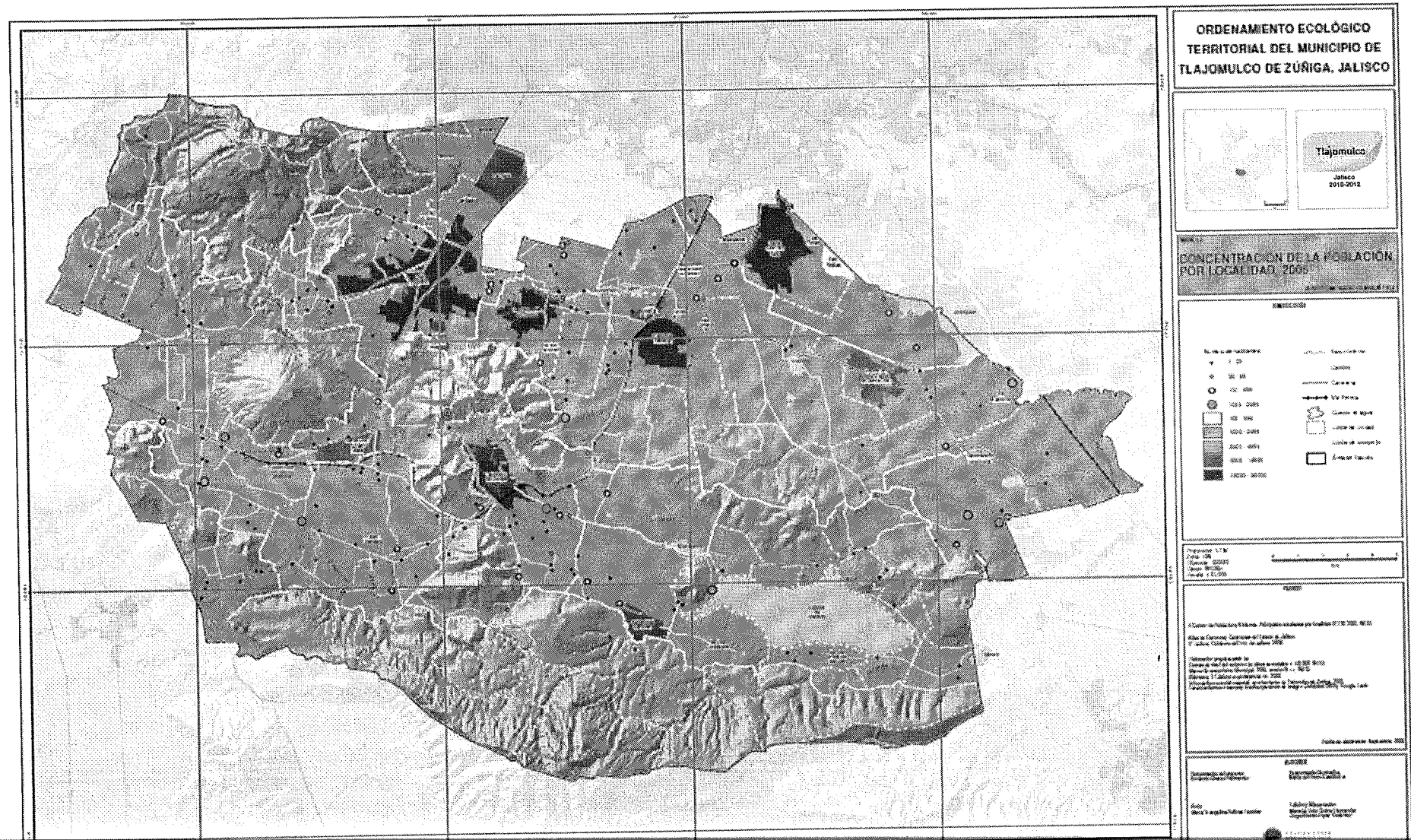


El poblamiento por otra parte, se muestra prácticamente concentrado tanto por la fuerte presencia de localidades pequeñas (Coeficiente de Gini de 0.91) con escasa población (2 de cada cien personas residen en localidades de menos de 100 habitantes), como por que el crecimiento experimentado en el periodo 2000-2005 convierte al municipio en urbano, al expandirse la ciudad de Guadalajara hacia el territorio de Tlajomulco (mapa 3-3) y pasar la población urbana[12] de 16 mil 177 personas en el 2000, a 113 mil 208 personas en 2005, lo que representa en éste último año más de la mitad de la población municipal (gráfica 3-6).

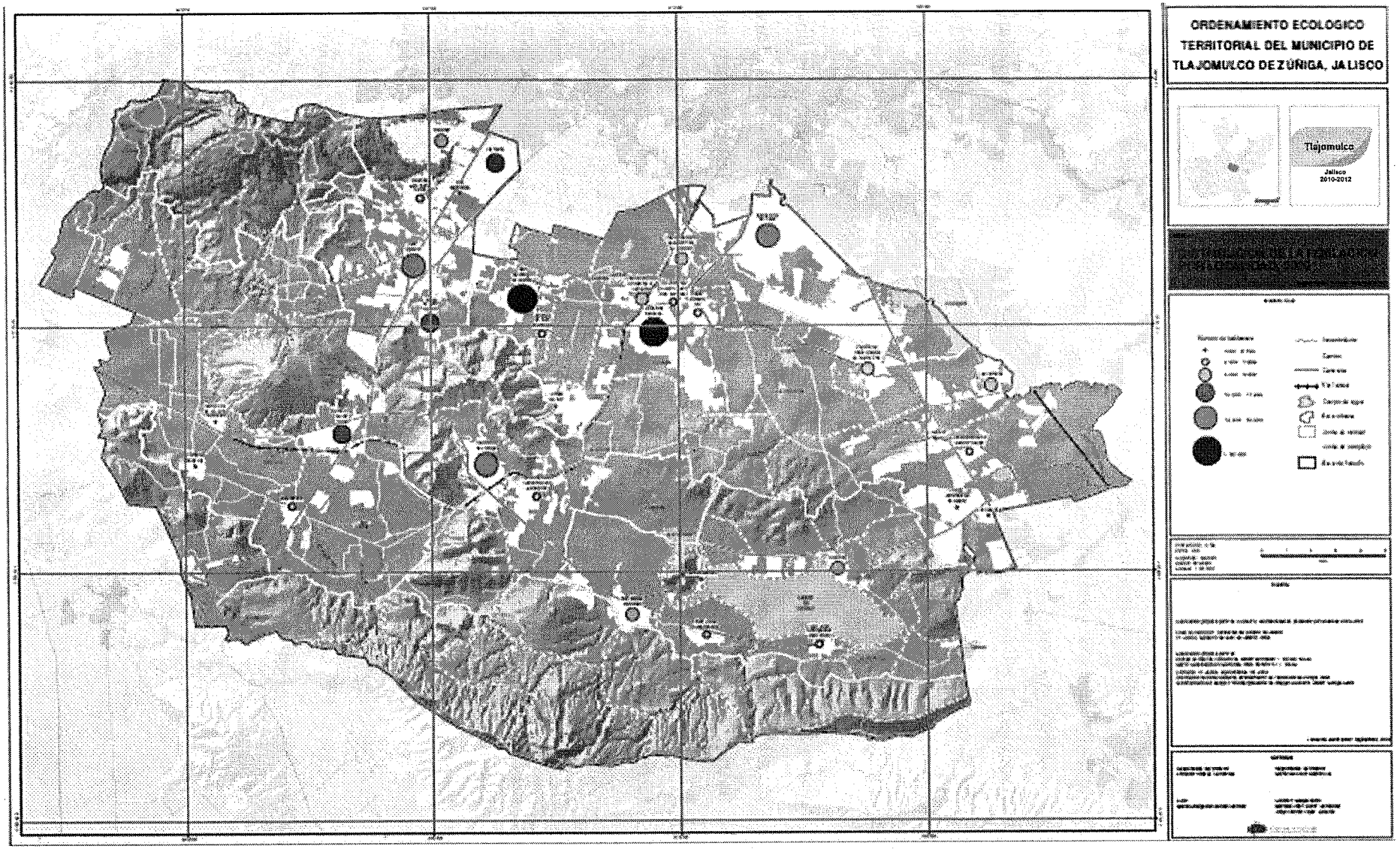
12 Población residente en localidades de 15,000 y más habitantes

Mapa 3-3. Distribución de la población localidad, 2005.

Mapa 3-4. Concentración de la población por localidad, 2005.



Mapa 3-5. Distribución de la población por localidad, 2005.



Para 2009 la tendencia esperada es que los núcleos de población que alcanzarán una población superior a los 30,000 habitantes son dos: Hacienda Santa Fe y San Sebastián el Grande, con tres ciudades pequeñas de entre 15,000 y 30,000 residentes: la cabecera municipal, San Agustín y Santa Cruz del Valle (mapa 3-5). Se calcula que el área urbana para este año alcanza las 11,359.71 hectáreas.

Los cambios experimentados en la dinámica demográfica, han dejado su huella en otra característica demográfica importante, la estructura por edad y sexo de la población.

Estructura por edad y sexo

La población residente en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, es una de las más jóvenes de los municipios metropolitanos (después de los pobladores de El Salto). Treinta y cuatro de cada 100 residentes en el municipio tienen menos de 14 años de edad, cifra 4 puntos porcentuales por arriba del promedio estatal y de la región metropolitana y 9 puntos por arriba del municipio de Guadalajara.

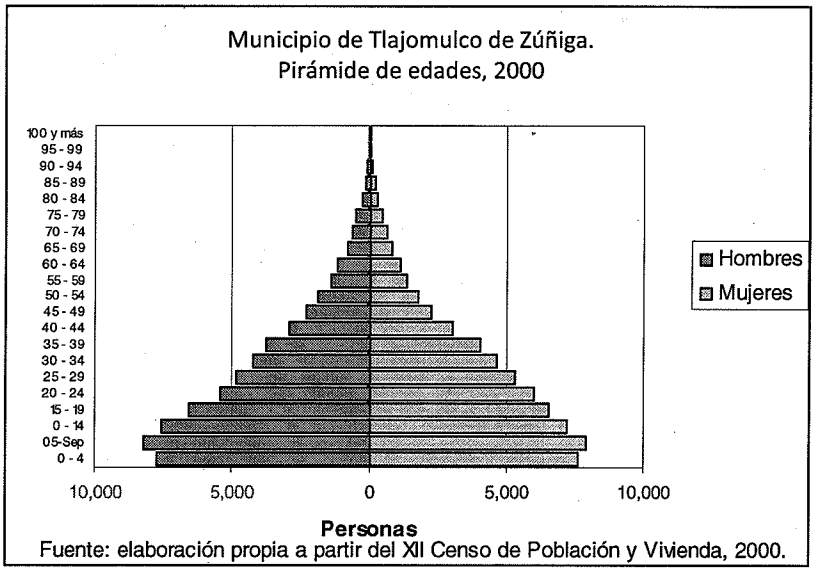
Si bien por las características de la estructura por edad el municipio se identifica como en un estadio demográfico inicial hacia un proceso de maduración[13], la representación gráfica de los grupos quinquenales de edad (gráfica 3-7) corresponde con el de una sociedad joven, de perfil creciente en la base de la pirámide de edades. Esto aunado, a que un 9 % de la población fue registrada sin especificar su edad, permite inferir una alta posibilidad de que la proporción de niños sea superior a 35 %.

La pirámide de edades del 2005 nos permite observar asimismo, un proceso de rejuvenecimiento poblacional rápido y creciente, reflejo de la inmigración hacia el municipio iniciado en el lustro 1990-1994, que continuó acentuándose en los dos lustros posteriores, el promedio de edad (edad media) de los residentes disminuyó ligeramente entre el 2000 y el 2005 (cuadro 3-18). La conformación de

13 Por presentar menos del 35 % de menores de 15 años.

las personas que se establecieron en Tlajomulco (familias jóvenes con niños pequeños) modificaron visiblemente el perfil de la pirámide (gráficas 3-6 y 3-7); la gráfica 3-7 del año 2000, muestra que en el lustro previo recién se apreciaba la disminución de los efectivos de población en el grupo de menores a 5 años, como reflejo de la disminución de la natalidad iniciada una década antes en el municipio, en la pirámide del 2005 el perfil es marcadamente distinto, los flujos inmigratorios influyeron en dos frentes, incorporando habitantes en todos los grupos particularmente el niños, jóvenes y adultos jóvenes por un lado, particularmente entre los jóvenes y adultos jóvenes, que trajo consigo que se incrementara la edad a la que se encuentra la mitad de la población (edad mediana), al aumentar esta en 1.43 años del 2000 al 2005 (cuadro 3-18).

Gráfica 3-7

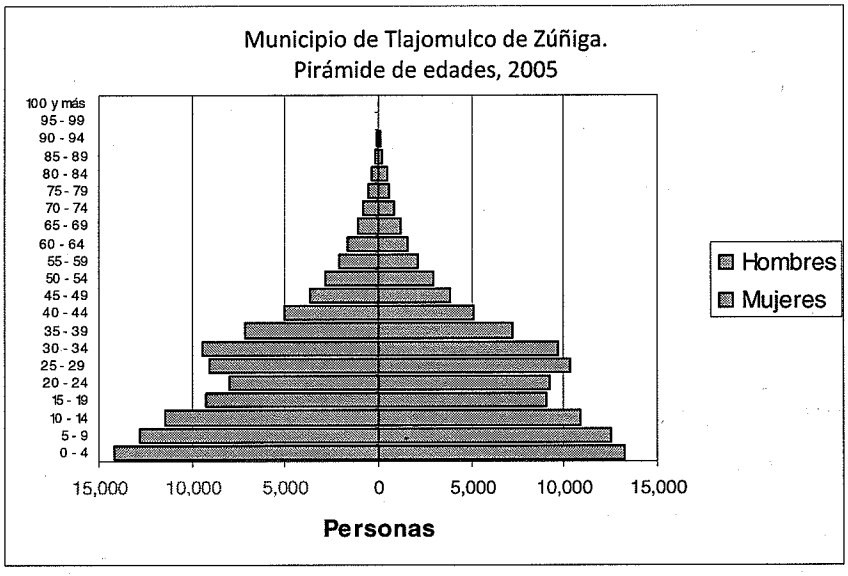


Fuente: elaboración propia a partir del XII Censo de Población y Vivienda, 2000.

Por otro lado, por la mayor probabilidad de incrementar los nacimientos por aumento de las personas en edad de procrear. Estas dos situaciones acarrearon que si bien disminuyera la relación niños respecto al resto de la población -índice de juventud-, se redujera también la relación de ancianos respecto a la población menor a 65 a años -índice de vejez- (cuadro 3-18). El incremento de la proporción

de adultos (cuadro 3-19) representó la disminución de la tasa de dependencia, es decir, de la posible carga económica que significa el tener una alta proporción de personas fuera de la edad de laborar (niños y ancianos)[14]. Estas características aunadas al ritmo de crecimiento experimentado en el periodo, confiere a la pirámide de 2005 un contorno de "doble pirámide".

Gráfica 3-8



Cuadro 3-18. Indicadores sintéticos y analíticos de la estructura por edades 2000-2005

Tipo de indicador	Indicadores	2000	2005
Sintéticos	Edad media (años)	24.29	24.19
	Edad mediana (años)	19.60	21.03
Analíticos	Indice de juventud	61.57	59.71
	Indice de vejez	4.26	3.40
	Tasa de dependencia	72.98	68.56
Por sexo	Índice de masculinidad	98.50	98.8

Fuente: cálculos propios a partir de información censal.

14 Es importante señalar que la proporción de personas que no especificaron su edad se incrementó considerablemente entre el año 2000 y el 2005, lo que hace suponer la posibilidad de que se incrementen sustancialmente la población reportada en todos los grupos de edad, particularmente en los niños y jóvenes, los cuales muestran una tendencia importante de disminución, que no se refleja claramente en el análisis por grupos quinquenales reflejados en la pirámide de edad.

Cuadro 3-19. Características básicas por grandes grupos de edad y sexo 2000-2005

Grandes grupos de edad	Año 2000			
	Personas	% de población	Tasa de masculinidad	Indice de masculinidad
Niños (0-14 años)	46280	37.4	50.8	103
Jóvenes (15-24 años)	24455	19.8	48.8	95
Adultos (25 a 64 años)	45750	37.0	48.9	96
Ancianos (65 y más años)	4957	4.0	49.8	99
No especificados	2177	1.8	49.8	99
Total	123619	100.0	49.6	99

Grandes grupos de edad	Año 2005			
	Personas	% de población	Tasa de masculinidad	Indice de masculinidad
Niños (0-14 años)	75069	34.0	51.1	105
Jóvenes (15-24 años)	35583	16.1	48.4	94
Adultos (25 a 64 años)	83548	37.9	48.9	96
Ancianos (65 y más años)	6602	3.0	48.9	96
No especificados	19828	9.0	50.3	101
Total	220630	100.0	49.7	99

Fuente: Elaboración propia a partir de XII Censo general de población y vivienda, año 2000 y el II Conteo de Población y vivienda 2005.

El municipio presenta un ligero predominio del sexo femenino, 99 varones por cada 100 mujeres, característico de las áreas urbanizadas. Sin embargo se advierten diferencias de acuerdo a la edad. Mientras en los grupos de niños predomina el sexo masculino, similar a los patrones de distribución por sexo en las primeras edades, en edades de más de 14 años son mayoría las mujeres, en mayor medida entre las jóvenes (cuadro 3-19) con un promedio de 94 varones por cada 100 mujeres.

C. SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN EN EL MUNICIPIO

La educación de sus ciudadanos constituye uno de los pilares del desarrollo de los territorios. En el país la educación básica es obligatoria y por tanto una de las principales responsabilidades en la gestión de los territorios. Con la finalidad de conocer las condiciones educativas de la población se utilizan diversos indicado-

res. Uno de los más generales, pero a la vez usado con frecuencia para realizar comparaciones entre distintas unidades espaciales es el índice de alfabetismo.

Este indicador relaciona la población de 15 años y más que sabe leer y escribir, con la población total, a ello se le denomina alfabetismo formal. El municipio de Tlajomulco presentó en 2005 la tasa de alfabetismo más baja de los municipios metropolitanos; asimismo, presentó en el periodo 2000-2005 una tendencia distinta de cambio a la de los otros municipios, fue el único que disminuyó su valor (cuadro 3-20). Su valor lo sitúa en condiciones más bajas que el promedio estatal, al igual que en los municipios de El Salto, Tonalá y Tlaquepaque. Con respecto al municipio de más alto índice de alfabetismo, Tlajomulco se encuentra 14 puntos porcentuales por abajo que Guadalajara, lo cual muestra una importante desigualdad con respecto a municipios conurbados que se encuentran inmersos en los mismos procesos urbanos.

Cuadro 3-20. Indicadores educativos básicos de los municipios metropolitanos, 2000-2005

	Índice de alfabetismo		Grado de escolaridad (años)	
Municipio	2000	2005	2000	2005
El Salto	55.55	57.80	6.68	7.33
Guadalajara	67.45	68.70	8.84	9.51
Jalisco	60.80	62.74	7.52	8.24
Tlajomulco	**56.45**	**54.21**	**6.63**	**8.02**
Tlaquepaque	59.23	61.28	7.39	8.28
Tonalá	57.57	59.79	7.18	7.87
Zapopan	63.58	64.55	9.18	9.88

Fuente:Elaboración propia a partir del XII Censo y el II Conteo de Población y Vivienda.

Tener la capacidad de leer y escribir no es suficiente para el desarrollo de las actividades productivas como sociales. De ahí la necesidad de identificar el nivel educativo de las personas; este es medido a través del grado de escolaridad. En el año 2000 el municipio de Tlajomulco ocupaba el último lugar de los 6 municipios metropolitanos, la diferencia con Zapopan, la unidad administrativa con más elevado nivel de escolaridad era de 2.55 años, lo que significaba casi el nivel se-

cundaria, los cinco años siguientes ofrecieron mejores condiciones educativas a los ciudadanos, tanto en la oferta de niveles básicos, como en la instalación de instituciones que ofertan niveles medio superior y superior en el municipio.

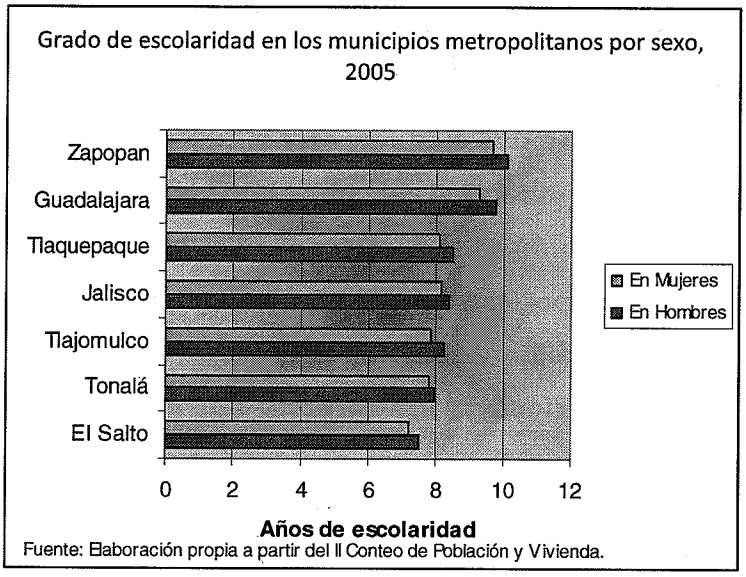
De tal manera que en 2005, Tlajomulco ocupó ya el cuarto lugar en cuanto al grado de escolaridad y disminuyó su diferencial a 1.86 años, colocándose con valores cercanos al promedio estatal y por arriba de los municipios de El Salto y Tonalá.

La predominancia de aspectos tradicionales y de género que favorecieron una más elevada educación en hombres en décadas anteriores ha dejado su huella, no obstante la plena incorporación de la mujer a las universidades constituyéndose inclusive en mayoría en algunas carreras profesionales. En la ZMG se repite el mismo patrón, mayor número de años de escolaridad en hombres que en mujeres (gráfica 3-9), las diferencias menos marcadas ocurrieron en el municipio de Tonalá.

Estos valores promedios de los indicadores educativos diluyen importantes variaciones a nivel de las unidades básicas municipales, las localidades. El nivel de escolaridad predominante es el medio (cuadro 3-21), con un promedio del grado de escolaridad de 7.62 años. Este nivel de escolaridad corresponde a nueve de cada diez residentes en el municipio, sin embargo, las desigualdades internas oscilan entre 2 y 14.35 años de estudio, lo que implica una elevada varianza.

Las localidades con mayor número de años aprobados en la educación formal si bien es el menor número de ellas, ocupa el segundo nivel por el volumen de población que implica. Sus residentes tienen en promedio como mínimo el primer año de la preparatoria o bien una carrera técnica concluida. Las localidades que se encuentran en esta categoría corresponden a fraccionamientos de alto y medio alto nivel económico ubicados principalmente en las inmediaciones de la prolongación López Mateos, como son Bosques de Santa Anita, Sendero Las Moras, Lomas de Santa Anita, Club de Golf Santa Anita, Los Robles, El Palomar, Tres Reyes, entre otros.

Gráfica 3-9



Fuente: Elaboración propia a partir del II Conteo de Población y Vivienda.

Cuadro 3-21.
Nivel de escolaridad por género en las localidades según grado de escolaridad promedio, 2005

Nivel de escolaridad (años)	Número de		Grado de escolaridad		
	Localidades	Personas	General	Masculino	Femenino
Bajo (<6.12)	57	6114	4.98	4.84	5.16
Medio (6.13 - 10.23)	72	202220	7.62	7.76	7.45
Alto (10.24- 14.35)	17	14058	12.63	13.21	12.15
Ins.Esp.	114	623	0.00	0.00	0.00
Total	260	223015	8.02	8.21	7.84

Fuente: Elaboración propia a partir del II Conteo de Población y Vivienda 2005, Iter.

Bajo nivel educativo presentan localidades de tamaño pequeño y medio, de menos de mil habitantes, que se localizan de manera aleatoria en el territorio municipal y que en promedio sus habitantes han estudiado 4.98 años, es decir, quinto año de primaria. Esta condición afecta 57 localidades de las 260 del área de estudio (cuadro 3-22). No obstante, dado que cerca del 44 por ciento de las localida-

des no es posible conocer la información sobre escolaridad, es factible que el número de asentamientos con niveles bajos de escolaridad sea mayor aún.

Si bien se advierte mayores niveles de escolaridad en los varones, esto es aún más acentuado en las localidades con niveles altos, donde la diferencia llega a ser de poco más de un año. La excepción la constituye en las localidades con niveles educativos bajos, donde son las mujeres las que han cursado y aprobado más años de estudio (cuadro 3-22).

Cuadro 3-22.

Deserción intracurricular por nivel educativo en la Zona Metropolitana de Guadalajara en los ciclos escolares 2001/2002 a 2007/2008

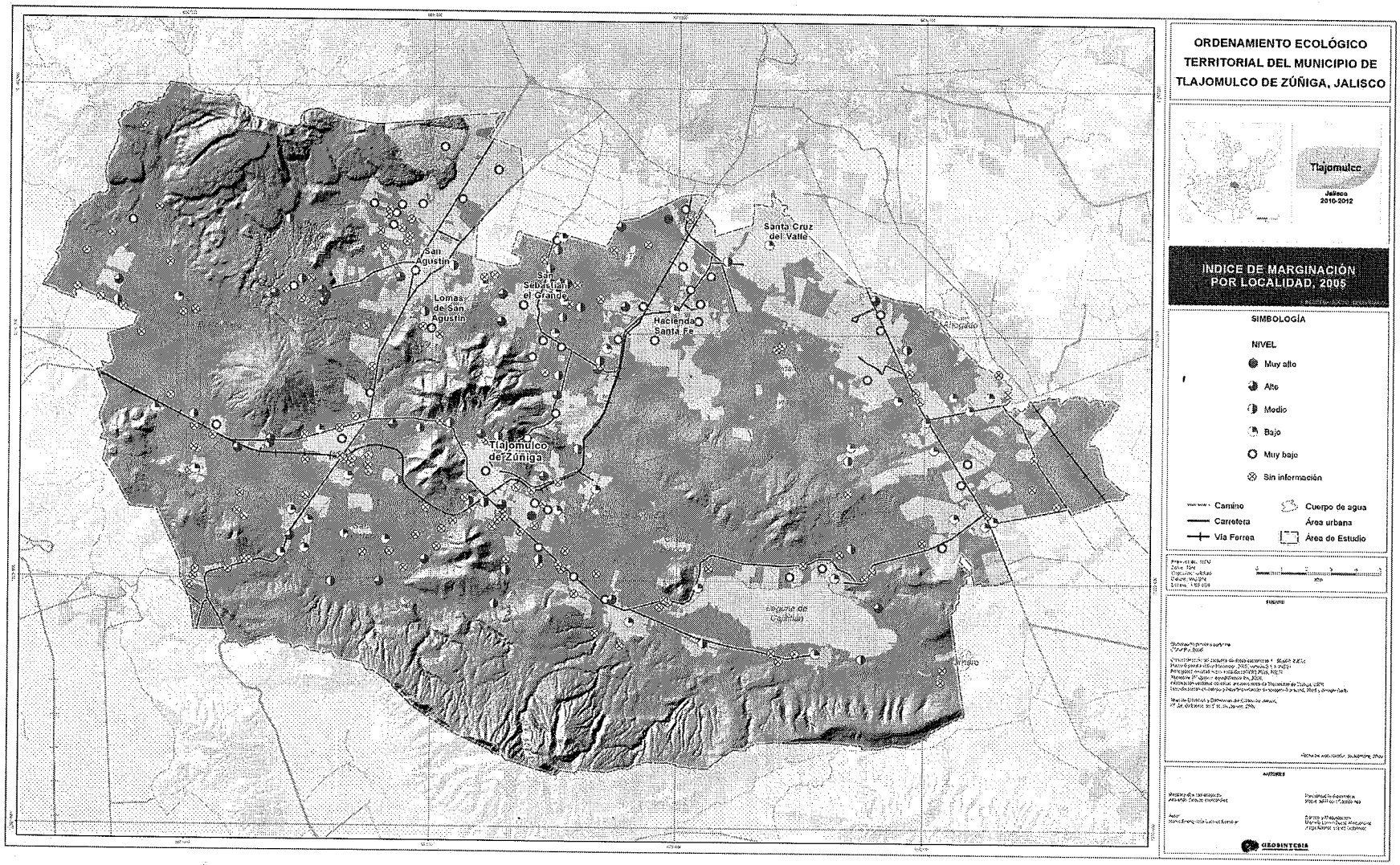
	CICLOS EDUCATIVOS						
Nivel educativo	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA							
PRIMARIA	1.76%	1.78%	1.65%	1.47%	1.08%	1.59%	1.60%
SECUNDARIA	4.29%	3.93%	4.37%	4.17%	4.47%	4.51%	4.42%
EDUC. MEDIA SUPERIOR	0.76%	2.68%	1.28%	3.05%	0.70%	2.45%	2.01%
REGIÓN CENTRO							
PRIMARIA	1.18%	1.44%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SECUNDARIA	5.31%	4.86%	4.90%	4.77%	4.66%	5.04%	3.96%
EDUC. MEDIA SUPERIOR	3.88%	6.10%	7.44%	5.01%	6.55%	4.95%	5.92%

Fuente: Histórico de indicadores educativos. Secretaría de educación Jalisco.

D. LA MARGINACIÓN Y EL DESARROLLO HUMANO INTRAMUNICIPAL

La marginación constituye una condición de exclusión de los grupos sociales de los beneficios del desarrollo. Su existencia coloca a la población en condiciones de privación, riesgo y vulnerabilidad que salen de la oportunidad de superarla solo con las capacidades personales y familiares, requiere para controlarla y disminuirla, la actuación conciente y enérgica de los agentes públicos, como de los sociales y privados.

Mapa 3-6. Índice de marginación por localidad, 2005.



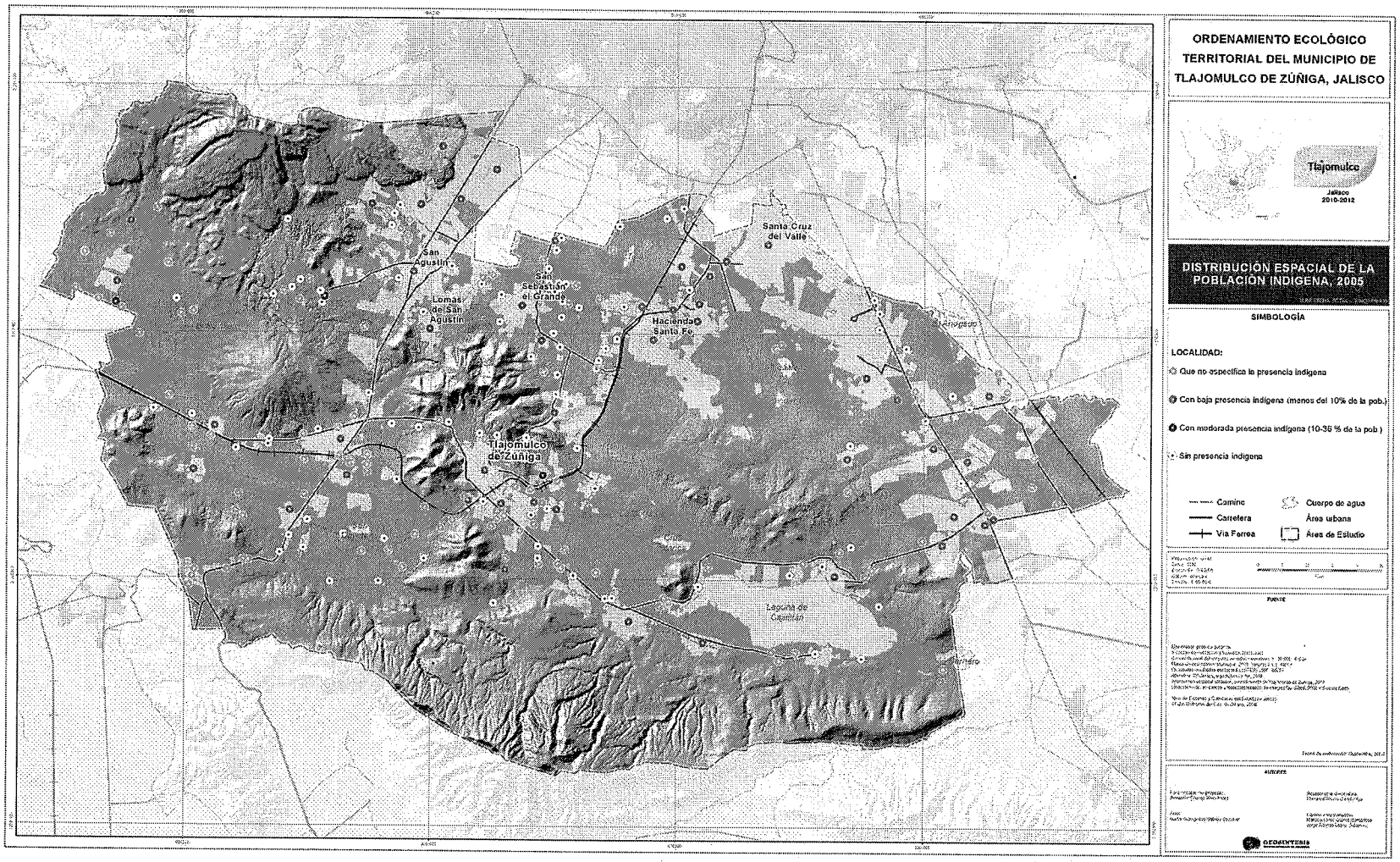
B. POBLACIÓN INDÍGENA EN EL MUNICIPIO

Si bien el municipio la población que manifestó hablar alguna lengua indígena en el 2005 es muy bajo (0.4 por ciento), representan una importante riqueza cultural de nuestro país. Es alta la posibilidad de que el número de hablantes de lengua indígena se incremente sustancialmente, dado que poco más de 20 mil personas no especificaron su condición[15]. Las 768 personas que hablan lengua indígena y que especificaron el tipo de lengua conversan en 24 tipos distintos, 23 nacionales y una extranjera, la Dakota, lengua Amerindia de la familia Siouan, cuyos hablantes se localizan actualmente en los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, particularmente en los estados de Dakota del Norte y del Sur, Montana y Nebraska.

La lengua más hablada en el municipio es el Náhuatl, es lengua materna de uno de cada cuatro indígenas. Lengua de la zona centro y centro-occidente del país principalmente. Los otros tipos linguísticos de mayor presencia son los Purépechas de Michoacán y Mixtecos de Oaxaca que en promedio corresponden a 8 personas de cada 100 indígenas cada uno (cuadro 3-23). No es posible advertir un patrón espacial específico de la migración indígena, ya que viven en el área de influencia representantes de grupos étnicos de diversas partes de la república como Tarahumaras, Coras y Yaquis del norte del país, Huasteco, Totonaca, Náhuatl y Huichol del occidente del país y la zona central; y Maya, Mixe, Chol, Tlapaneco, Zapoteco, Mixteco del sur y sureste de la república mexicana, no obstante, los mayores flujos provienen de los estados limítrofes en el occidente de México.

15 En conjunto, representarían casi el 10 por ciento de la población de más de 5 años, proporción similar al promedio en el país.

Mapa 3-7. Distribución espacial de la población indígena, 2005.



Cuadro 3-23
Número de hablantes de lengua indígena por sexo según tipo de lengua, 2005

Tipo de lengua	N° de hablantes total	Porcentaje	N° de hombres	N° de mujeres
No especificado	263	34.24	166	97
Náhuatl	195	25.39	93	102
Purépecha	64	8.33	31	33
Mixteco	63	8.20	26	37
Huasteco	35	4.56	24	11
Zapoteco	31	4.04	15	16
Totonaca	22	2.86	14	8
Otomí	13	1.69	7	6
Maya	13	1.69	8	5
Huichol	12	1.56	8	4
Mazahua	11	1.43	5	6
Zoque	10	1.30	5	5
Chol	10	1.30	10	0
Mixe	5	0.65	4	1
Cora	5	0.65	4	1
Tarahumara	3	0.39	2	1
Yaqui	3	0.39	3	0
Pame	2	0.26	0	2
Mazateco	2	0.26	1	1
Chinanteco de Usila	1	0.13	1	0
Zapoteco Vallista	1	0.13	1	0
Zapoteco Sureño	1	0.13	0	1
Chatino	1	0.13	1	0
Tlapaneco	1	0.13	1	0
Dakota	1	0.13	1	0
Total	768	100.00	431	337

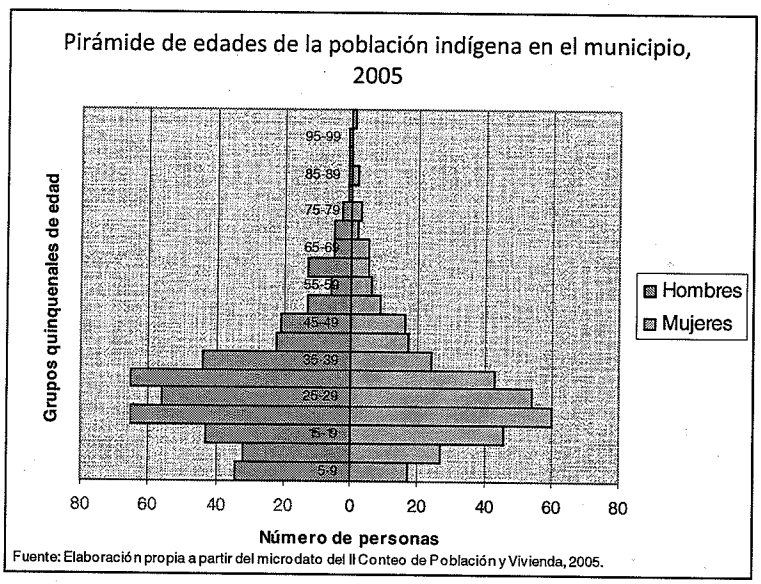
Fuente: Elaboración propia a partir del microdato del II Conteo de Población y Vivienda, 2005.

Es importante considerar que una tercera parte de los hablantes de lengua indígena se reconoce como tal, pero no preciso el tipo de su lengua materna, lo que influye en forma relevante las proporciones alcanzadas por las que si fueron identificadas

El cuadro 3-23 consigna las lenguas indígenas con presencia en el área de estudio y hacen evidente la participación de hombres y mujeres en el proceso de inmigración al municipio. En términos generales se advierte una mayor presencia de varones, 56 de cada 100 hablantes de lengua indígena son hombres, pre-

sentándose variaciones en las distintas lenguas, así por ejemplo, las tres lenguas más habladas predominan las mujeres, lo que hace suponer el traslado de familias completas a Tlajomulco, dada la cercanía de sus lugares de origen.

Gráfica 3-10



Fuente: Elaboración propia a partir del microdato del II Conteo de Población y Vivienda, 2005.

Las edades de mayor volumen para los hombres son de jóvenes de 20 a 24 años y adultos, lo que presupone una migración de tipo laboral principalmente, si bien en las mujeres también predominan dichas edades, estas son en menor cuantía que los volúmenes de varones (gráfica 3-10). Las diferencias entre los sexos en los niños (menores a 14 años) se explican por la mayor ocurrencia de nacimientos masculinos que femeninos.

Prácticamente todos los hablantes de lengua indígena son bilingües, teniendo como es lógico pensar al español como segunda lengua, solo dos personas manifestaron no hablarlo, ello nos indica de entrada una mayor incorporación a las actividades del ámbito donde ahora residen.

Las localidades con mayor número de personas indígenas son principalmente asentamientos tradicionales como Santa Cruz del Valle, San Agustín, San Sebastián el Grande y la Tijera, así como el fraccionamiento más poblado del munici-

pio, Hacienda Santa Fe. El mapa de distribución espacial de la población indígena (mapa 3-7) muestra la localización en las localidades a partir de su presencia y proporción respecto a la población total de la localidad, solo tres de las 54 localidades registradas con presencia de hablantes de lengua indígena tienen entre el 10 y el 30 por ciento de sus habitantes con esa condición: El lindero, Rancho Nuevo y El Cortijo, el resto se encuentra disperso a lo largo del territorio municipal.

F. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO BÁSICO

Servicios educativos

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga contaba en 2008 con 241 centros escolares de educación básica y media superior. Los niveles con mayor número de escuelas son el preescolar (44 de cada cien establecimientos) y la primaria (37 de cada 100), mientras que el número de centros escolares de educación media superior son sólo 5 (cuadro 3-24); estas escuelas atendieron a poco más de 73 mil alumnos en el ciclo escolar 2007/2008.

Cuadro 3-24
Número de planteles educativos por nivel de escolaridad
en los ciclos escolares 1999/2000 a 2007/2008

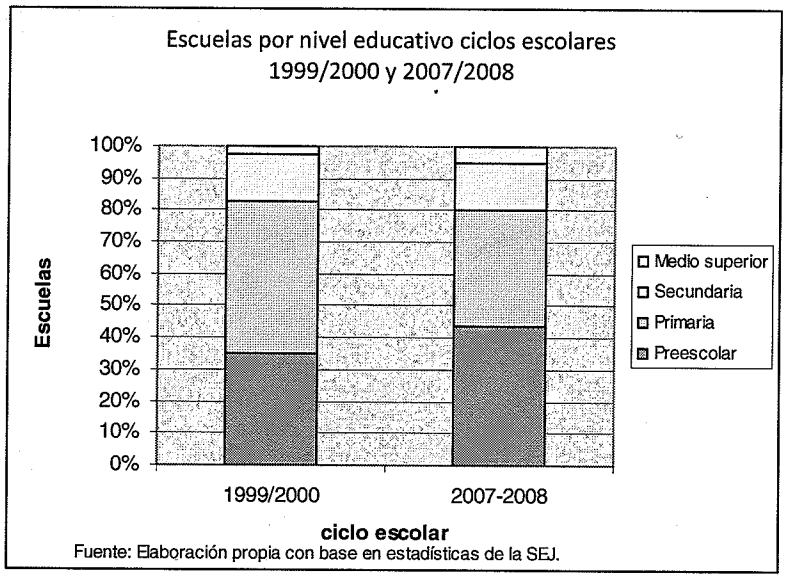
NIVEL	Número de escuelas activas durante el ciclo								
	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008
PREESCOLAR	42	43	42	46	50	54	78	92	105
PRIMARIA	57	58	58	63	65	65	70	80	88
SECUNDARIA	18	19	20	21	22	23	24	31	36
MEDIO SUPERIOR	3	3	3	4	4	5	7	9	12
TOTAL	120	123	123	134	141	147	179	212	241

Fuente: Elaboración propia a partir de las Estadísticas históricas educativas de la USEJ, Secretaría de Educación Jalisco.

Entre 1991 y 2008 el número de establecimientos educativos se duplicó (cuadro 3-24); si bien en todos los niveles educativos se incrementó el número de establecimientos, fueron dos los que se vieron más favorecidos, la educación media superior y el preescolar (gráfica 3-11), que aumentaron en un 300 y un 144 por cien-

to respectivamente; las primarias constituían en el año 1999 las escuelas más numerosas y fueron el nivel que se incrementó en menor medida al aumentar solo en un 50 por ciento.

Gráfica 3-11



Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas de la SEJ.

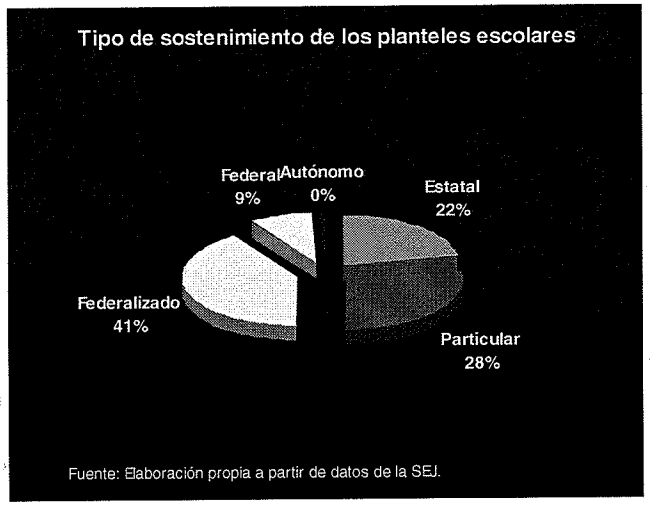
Las instalaciones educativas en mayor medida (41%) tienen sostenimiento federalizado, es decir, se mantienen de recursos económicos federales que son transferidos a los estados para ser ejercidos por estos y los municipios[16]. Junto con las escuelas particulares y las de sostenimiento estatal, atienden a 9 de cada diez escuelas (gráfica 3-11), el resto obtiene sustento directamente de la Federación. Adicionalmente en el municipio funciona un plantel de forma autónoma, la Preparatoria Regional de Tlajomulco de Zúñiga.

El número de alumnos se incrementó sustancialmente (se multiplicó por 2.44 veces) entre 1999 y el 2008. Entre el año 1999 y el 2004 el incremento de alumnos fue constante y a ritmos relativamente estables y continuos –cada año escolar aumentaban entre mil y dos mil alumnos en los cuatro niveles señalados- (gráfica 3-12), sin embargo, entre 2004 y 2006, ocurrió un aumento explosivo, más que

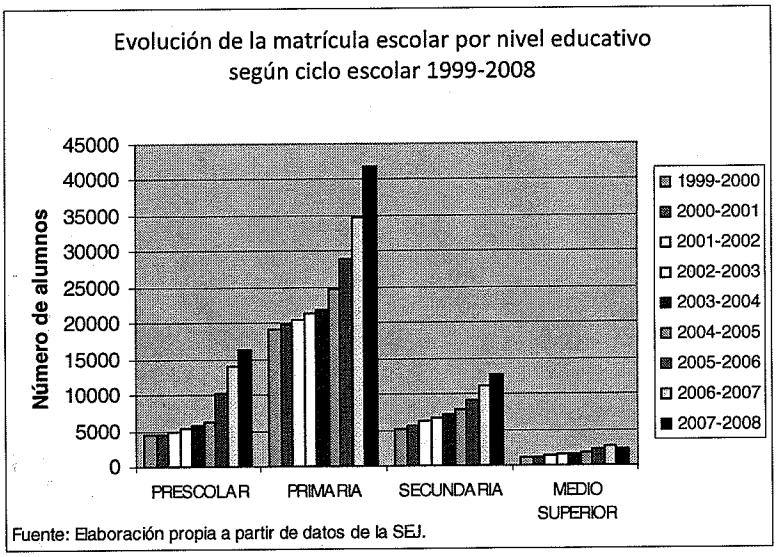
16 Corresponden al Ramo General 33 Aportaciones Federales para Entidades Federativas y municipios, así como recursos federales aprobados en el Presupuesto de Egresos de la Federación.

duplicándose los incrementos anuales. A partir del último año, el ritmo de incremento ha disminuido, pero ha significado más de diez mil alumnos más al año entre 2006 y 2008.

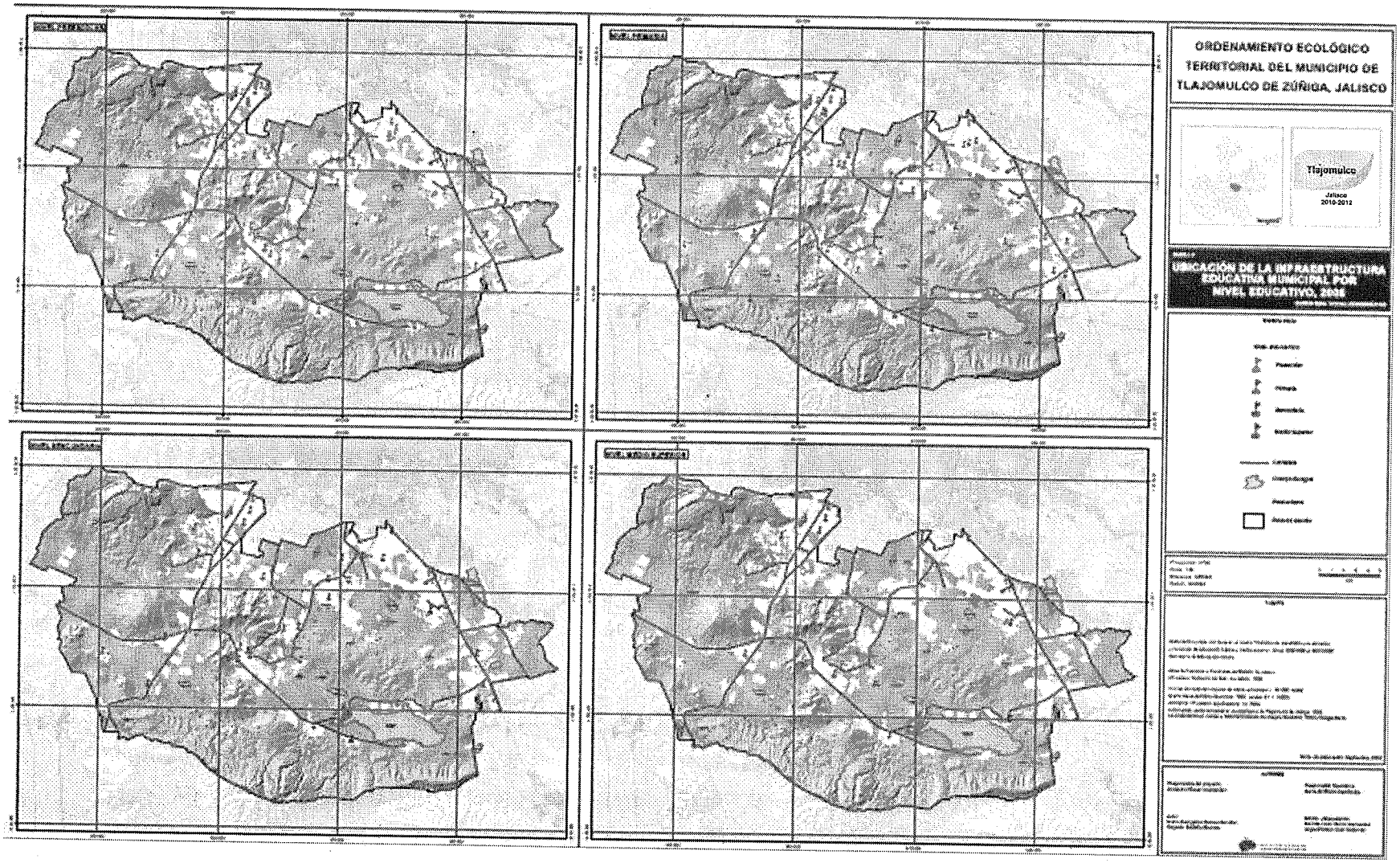
Gráfica 3-12



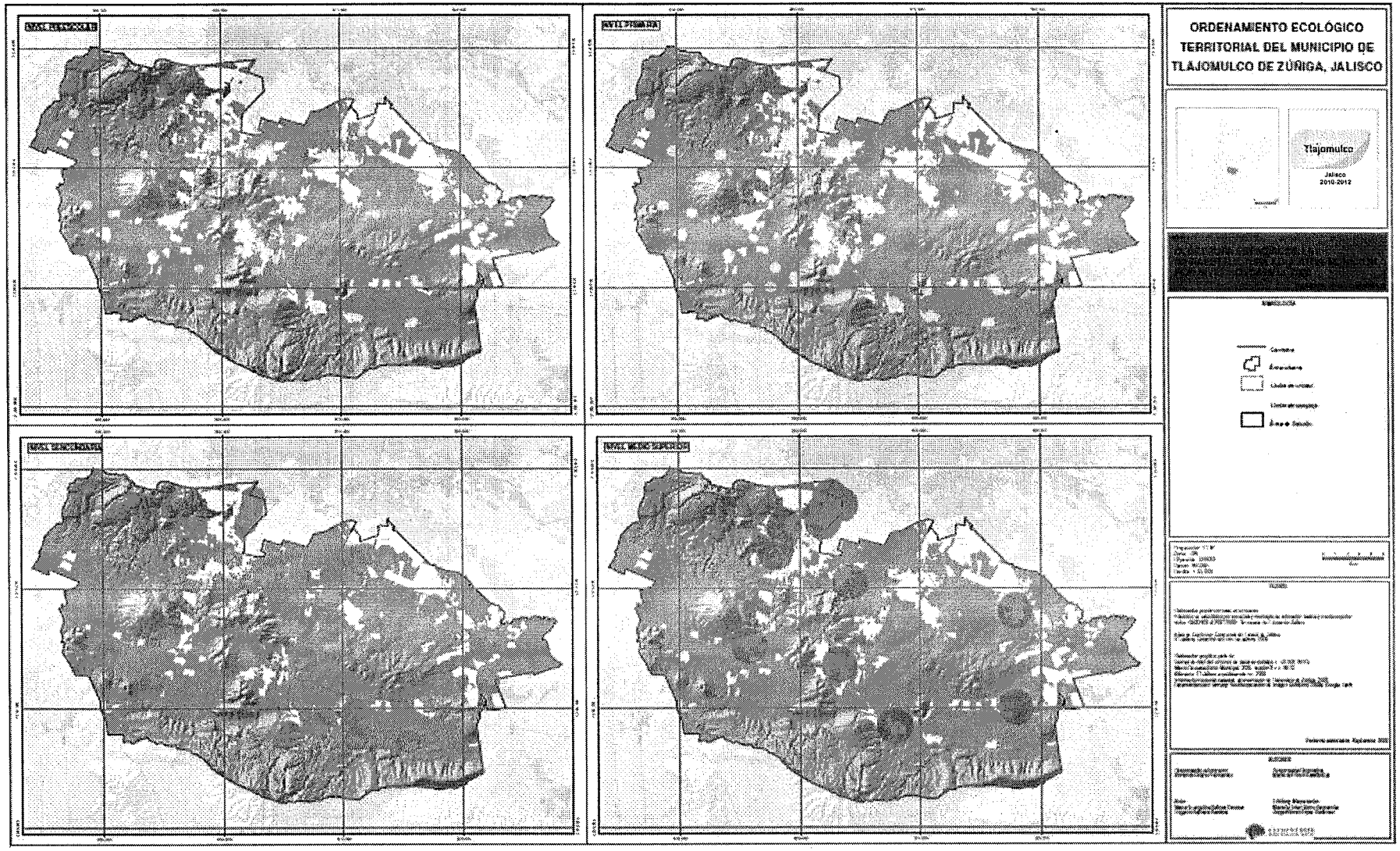
Gráfica 3-13



Mapa 3-8. Ubicación de la infraestructura educativa municipal por nivel educativo, 2005.



Mapa 3-9. Cobertura espacial de la infraestructura educativa municipal por nivel educativo, 2005.



El volumen más elevado del estudiantado se encuentra en la primaria como puede observarse en la gráfica 3-13, prácticamente seis de cada 10 estudiantes, cursaba la primaria en 2008, dos el preescolar y poco menos que dos al secundaria; los alumnos de nivel medio superior son muy pocos en comparación con los otros niveles, son solo 3 de cada cien personas que estudiaban en planteles del municipio.

Cuadro 3-25. Estadísticas básicas por nivel educativo y tipo de sostenimiento en el ciclo escolar 2007/2008

PREESCOLAR

Sostenimiento	N° de escuelas	Matrícula	Docentes	Grupos	Aulas existentes	Aulas en uso
Estatal	17	4815	146	146	98	92
Particular	33	2382	124	125	137	115
Federalizado	42	8939	279	286	206	194
Federal	11	73	10	10	N.E.	N.E.
n/e	2					
Total	105	16209	559	567	441	401

PRIMARIAS

Sostenimiento	N° de escuelas	Matrícula	Docentes	Grupos	Aulas existentes	Aulas en uso
Estatal	28	21748	591	591	347	345
Particular	15	2898	104	136	126	94
Federalizado	35	17186	467	503	280	267
Federal	10	83	9	36	N.E.	N.E.
Total	88	41915	1171	1266	753	706

SECUNDARIA

Sostenimiento	N° de escuelas	Matrícula	Docentes	Grupos	Aulas existentes	Aulas en uso
Estatal	6	1667	122	43	38	33
Particular	11	618	81	34	35	33
Federalizado	19	10471	546	285	197	194
Total	36	12756	749	362	270	260

MEDIO SUPERIOR

Sostenimiento	N° de escuelas	Matrícula	Docentes	Grupos	Aulas existentes	Aulas en uso
Estatal	2	1020	51	27	14	14
Particular	7	154	65	14	24	14
Autónomo	1	1039	91	30	20	16
n/e	2	83	9	36	N.E.	N.E.
Total	12	2296	216	107	58	44

Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Secretaría de Educación Jalisco.

Datos básicos del equipamiento, funcionamiento de los establecimientos escolares en el último ciclo consignado en este estudio se presentan en el cuadro 3-25. Ellos permiten identificar que el principal soporte de la actividad educativa en el nivel básico se encuentra en los planteles Federalizados y el propio Estado.

En primaria los grupos en promedio tienen 33 alumnos y la mitad de las escuelas funcionan con doble turno; mientras tanto en secundaria, los grupos tienen 35 alumnos en promedio y sólo 12 de las 33 escuelas tienen turno matutino y vespertino.

Espacialmente las escuelas se localizan a lo largo del territorio municipal, coincidente con las áreas de mayor concentración poblacional, así como con localidades rurales del sur, sureste y suroeste (mapa 3-8). Desde la perspectiva del radio de atención directa[17] de cada una de las escuelas (radio de influencia directa que varía en cada nivel educativo. En términos generales va de 400 a 1000 mts), el mapa 3-9 refleja vacíos para cada nivel educativo que indica la falta de cobertura del servicio[18].

Servicios de salud

La atención pública a la salud a los residentes en el municipio son otorgados principalmente a través de la Secretaría de Salud Jalisco. El municipio se encuentra dentro del área de atención de la Jurisdicción Sanitaria 13, denominada Región Guadalajara-Juárez-Tlajomulco. Además, se cuenta con una unidad de primer nivel del IMSS en la cabecera municipal, la Unidad de Medicina Familiar N° 59.

La Secretaría de Salud cuenta con 15 centros de salud en el territorio municipal. Trece unidades rurales de primer nivel, de tipo A, B y C, un Hospital espe-

17 Consideradas en las Normas de Equipamiento Urbano de la SEDESOL.

18 Debe tomarse en cuenta que algunos padres de familia no consideran la cercanía como un elemento indispensable en la elección de la escuela para sus hijos, por lo que debe considerarse este aspecto en la valoración de las áreas de influencia directa.

cializado y una unidad móvil (cuadro 3-26). Las seis unidades de salud A disponen de un médico y dos enfermeras[19]. Las unidades de salud tipo B, cuentan con dos médicos y cuatro enfermeras, las dos Unidades tipo C por su parte, ubicadas en la cabecera municipal y en Nicolás R. Casillas, son atendidas por tres médicos y seis enfermeras.

Cuadro 3-26

Relación de los Centros de Salud operados por la Secretaría de Salud Jalisco en el municipio, ubicación y área de influencia

Localidad donde se ubica	Nombre de los Centros de Salud	Nº de localidades a las que atiende	Población		Tipología
			Total	A atender	
Tlajomulco de Zuñiga	Tlajomulco De Zúñiga	97	56528	23292	C
San Juan Evangelista (San Juan)	San Juan Evangelista	4	3551	3551	A
Cajititlan	Cajititlán	14	21490	13767	B
San Miguel Cuyutlán	San Miguel Cuyutlán	16	19574	9261	A
San Agustin	Nicolas R. Casillas	58	30747	28693	C
San Lucas Evangelista	San Lucas Evangelista	1	3,349	3,349	A
San Sebastian El Grande	San Sebastian El Grande	34	48095	18846	B
Santa Cruz de las Flores	Santa Cruz De Las Flores	49	28755	15754	B
Santa Cruz del Valle	Santa Cruz Del Valle	28	35194	16676	B
Zapote del Valle (Zapote de Santa Cruz)	Zapote Del Valle	19	11402	6348	A
Buenavista	Buena Vista De Tlajomulco	26	9385	4007	A
La Alameda	La Alameda	10	11548	11548	B
La Tijera	Tulipanes	1	3277	3277	A
Tlajomulco de Zuñiga	Unidad Móvil Tlajomulco	7	5802	5802	P
Zapote del Valle (Zapote de Santa Cruz)	Hospital Psiquiatrico				Y
		364	288697	164171	

Fuente: SSJ, 2009. Estudio de Regionalización operativa. Dirección de Planeación.

La Unidad médica móvil es un vehículo equipado con equipo de diagnóstico y tratamiento de diversos niveles para otorgar servicios de promoción, prevención, detección y control de enfermedades. El personal que proporciona el servicio es un médico, una enfermera y un promotor de la salud, adicionalmente puede también incorporarse un odontólogo. La unidad realiza bajo programación mensual con una periodicidad de dos veces al mes. En Tlajomulco las localidades que son

19 Estos tres profesionistas constituyen el denominado Núcleo Básico de atención médica, el cual está designado para localidades de hasta 3,000 habitantes. SSJ (2006).

atendidas por una unidad móvil son 7, entre las que se encuentran los pueblos antiguos de Unión del Cuatro, San José del Valle y Soledad de Cruz Vieja.

La cobertura espacial de los servicios de salud se muestra en el mapa 3-10. En él es posible advertir una amplia cobertura espacial de los servicios médicos, pero con una demanda potencial fuerte, ya que se estima que la SSJ podría atender a poco más de 164 mil personas, población que no es derechohabiente al IMSS y por tanto podría demandar los servicios públicos.

Servicios urbanos básicos en las viviendas

Características de las viviendas

El municipio en el año 2005 tenía un total de 84,638 viviendas construidas[20] de acuerdo con el II Conteo de Población y Vivienda, de las cuales seis de cada diez tenían uso en ese año[21]. Tlajomulco de Zúñiga registró una proporción de viviendas deshabitadas elevado (34 por cada cien), superior en dos veces de las presentadas en Jalisco (16 de cada cien).

Más de la mitad de las 28,715 viviendas anotadas como deshabitadas tenían entre un 50 y un 74.9 por ciento de sus moradas en esa condición, Hacienda Santa Fe, Real del Valle, Villas de la Hacienda y Lomas del Sur en conjunto reunían más de 13 mil casas habitación sin ocupantes, el resto son algunos fraccionamientos y localidades rurales de tamaño pequeño. Los asentamientos humanos que presentaban viviendas deshabitadas en 2005 fueron 149, lo que representa más de la mitad del total de localidades. Los 43 asentamientos que estaban deshabitados en su totalidad eran localidades rurales con entre una y cinco viviendas, así como tres fraccionamientos que estaban en etapa de construcción: Cima del Sol con 319 viviendas, Valle de las Flores con 12 viviendas y La Presa con una vivienda.

20 Incluye 3,410 viviendas habitadas registradas como sin información de ocupantes en la localidad.

21 De las 52,502 localidades del municipio censadas con uso, el 90.1 % (47,582 viviendas) fueron registradas como habitadas con información de ocupantes en la localidad, el restante (4,920 viviendas), se registraron como de uso temporal.

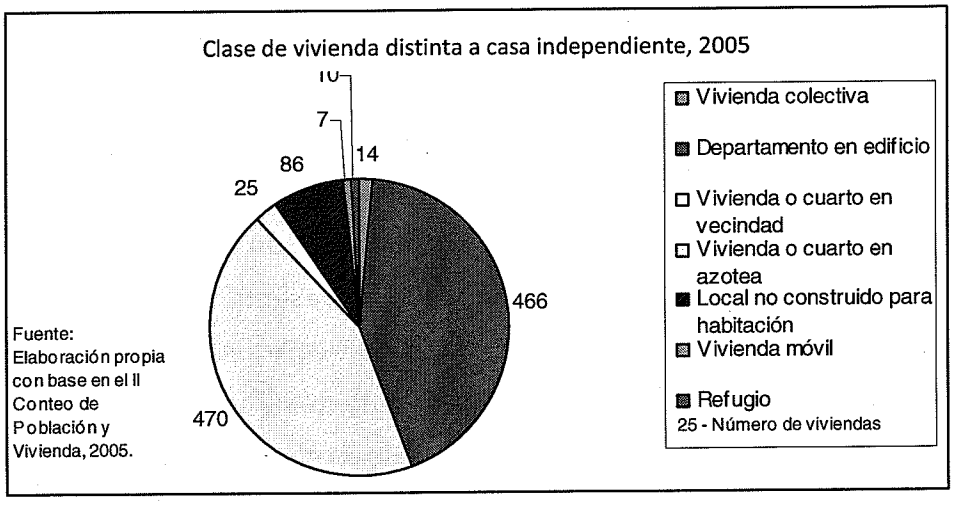
Por su parte, las nueve localidades (cuadro 3-27) prácticamente deshabitadas por tener más de tres cuartas partes de su stock de vivienda sin moradores eran también nuevos fraccionamientos, con excepción de la Comunidad Indígena y Avícola Monterralo.

Cuadro 3-27
Localidades por condición de uso según nivel de viviendas deshabitadas en el municipio, 2005

Nivel de viviendas deshabitadas (%)	N° Localidades	Total de viviendas	N° viviendas habitadas	N° viviendas deshabitadas
1-24.9	47	29249	24965	4284.0
25-49.9	27	23778	17271	6507.0
50-74.9	24	27539	12774	14765.0
75-99.9	8	2958	182	2776.0
100	43	383	0	383.0
Total	149	83907	55192	28715

Fuente: Elaboración propia con base en información del II Conteo de Población y Vivienda.

Gráfica 3-14



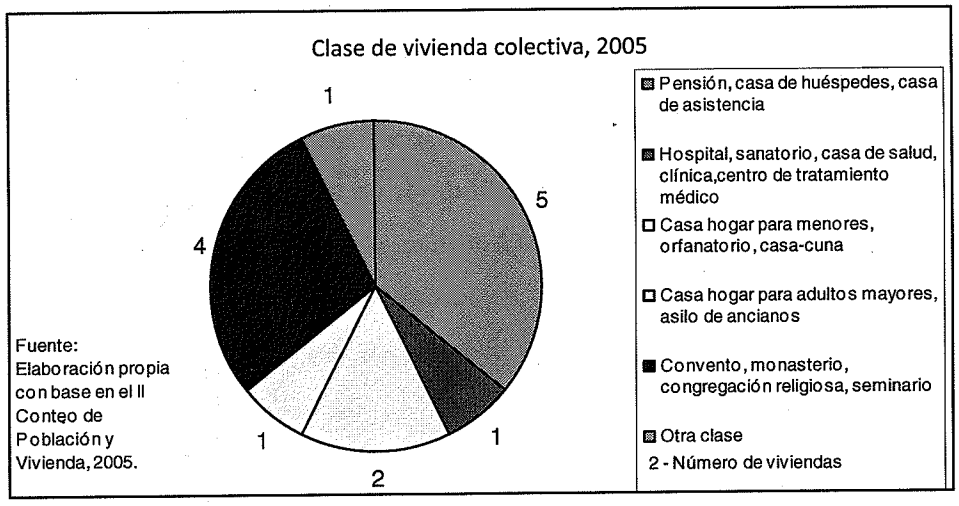
Los asentamientos con menor proporción de viviendas deshabitadas si bien se encuentran entre ellos algunos fraccionamientos, en su mayoría corresponden

con localidades rurales y pueblos antiguos con una larga trayectoria de ocupación de su territorio.

Las casas independientes son las unidades particulares de vivienda predominantes en el municipio, el 90 % son de esta clase, el segundo lugar lo ocupan las viviendas de las que no se especificó la clase. En tercer lugar se encuentran los multifamiliares, representados por departamentos en edificio y las viviendas en vecindades que en conjunto representan el 1.8 %, el resto se especifican en la gráfica 3-14.

Las viviendas colectivas (gráfica 3-15) en el municipio están conformadas por casas de huéspedes, un centro de tratamiento médico, casa hogar para menores, asilo de ancianos y, seminarios o congregaciones religiosas.

Gráfica 3-15



En el Conteo de Población y Vivienda del año 2005 se reportan 3 mil 228 viviendas con actividades agropecuarias y forestales, equivalente al 6.3 por ciento del total de viviendas particulares habitadas, cifra que pudiese considerarse escasa, sin embargo si consideramos las viviendas que no especifican si realizan actividades primarias dentro de su predio, la proporción de viviendas con posibles actividades agropecuarias y forestales se incrementaría a 16.3 por ciento, que involucraría a alrededor de 36,000 personas.

La base de datos por localidad del área de estudio reporta la existencia de 261 asentamientos humanos, de los cuales en 114 no se especifican los datos de todas las variables del II Conteo de Población y Vivienda con excepción del dato de población total. Estas localidades son rurales de menos de 20 habitantes. La razón para no divulgar la información, es el principio de confidencialidad de la información que impide publicar datos que puedan permitir identificar a los informantes, razón por la cual no fue posible calcular los indicadores en estas localidades.

Densidad Domiciliaria

En las viviendas del municipio de Tlajomulco de Zúñiga residen en promedio 4.32 personas equivalente a una densidad domiciliaria media; este tipo de densidad es el predominante a nivel de las localidades, la gran mayoría de los asentamientos presentan valores del indicador que oscilan entre 3.5 y 5.7 miembros en una vivienda (cuadro 3-28), dejando a los valores altos y bajos de densidad valores realmente residuales. Las cifras del indicador se dispersan entre uno y 8.20 personas, las localidades con una ocupación más saturada en sus viviendas son principalmente asentamientos rurales de tamaño pequeño de no más de 70 habitantes, con excepción de la Colonia Los Sauces que reportó 150 habitantes.

Cuadro 3-28
Localidades, viviendas y habitantes según nivel de densidad domiciliaria, 2005

Nivel de densidad (habitantres por vivienda)	N° localidades	Total de viviendas	Promedio Habitantes por Vivienda	N° habitantes
Bajo (<1.24)	12	1392	2.70	4594
(3.5 - 5.7)	124	49956	4.33	217103
Alto (5.8 - 8.2)	11	72	6.45	469
NE	114	NE	NE	623
Total	261	51420	4.32	222789

Fuente: Elaboración propia con base en el II Conteo de Población y Vivienda, 2005.

Hacinamiento

El municipio presenta un índice de hacinamiento bajo (1.16 personas por cuarto), sin embargo, ligeramente superior al promedio estatal (1.06). Esta condición se presenta debido a que la mayoría de las viviendas y los habitantes residen en viviendas con niveles de hacinamiento menores a 2 personas por cuarto (cuadro 3-33), lo cual es considerado por la ONU como adecuado para los dormitorios en las viviendas.

Cuadro 3-29
Localidades, viviendas y habitantes según nivel de hacinamiento, 2005

Nivel (personas por cuarto)	N° localidades	Total de viviendas	Promedio Habitantes por cuarto	N° habitantes
Bajo (<1.24)	69	26868	1.00	109830
Media (1.24 - 1.95	65	24453	1.54	111835
Alto (1.96 - 2.67)	13	99	2.31	501
NE	114	NE	NE	623
Total	261	51420	1.18	222789

Fuente: Elaboración propia con base en el II Conteo de Población y Vivienda, 2005.

Las localidades con alto hacinamiento si bien son escasas (13), es muy probable que las que tienen información insuficientemente especificada se incrementen. Estas son asentamientos rurales de escasa población (entre 11 y 143 habitantes), localizados de manera dispersa en el territorio municipal.

Servicios en las viviendas

Los servicios urbanos básicos de infraestructura constituyen aspectos relacionados con el tamaño de la localidad que influyen en las condiciones sanitarias de la población como en su calidad de vida, también son reflejo de la capacidad de gestión de las autoridades.

El poblamiento concentrado[22] en el municipio facilita el que la mayor proporción de viviendas y habitantes en él dispongan de una cobertura completa de los tres servicios básicos (más del 97 %); estas consideran a 60 localidades (cuadro 3-30) de tamaño y origen diverso que van desde asentamientos rurales localizados cercanos a otros asentamientos de mayor tamaño, nuevos fraccionamientos consolidados como en proceso de construcción y, pueblos tradicionales como la propia cabecera municipal, San Agustín, San Sebastián el Grande entre otros; las localidades de mayor tamaño se ubican en este nivel.

No obstante, dada la distribución de la población dispersa en el territorio predominan las localidades con nula cobertura completa de los servicios de agua potable dentro de la vivienda, drenaje y energía eléctrica, si consideramos que por el tamaño poblacional, las localidades donde no se especifica información detallada de sus condiciones, presentan carencias importantes de ellos, en conjunto significarían casi dos terceras partes de los asentamientos humanos; no obstante, en ellos residen menos de 2 mil 300 habitantes.

Cuadro 3-30

Número de localidades y viviendas por disponibilidad de servicios básicos completos según nivel de cobertura, 2005

Nivel de cobertura	N° Localidades	Total de viviendas	N° viviendas con servicios	N° habitantes	N° de viviendas con		
					Agua potable dentro	Drenaje	Energía electrica
Nulo	51	358	358	1,611	1	309	336
Bajo (1-34)	17	295	33	1,300	34	210	208
Medio (35 - 67)	19	1,634	926	6,780	961	1,436	1,483
Alto (68 - 100)	60	49,133	42,798	212,475	43,529	44,822	45,287
No especificada	114	ND	ND	623	ND	ND	ND
Total	261	51,420	44,115	222,166	44,525	46,777	47,314

Fuente: Elaboración propia con base en el II Conteo de Población y Vivienda, 2005.

En términos generales podemos afirmar que el servicio de energía eléctrica constituye el de mayor cobertura, seguido del de drenaje y por último de la disponibi-

22 El poblamiento está en función del tamaño poblacional de las localidades.

lidad de agua potable del sistema en las viviendas. Como es posible observar en el cuadro anterior a menor nivel de cobertura de los servicios básicos completos, mayores carencias en materia de agua potable, vinculado con la relación de costo-beneficio de la inversión requerida para su introducción, es decir, con el costo de la introducción del servicio no sólo por el valor y tipo de los materiales, sino también por la accesibilidad y opciones para abastecerlo.

Cuadro 3-31

Nivel de cobertura parcial de los servicios básicos en la viviendas de las localidades, 2005

Nivel (porcentaje)	Agua Potable dentro de la vivienda		Drenaje		Energía eléctrica	
	N° de localidades	N° de viviendas	N° de localidades	N° de viviendas	N° de localidades	N° de viviendas
Nulo	50	355	2	0	1	4
Bajo (1-34)	17	32	7	16	1	5
Medio (35 - 67)	15	735	7	40	5	22
Alto (68 - 100)	65	43758	131	46721	140	47287
No especificada	114	ND	114	ND	114	ND
Total	261	44880	261	46777	261	47314

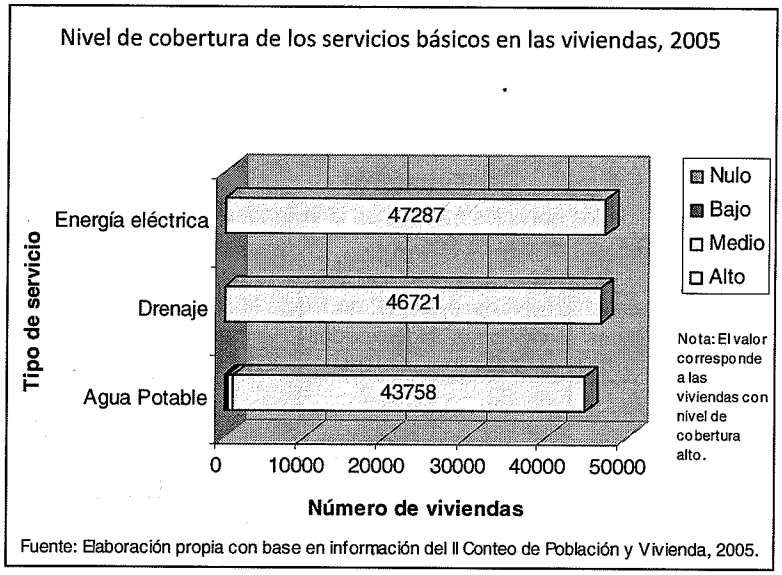
Fuente: Elaboración propia con base en el II Conteo de Población y Vivienda, 2005.

Sin embargo, en lo particular cada uno de los servicios en las viviendas se incrementa los niveles de cobertura, manteniéndose las mismas proporciones (gráfica 3-16). Mientras que se tenían en 2005 cincuenta localidades que no disponían de agua potable dentro de la vivienda, tan sólo fueron dos sin drenaje y una sin energía eléctrica (cuadro 3-31). En específico, la construcción de fosas sépticas mejora sustancialmente la condición del drenaje, particularmente en localidades dispersas.

Por el contrario, las localidades con coberturas mayores de los servicios básicos son sustancialmente distintas en los tres servicios aunque con números cercanos en el total de viviendas. Las localidades que disponen de drenaje son del doble de las que cuentan con agua potable y más elevado aún las que tienen energía eléctrica. Si consideramos que el agua constituye un elemento esencial no solo para la vida humana, sino también indispensable para el desarrollo de cual-

quier actividad económica, su carencia supone un mayor costo a la familia para allegarse de ella, o bien, la utilización de líquido no potable con las siguientes consecuencias para la salud de los ciudadanos.

Gráfica 3-16



Fuente: Elaboración propia con base en información del II Conteo de Población y Vivienda, 2005.

CAPÍTULO 2

4 DIAGNÓSTICO

INTRODUCCIÓN

Este capítulo hace una síntesis de la problemática esbozada en los tres apartados de caracterización y describe las posibilidades de una mejor preservación. Da cuenta de las aptitudes del territorio y plantea los retos de la gestión territorial, conser vación de la biodiversidad, además que hace previsiones ante los fenómenos peligrosos, evalúa las condiciones de fragilidad y daignostica la situación crítica que rodea al desarrollo de actividades agropecuarias y se detiene a analizar en detalle la movilidad urbana y la infraestructura de transporte y servicios urbanos.

4. 1 EL BALANCE SOBRE LA DELIMITACIÓN TERRITORIAL Y LAS AREAS DE VALOR AMBIENTAL

Como resultado de la caracterización en el caso de su contexto territorial, queda claro que se requiere realizar un estudio concreto que sirva para precisar y formalizar los límites territoriales de Tlajomulco en relación con los

municipios colindantes: Tlaquepaque, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos, Jocotepec, Acatlán de Juárez, Tala y Zapopan

En cuanto al orden interno y la inserción a la ZCG cabe hacer notar que se aprecia una correspondencia que podría calificarse de adecuada entre los lugares más poblados y el establecimiento de delegaciones y agencias, inclusive, se puede justificar el surgimiento de nuevas agencias que hagan frente a los requerimientos derivados del proceso de urbanización más reciente. En los nuevos perfiles de crecimiento cabe identificar el establecimiento de nuevos centros para crear unidades de servicios administrativos a nivel municipal, con el objetivo de vincular los nuevos fraccionamientos en puntos cercanos a la Avenida Concepción, Adolfo Horn, el corredor Chapala-Guadalajara y el corredor López Mateos.

Por otra parte, hay dos aspectos del patrón de asentamientos humanos que han caracterizado al territorio de Tlajomulco durante el siglo XX que sería deseable mantener. Primero que la población se concentre y distribuya en cinco localidades como se mostró en las tendencias de la caracterización sobre el proceso de urbanización (mapas 3.2, 3.3, 3.4. y 3.5, y gráfica 3-3). Lo deseable es que la tendencia al crecimiento no se desparrame sin control y que no sea claramente dominante sobre las demás, como ha sucedido hasta el 2005. Esto significa que tanto Tlajomulco (cabecera) como San Agustín, San Sebastián, San Miguel Cuyutlán y Cajititlán sirvan de base para asegurar que se pase de un crecimiento disperso y atomizado que dificulta y hace más onerosa la prestación de servicios, hacia un crecimiento centrado en nodos de servicios. En este sentido, el patrón de crecimiento en esas principales localidades puede ofrecer la pauta para controlar de forma acorde las posibilidades de acceso a los servicios municipales sin que se den desequilibrios notables.

Como se observó en la caracterización, para 2009 la tendencia esperada nos reporta varios núcleos de población con una población superior a los 30,000 habitantes aparte de Tlajomulco como son: Hacienda Santa Fe y San Sebastián el Grande, así como tres ciudades pequeñas de entre 15,000 y 30,000 residentes en la cabecera municipal, San Agustín y Santa Cruz del Valle (mapa 3-4). Se calculaba además una expansión todavía controlable del área urbana de unas 11,359.71 hectáreas. Para corroborar las posibilidades de expansión se pueden seguir los criterios que se integraron en el mapa de aptitud territorial y el específico de la aptitud de las reservas urbanas.

Lo anterior ofrece un enfoque y criterios que están vertidos en forma concreta en las matrices del modelo de ordenamiento territorial (ver anexos 8.1.1 al 8.1.4) como acciones a desarrollar para los asentamientos humanos. Ahí se ofrecen elementos para hacer frente a la acelerada inserción del municipio en la expansión de la Zona Conurbada de Guadalajara.

En estos inicios del siglo XXI, se conserva como una fortaleza para el desarrollo territorial del municipio el modelo local de desarrollo que ofrece ventajas y posibilidades de conservación y patrimonio cultural (Ruta Franciscana). Ese modelo se encuentra en los poblados incluidos en la exrepública de indios. Ese contexto cultural debe aprovecharse y fortalecerse y sobre esa ruta articular los servicios, la infraestructura y las nodalidades del entorno que cuentan con una larga tradición; tomar en cuenta esos centros urbanos de larga tradición, permitirá ordenar de mejor manera la funcionalidad territorial y valorar algunos de los aspectos rurales que sean relevantes de conservar o restaurar, así como establecer líneas de conectividad e identificación hacia las áreas naturales protegidas y por protegerse.

A pesar de que existe una significativa área del municipio destinada a diversas formas de actividad antrópica las cuáles funcionan como ecosistemas artificiales o espacios exclusivos para la agricultura, industrial, activida-

des pecuarias y asentamientos humanos, todavía existe más del 30% del territorio municipal con reservas naturales muy importantes. El paso siguiente es garantizar la conectividad y establecer los corredores biológicos que garanticen su funcionamiento. Se trata de vincular los espacios del municipio incluidos en ANP protegidas como La Primavera que ya ha sido decretada formalmente, con las otras en vías de decretarse a corto plazo como sería el caso de Cerro Viejo, Cajititlán, Totoltepec y Latillas. Esas áreas cuentan con importantes espacios que funcionan como refugios para la fauna silvestre y tienen un papel importante para el mantenimiento de los servicios ambientales que brindan los ecosistemas que ahí se albergan. Además que en ellas se generan y se presentan escorrentías que benefician al Lago Cajititlán y a otros acuíferos del municipio.

El área de La Primavera ubicada al Noroeste el municipio de Tlajomulco de Zúñiga que además de ser Área de Protección de Flora y Fauna es al mismo tiempo una región de valor hidrológico, alberga una considerable biodiversidad y se encuentra mayormente representada por cuatro tipos de vegetación (de acuerdo con la clasificación de Rzedowski, 2006) bosques de encino, pino-encino, pino y bosque tropical caducifolio.

4.2. LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La protección de las áreas mejor conservadas y su integración en un sistema de reservas municipales que gire en torno a corredores biológicos que conecten La Primavera-Totoltepec-Latillas-Cerro Viejo y alrededores de Cajititlán es el punto nodal para una estrategia conservacionista. Para lograr ese propósito en el modelo de ordenamiento se contemplan distintos puntos donde se pueden establecer pasos de fauna y conectividad de la flora que también puede ofrecer buenos dividendos en la captación de lluvia y el mejoramiento climático.

Los fragmentos de vegetación natural que se conservan presentan una considerable biodiversidad, sin embargo, no pueden sobrevivir en forma aislada. El reto es restablecer la conectividad y traspasar la línea divisoria entre cultivos y asentamientos humanos respecto del bosque. Esa división profundiza la vulnerabilidad del ecosistema, por lo tanto es importante el establecimiento de acciones de conservación y manejo para restaurar y proteger fragmentos de bosque que podrían brindar una mayor conectividad de bosques con la finalidad de contribuir a una mayor estabilidad de los factores ecológicos y el establecimiento (mantenimiento) de uno o varios corredores biológicos.

La zona mejor conservada dentro del municipio es la de Cerro Viejo el cual en sus partes altas cuenta con características propicias para albergar una mayor riqueza de fauna, en esa área se encontraron especies protegidas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

El incremento del establecimiento de zonas habitacionales en el municipio ha comenzado a mermar la cobertura vegetal, lo que también significa un cambio adverso para las especies de fauna ahí presentes. Al reducir la superficie de los bosques locales se afecta proporcionalmente a la fauna, ya que se reduce la disponibilidad de alimento y se causa un incremento en la competencia por refugios y rango de hábitat, alterando de esta manera la dinámica y equilibrio de éstos. Lo que desencadena también la problemática de que al estar los asentamientos humanos más próximos a los remanentes de bosque, la fauna se encuentra más vulnerable a ser cazada, atropellada, acosada, etc., con lo que se origina también un descenso poblacional de las especies de fauna, hecho que les puede poner en cercanía de la extinción.

Para las aves la laguna de Cajititlán es un sitio importante puesto que alberga una cantidad importante de especies de aves residentes, las cuales en los meses de octubre a abril se congregan ahí, ya sea para anidar o simplemente de paso formando parte de parvadas integradas por un gran número de especies de aves acuáticas mi-

gratorias, algunas de gran tamaño como los Pelícanos blancos o borregones (*Pelecanus erythrorhynchos*) o el Ganso Nevado (*Chen caerulescens*) los cuales en algunas zonas son de importancia cinegética. La avifauna proveniente de la zona de Protección de Flora y Fauna en general, varía muy poco debido a la similitud del ambiente por lo que la composición de especies en ambas zonas resulta muy similar y esta conectividad es utilizada principalmente como ruta de paso entre el municipio y la primavera.

En el caso de mamíferos mayores como el puma y el jaguar que pueden llegar a recorrer grandes distancias en 24 horas, entre 5 y 40 km. (Chávez en Ceballos y Oliva, 2005) su área de actividad varia de 66 a 685 km² para las hembras y 152 a 826 km² para los machos (Bailey, 1974; Berg, 1981; McCord y Cardoza, 1982; Zezulak y Schwad, 1981 en Ceballos y Oliva 2005), en la Reserva de la Biosfera Chamela–Cuixmala el área de actividad de machos y hembras es de 60 a 90 y 25 a 62 km² respectivamente (Núñez et al; 1997 en Ceballos y Oliva 2005), por lo cual es de esperarse que si bien estas especies puedan estar presentes en el área sus poblaciones deben tener una densidad muy baja. Ante la baja densidad de depredadores en el área, puede existir un desequilibrio, ya que las poblaciones de herbívoros y omnívoros como tal, pueden verse afectadas al incrementar su número y ejercer una fuerte presión por los recursos alimenticios en el área, llevando a sus límites la capacidad de carga de la región. La mayoría de las especies de roedores endémicas potencialmente presentes en el área han sido beneficiadas por la presencia de monocultivos y habitan de manera natural en los mismos.

Como se estableció en la caracterización las áreas forestales adyacentes al municipio de Tlajomulco de Zúñiga, presentan una fuerte fragmentación que debe revertirse. En circunstancias futuras, conviene orientar planes de manejo de áreas frágiles que puedan mitigar los efectos del establecimiento de monocultivos y coamiles, asentamientos humanos, y la intervención de constructoras inmobiliarias que no reconocen y aportan a la conservación de áreas, con el fin de evitar la degradación de estos ecosistemas y la fauna que compone a los mismos.

Para ese fin, se vuelve urgente controlar el establecimiento de nuevas unidades habitacionales y bancos de materiales en las zonas vulnerables y frágiles y sus alrededores puesto que esas áreas aún funcionan como refugios para la flora y fauna silvestres o al menos sirven de zonas de amortiguamiento. Estas áreas prestan servicios ambientales al facilitar el flujo genético de las especies y de esa manera se logra evitar más extinciones locales, sobre todo de las especies consideradas como sensibles a la modificación de su hábitat o a la perturbación de origen antrópico. Así como tomar en cuenta la necesidad de la restauración en las zonas urbanas ya establecidas, donde se pueden establecer áreas verdes y rompevientos arbolados para disminuir el intenso impacto humano sobre los ecosistemas circundantes.

Otra medida relevante es establecer estrategias para la mitigación de impacto para la fauna, principalmente en las zonas habitacionales próximas a los bosques. Tales como manejo adecuado de los desechos domésticos, con la finalidad de reducir la incidencia de fauna, especialmente de mamíferos medianos en estos lugares, en busca de sobrantes de alimento y de ésta manera reducir su riesgo a ser capturada, envenenada o atropellada a causa de la molestia que pueda representar por los habitantes de estas unidades habitacionales.

Se puede atribuir a la Laguna de Cajititlán, el carácter de representante más notable de los ecosistemas acuáticos del municipio. Pero aún así, no supera la riqueza en los grupos de anfibios y reptiles de zonas como Cerro Viejo y La Primavera, eso debido a la alta perturbación de la mayoría de especies que se observan en la laguna. Factor derivado del aumento de la urbanización y por lo tanto el impacto que se tiene sobre las especies y su hábitat. Debido a ello, se encuentran ausentes varias especies sensibles al impacto antrópico. Por otro lado, debido a la presencia de tipos de vegetación similares, aunque en diferentes proporciones (por ejemplo Bosque de Quercus), Cerro Viejo y La Primavera presentan una composición y riqueza de especies muy similares entre si y con diferencia de solo unas pocas especies.

Es de suma importancia iniciar un estudio monitoreo mas minucioso de las poblaciones de fauna silvestre que habitan en las zonas que cuentan con zonas conservadas de vegetación nativa para determinar en que estado se encuentran y cuales son las mejores técnicas de manejo aplicables en la zona a mediano y largo plazo.

En el caso de los murciélagos es necesario realizar muestreos complementarios en otros fragmentos del bosque Cerro Viejo para conocer que otras especies en la actualidad ocupan sus bosques y saber si el proceso ecológico de la polinización por parte de los murciélagos se conserva en el área. Se recomienda controlar la actividad antrópica en las cuevas, como acción de manejo para la recuperación de los procesos ecológicos en los que intervienen las poblaciones de las especies de murciélagos.

Del mismo modo, para tener un mejor conocimiento de la composición, diversidad y estado general de la avifauna de las áreas mejor conservadas del municipio, es necesaria la implementación de muestreos complementarios. Con la extensión del monitoreo a diferentes áreas del Cerro Viejo la determinación de áreas de conservación y aprovechamiento quedarán sentadas en bases más sólidas.

4.3 LAS CONDICIONES DEL CLIMA

La temperatura promedio en el municipio de Tlajomulco por ser benigna la mayor parte del año favorece la confortabilidad climática que propicia elmejor desempeño de las actividades productivas para la población, excepto los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, que tienen temperaturas medias inferiores a los 18°C.

A escala regional o local, las precipitaciones excepcionalmente abundantes son los eventos climáticos que más se asocian con las situaciones de riesgo para la población. Hay cuatro meses sobre los que debe mantenerse un seguimiento especial para prever desastres. El acervo de estudios y aproximaciones acumuladas, además del re-

se asocian con las situaciones de riesgo para la población. Hay [illegible] seguimiento especial para prever desastres. El acervo de estudios y aproximaciones acumuladas, además del re-

gistro de fenómenos históricos que se tiene en la base de datos del POEL y el Atlas de riesgo, sirven para pronosticar con certidumbre la fecha en que se pueden presentar estos problemas. Al respecto, el cuadro 2-3 que se presenta en la caracterización del medio físico, marcó las tendencias de los mayores eventos de lluvias máximas en 24 horas y el período del año en que éstas se presentan que va de junio a septiembre. Por su parte, el cuadro 2-4 junto con la gráfica 2-2, puntualizaron estadísticamente que en los sucesos máximos de precipitación que ocurren en la zona de estudio, la mayor cantidad de lluvia cae durante los primeros 60 minutos. Esos datos sirven para articular una estrategia para la prevención.

4.4. Fenómenos Peligrosos

Existen dos aproximaciones para estudiar los fenómenos de riesgo y desastres "naturales". Una de carácter cuantitativo y otra cualitativa. Sin embargo, ninguna de las dos establece una diferencia entre los conceptos de peligro y vulnerabilidad. Se supone que los métodos cuantitativos reportan una información más objetiva, pero debido a la falta de registros sistemáticos que se tiene en general, no hay antecedentes que permitan hacer mayores inferencias y comparar. Frente a esa limitante se utilizarán los métodos cualitativos. Particularmente esta situación conviene hacerlo en el caso de zonas urbanas que han alterado de forma radical las cuencas hidrográficas.

Para los estudios de carácter cuantitativo se utilizan métodos estadísticos y probabilísticos, en ese sentido, el método a aplicar depende principalmente de la recurrencia del fenómeno, de su registro de variantes y de su localización y configuración contextual.

La aplicación del método cualitativo implica el conocimiento preciso del fenómeno la amenaza, pero expresado a partir de la experiencia y observación de campo. La probabilidad de los eventos peligrosos son estimaciones realizadas dependiendo del punto de vista de los especialistas.

El marco metodológico del estudio se basa en una combinación de métodos cualitativos con algunas aproximaciones de carácter cuantitativo (cuali-cuantitativo), todo de acuerdo con la escala de trabajo utilizada la que fue de 1:15,000, plasmado a escala 1: 25 000.

Se identifcaron dos grandes grupos de variables que se denominaron: Indicadores antecedentes e Indicadores potenciales.

4.4.1. INUNDACIONES

A. EVALUACIÓN DE LAS INUNDACIONES

Factores antecedentes: Este método se detalló para aquellas microcuencas en donde ha sido borrado el canal natural, por lo que el patrón de inundación en estas zonas responde a rasgos micro-morfológicos y a la disposición de la retícula urbana. Para poder identificar las zonas más peligrosas por inundación en donde no se presenta un canal natural se hicieron recorridos de campo para obtener la siguiente información:

- Dirección del escurrimiento:
  - La altura del encharcamiento o inundación.
  - La velocidad del agua.
  - El proceso.
- Las veces que se ha presentado la inundación, y datos complementarios.

- El proceso.
- Las veces que se ha presentado la inundación, y datos complementarios.

Factores potenciales: Los factores potenciales tienen que ver con el comportamiento del agua en el sistema. Las Metodologías utilizadas para identificar este *patrón se aplica para cada una de las microcuenca identificadas*, se partió de la aproximación hecha por Barros y Vallejo se discrimina el agua que corre por las calles definido como microflujo y el agua que es conducida por los canales se denomina macroflujo. Aplicada al macroflujo, consiste en lo siguiente:

- Identificación de los tramos de los canales naturales o antropicos, con objeto de identifican aquellos que se consideran críticos o de atención (según la evaluación de problemas ambientales actuales en las corrientes), los que tienen registro de inundación (según la información histórica) y los que tienen incapacidad para un periodo de retorno definido (según la evaluación hidráulica):
- Cruzando la información de los dos criterios, se identifican las situaciones de los tramos más críticos en cuanto amenaza por inundación, así como priorizar las acciones en función de los segmentos con menos capacidad para evacuar volumen de acuerdo con los periodos de retorno considerados y los registros históricos.

Mediante la evaluación de cada tramo según los criterios, se identifican los de mayor amenaza de inundación para la población, bajo las siguientes consideraciones de la *Identificación y evaluación del patrón del Microflujo para cada microcuenca evaluada*:

$$Ic\ corriente = \frac{\text{Número de tramos críticos}}{\text{Número de tramos totales de la corriente}} \times 100 \quad (1)$$

$$Ic\ ponderado = \frac{\sum (Ic * longitud)_{corriente}}{(longitud\ total\ de\ las\ corrientes)_{corriente}} \times 100 \quad (3)$$

De acuerdo con Nania (1999) las calles no se diseñan para conducir el agua de lluvia en grandes cantidades, sino que se diseñan para la circulación de personas en vehículos. Sin embargo, suelen estar preparadas para conducir una pequeña cantidad de agua, principalmente la que se genera en la propia calle y con el propósito de que sea interceptada en el transcurso de un corto trayecto por una boca de tormenta o un imbornal. En este sentido, desde el punto de vista hidráulico una red de calles distingue dos tipos de elementos, las calles propiamente y los cruces por el otro. Como establece este mismo autor (1999) el flujo que se identifica en las calles es de tipo no permanente, gradualmente variable en el tiempo y el espacio.

Crierios de evaluación:

- Criterios antecedentes:
  - Calado.
  - Velocidad.
  - Estabilidad de las tres personas.
- Crierios potenciales.
  - Periodo de retorno

- Periodo de retorno

- **Comportamiento del microdrenaje sobre el cruce de calles:**
  - Control de la dirección mediante el diseño urbanístico.
  - Condiciones de flujo supercrítico.
  - Condiciones de flujo subcrítico.

B. ZONAS DE PELIGRO

Las Condiciones en las subcuencas del Toluquilla-El Ahogado

Actualmente son las microcuencas que están registrando el mayor impacto en la distribución de los porcentajes de los componentes del ciclo del agua, debido fundamentalmente a la intensa urbanización que ahí se está registrando. En la mayoría de los desarrollos cada uno ha establecido su propia política de manejo del agua.

Se han identificado los siguientes impactos:

- Se esta incrementando notablemente la impermeabilización de la zona.
- No se amplio la red de colectores principales, se están utilizando los preexistentes.
- Se desarticulo parcialmente los vallados.
- Existe una anarquía en el comportamiento del microflujo.
- El agua que escurre se descarga a pocos canales, incrementándose notablemente los caudales pico y disminuyendo los tiempos de concentración.
- Ante el incremento de los caudales en algunos vallados principales se están presentando intensos proceso geomorfológicos; como erosión en sus márgenes.
- Se esta registrando una pérdida paulatina del funcionamiento de los vallados.
- Mal funcionamiento de los vallados debido a que han sido impactados con distintos criterios generándose diversos tramos lo que repercute en comportamientos hidrológicos diversos.
- Actuaciones que están comprometiendo la capacidad hidráulica de los vallados existentes.
- Se perdió la capacidad de regular los caudales picos debido a la pérdida de los bordos (El Cuatro, Real del Valle, El Mulato, El Cuervo, La Teja) producto de la urbanización.

- En la mayoría de los fraccionamientos no existe una red de captación de agua pluvial.
- Las calles han substituido la red de drenaje pluvial, lo que determinan la orientación del microflujo (zonas de concentración).
- Los vallados se han convertido en canales de flujo permanente sin estar preparados para ese propósito.
- El canal de Las Pintas se ha convertido en el único efluente captador de aguas de todas las microcuencas.
- El agua que es drenada al canal de Las Pintas se deriva por canales secundarios cuando este conducto se satura. De esa manera, cuando se acmula basura y otros objetos no puede ser desfogado y eso genera que se acumule agua arriba a lo largo del canal acentuando el problema de un posible desborde.
- Urbanización en las márgenes del canal Las Pintas representa una zona más baja que el lecho del canal.
- Urbanización de zonas bajas (antiguos cuerpos de agua y ladrilleras).

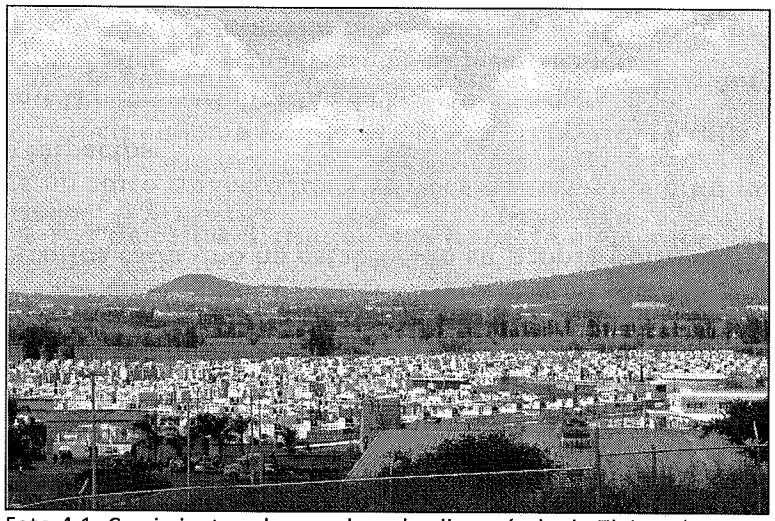


Foto 4.1. Crecimiento urbano sobre el valle agrícola de Tlajomulco mediante manchas aisladas que complican el flujo del agua.

C. Las condiciones en las áreas de fragilidad geológica

A. las microcuencas de Tlajomulco-Cajititlan:

Se trata de una microcuenca de tipo endorreico[1] (sistemas de drenaje interno) se encuentra limitada por un conjunto de lomas y cerros que la separan de la subcuenca del Ahogado y del Río Santiago, así como de San Isidro Mazatepec. El emplazamiento del Volcán Cuexcomatitlan ha dividido en dos a esta cuenca cerrada, en el sector oriente se ha forma un cuerpo de agua permanente, mientras que la parte oriente se ha formado una planicie.

Se han identificado los siguientes impactos:

- Cambio de uso del suelo en las laderas de los cerros que circundan la cuenca.
- Incremento de los proceso erosivos y acumulativos.
- Incremento de el agua que escurre por superficie.
- Cambios constantes en las características de los canales en la zona urbana lo que modifica y comprometa la capacidad hidráulica.
- Incremento del caudal pico sobre el canal principal que conduce al poblado de Tlajomulco hacia Cajititlan, incrementandose el problema de desborde.
- Problemas de inundación sobre el margen derecho de la vía Tlajomulco Cajititlan, el terraplén se ha convertido en un dique para las aguas superficiales.
- Perdida de la superficie del vaso lacustre por elaboración de terraplenes.

[1] Es un área en la que el agua no tiene salida superficial por escurrimientos. El término proviene de las raíces griegas *endo* interior *rehin* fluir.

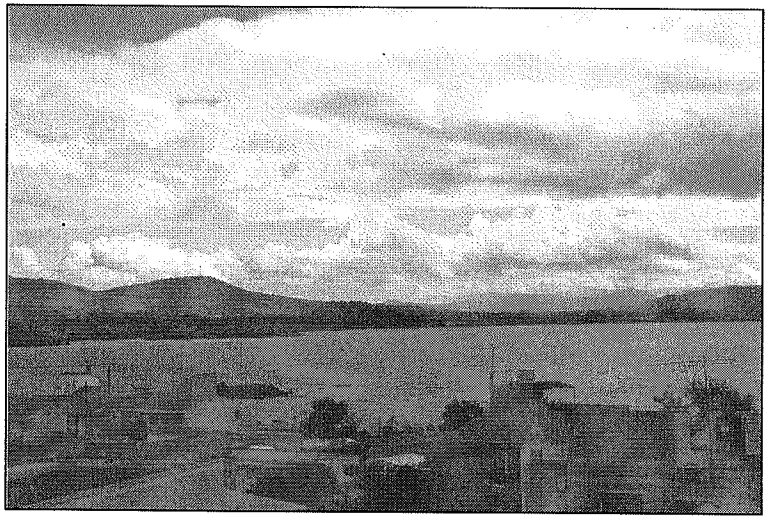
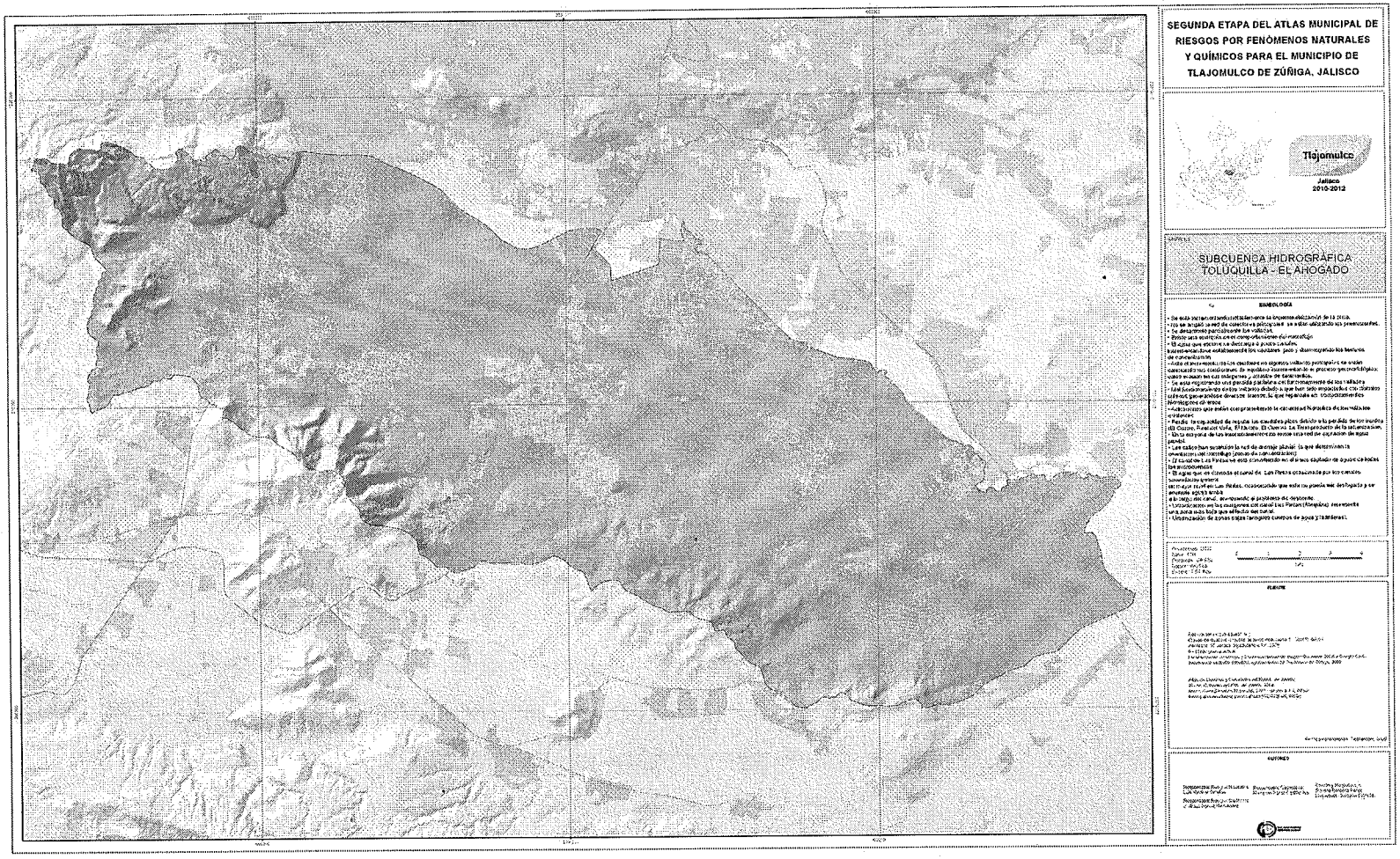


Foto 4-2. Lago de Cajititlán bordeado por lomeriós basálticos.

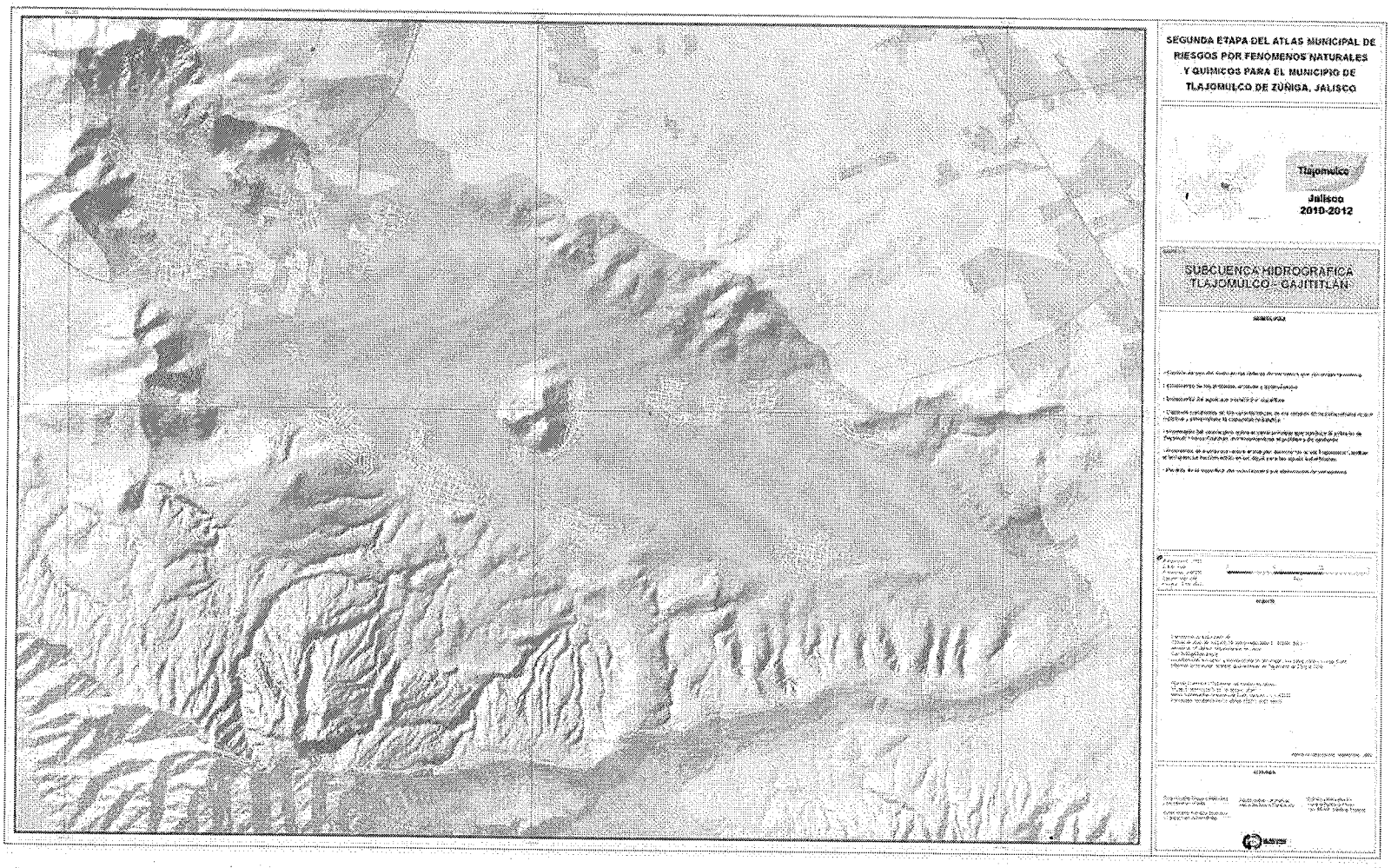
B. Condiciones de las microcuencas Valle de Santa Cruz y San Isidro Mazatepec: El Valle de San Isidro Mazatepec, esta dispuesto sobre una estructura tectónica hundida tipo graben, en sentido NO-SE, esta limitado por un conjunto de conos v volcánicos al sur y el piemdente de la sierra la Primavera al norte. El sistema drena hacia la subcuenca del Río Ameca. La microcuenca se forma sobre secuencias cuaternarias volcánicas formadas por los domos rioliticos y piedemonte de piroclástos, así como conos monogenéticos de naturaleza volcánica. En su parte centra se formaba un cuerpo de agua permanente denominado Playas de San isidro.

Se han identificado los siguientes impactos a las condiciones del escurrimiento del agua:

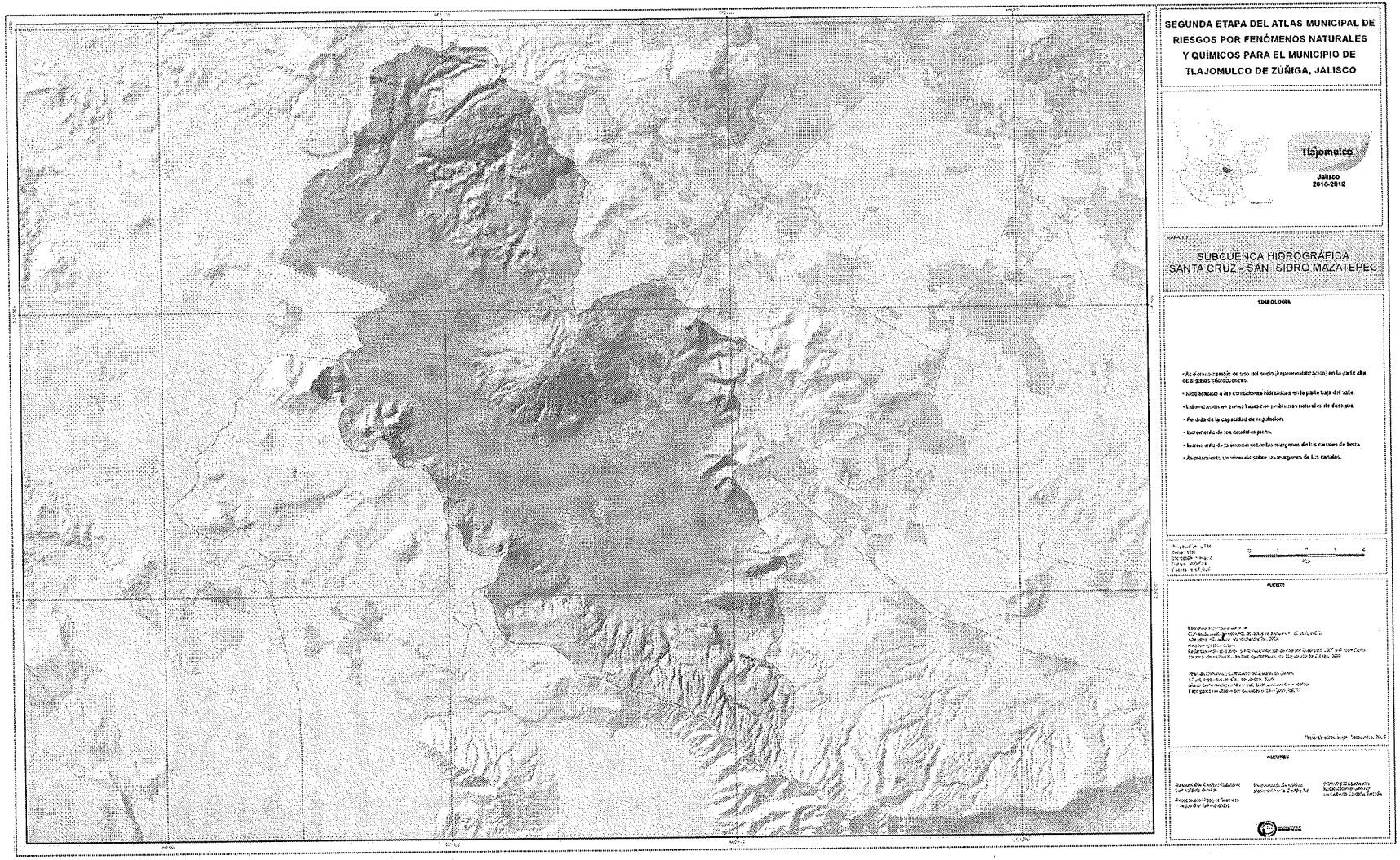
Mapa 4.1. Subcuenca hidrográfica Toluquilla-El Ahogado.



Mapa 4-2. Subcuenca hidrográfica Tlajomulco-Cajititlán.



Mapa 4.3. Subcuenca hidrográfica Santa Cruz-San Isidro Mazatepec.



- Acelerado cambio de uso del suelo (impermeabilización) en la parte alta de algunas microcuencas.
- Modificación a las condiciones hidráulicas en la parte baja del valle.
- Urbanización en zonas bajas con problemas naturales de desagüe.
- Pérdida de la capacidad de regulación.
- Incremento de los caudales picos.
- Incremento de la erosión sobre las márgenes de los canales de tierra.
- Asentamiento de vivienda sobre las márgenes de los canales.
- Habilitación del cauce natural como calle del poblado.

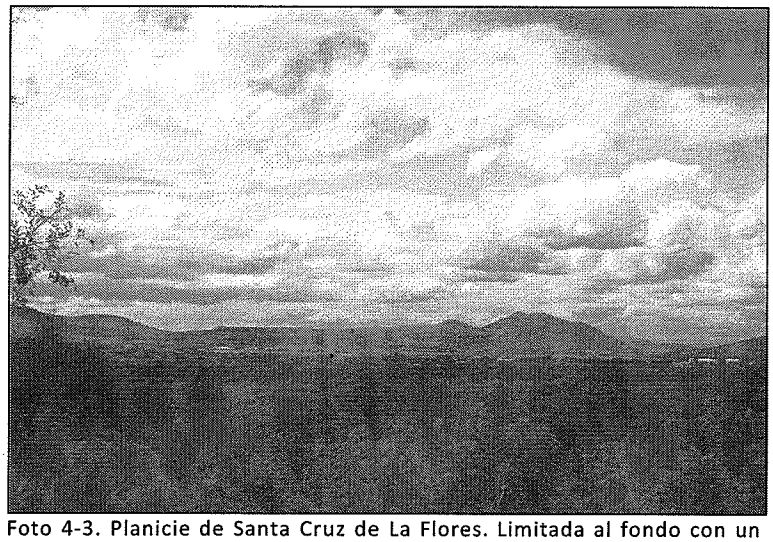


Foto 4-3. Planicie de Santa Cruz de La Flores. Limitada al fondo con un conjunto de cerros de naturaleza volcánica.

C. EVENTOS HISTÓRICOS Y RECIENTES

Factores antecedentes: La información histórica tiene como principales objetivos aportar información en la medida de lo posible sobre los siguientes aspectos:

- Tipología de los procesos históricos de inundación.
- Localización y delimitación de zonas históricamente inundables.
- Niveles alcanzadas de crecidas históricas.
- Reconstrucción de los eventos históricos.

Por otro lado la mejor manera de incrementar la cantidad de información en el proceso de estimación de parámetros para calibrar los modelos de susceptibilidad es incluir la información histórica.



UGaceta Universitaria — SOCIEDAD — 9 de mayo de 2005 | 9

Mariana González
mariana_gaz86@hotmail.com

En las últimas dos administraciones, el cabildo de Tlajomulco aprobó la construcción de al menos 107 nuevos fraccionamientos, más otros cuatro que ya cuentan con aval del presidente municipal.

La expansión citadina ha propiciado un mayor deterioro ambiental y el cambio de uso de suelo en diversos puntos de esta demarcación. Inundaciones, hundimientos y deslaves son frecuentes en colonias como Las pintas, Del Valle, Santa Anita, Unión del cuatro y Tolnquilla.

El interés de las autoridades por dotar de mayor infraestructura a ese municipio impacta de manera negativa en el ambiente y la calidad de vida de sus pobladores, quienes están en riesgo constante.

Contaminación en la laguna de Cajititlán

El macrolibramiento que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes pretende construir este año, y que unirá la autopista de cuota de Zapotlanejo con la parte sur de Tlajomulco, agudizaría las condiciones de las colonias cercanas a la laguna de Cajititlán, afirmó el investigador del Departamento de Geografía, de la UdeG, Luis Valdivia Ornelas.

Esta nueva vialidad, que de acuerdo con el proyecto pasaría cerca de la laguna, aumentaría la urbanización y generaría mayor contaminación del agua, pérdida de la cubierta vegetal, disminución de áreas agrícolas, mayor necesidad del vital líquido para abastecer a los habitantes y más perforación de pozos.

En palabras de Valdivia Ornelas, el punto de mayor gravedad radica en la cuenca de Cajititlán, por ser de carácter endorreica, es decir, carece de "salidas" hacia el río Santiago o a San Isidro Mazatepec, de manera que los desechos urbanos quedarían estancados en la laguna.

Con las posibles nuevas urbanizaciones "habrá mayor necesidad de recursos naturales, en particular de agua, así como un incremento en el manejo de desechos urbanos. Muchos canales, que por tradición han sido utilizados para la agricultura, ahora sirven para descargar aguas negras. Esto propicia contaminación de pozos, cuyos remanentes van a dar al vaso lacustre".

El académico, quien encabeza un grupo de trabajo que elabora el mapa de riesgo de esta localidad, considera que los efectos de las urbanizaciones nuevas están apareciendo en los fraccionamientos de interés social y campestres, mismos que en los últimos cinco años fueron construidos a lo largo de la carretera Tlajomulco-Cajititlán.

El macrolibramiento agravaría la situación, ya que ésta es un área con enorme concentración de agua, aspecto que generará inundaciones y pobación "a corto plazo, quizá en dos años".

Pese al riesgo latente en que viven miles de personas, el ayuntamiento no ha previsto las posibles consecuencias derivadas del aumento de casas habitación de los últimos cinco años. Ni siquiera ha pedido asesoría a especialistas para conocer la situación geográfica y ambiental del lugar.

De agrícola a urbana

Las colonias Tolnquilla y Las pintas, consideradas entre las mas susceptibles de sufrir inundaciones en Tlajomulco, pasaron de ser áreas agrícolas a zonas urbanas, aseveró Valdivia Ornelas.

"Hubo una modificación drástica en las condiciones hidráulicas del valle de Tolnquilla. Cuando construyeron los espacios habitacionales, las autoridades debieron adaptar dichas condiciones a las características urbanas, algo que no han hecho".

El canal de Las pintas, que era una tubería abastecedora de agua, ahora sirve para recolectar lluvia y aguas negras, tarea para la que no fue diseñada, pues el ritmo de descenso es suave, de manera que no puede conducir grandes volúmenes de líquido. Por esto, cuando llueve mucho, el canal se desborda.

Incluso, existen urbanizaciones con elevadas concentraciones de población, sobre todo de bajos recursos económicos, en los márgenes del canal, circunstancia que modifica la dinámica natural y aumenta el nivel de daños que pueda provocar una inundación.

"También están urbanizando áreas donde antes había agua. En dichos lugares rellenan con basura para construir, situación que propicia anegaciones y hundimientos".

Estos ocurren, porque las autoridades no realizaron estudios del suelo, mismo que es bastante deformable por la presencia de arcillas contractiles o dilatables con el agua.

Si a lo anterior agregamos que las viviendas son de mala calidad, obtenemos como resultado una zona bastante susceptible a fracturas.■

Fueron rellenados con basura canales de agua, con el objetivo de urbanizar zonas del lugar FOTO: MIGUEL SÁNCHEZ | GACETA UNIVERSITARIA

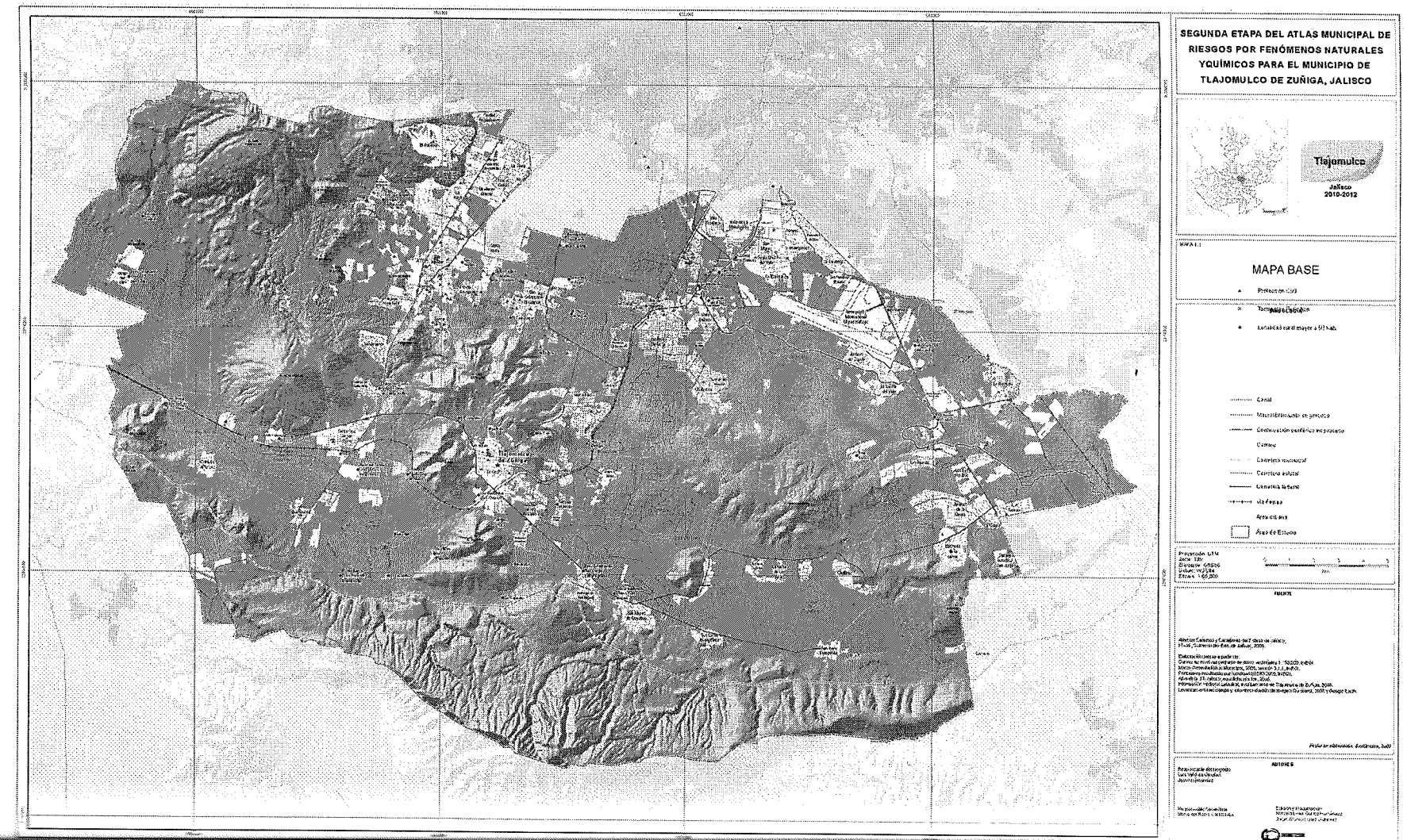
PRONOSTICAN INUNDACIONES Y HUNDIMIENTOS

En riesgo pobladores de Tlajomulco

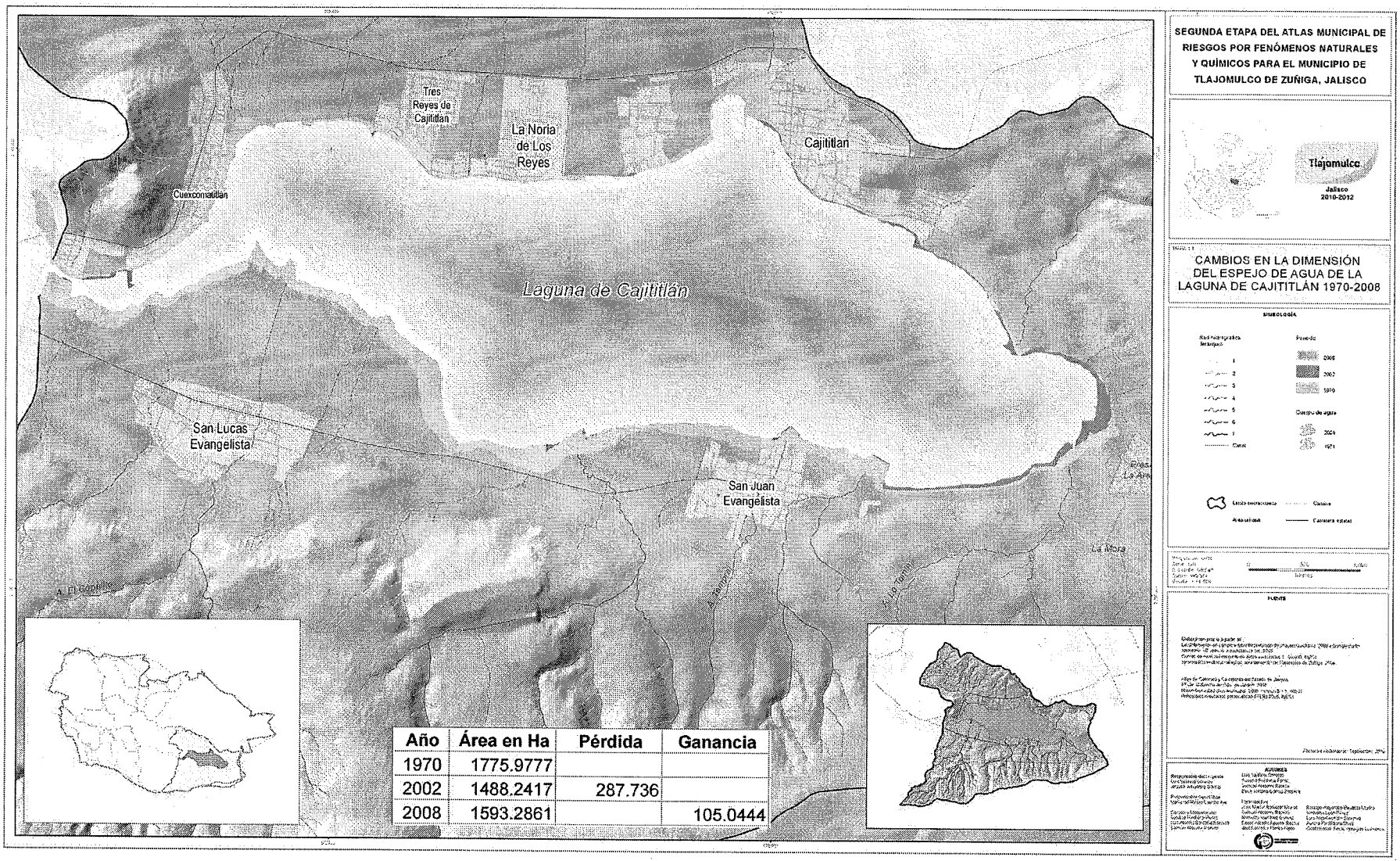
A pesar de que la urbanización masiva en este municipio ya ocasiona estragos a la población, el ayuntamiento no ha puesto freno a la construcción de nuevos fraccionamientos en zonas que no son las adecuadas para esto.

Foto 4-4. La consulta hemerográfica de la ZMG como una de las principales fuentes de información.

Mapa 4.4. Mapa base de los riesgos por fenónemos naturales.



Mapa 4-5. Cambio en la dimensión del espejo de agua de la Laguna de Cajititlán, 1970-2008.



Año	Área en Ha	Pérdida	Ganancia
1970	1775.9777		
2002	1488.2417	287.736	
2008	1593.2861		105.0444

Par la evaluación de los factores antecedentes se recurrió a las siguientes fuentes de información, la hemeroteca de los periódicos El Informador, El Occidental, etc., de recorridos de campo, y de la base de datos del Atlas estatal de Riegos Naturales, la unidad municipal de Protección Civil Evaluación histórica y reciente.

De acuerdo con la información existente solo el año pasado se vieron afectadas ocho empresas, dos escuelas y 174 vehículos directamente por los diversos puntos donde quedaron varados; también alrededor de 83 árboles caídos en los cinco municipios.

Se reconocen las siguientes zonas como criticas:

- Fraccionamiento Bosques de Santa Anita-Avenida López Mateos.
- Avenida López Mateos desde Bugambilias hasta san Agustín (paso de desnivel de San Agustín.
- Cerro Colorado- San Agustín.
- Lomas de San Agustín.
- La Lagunita.
- La Loma.
- San Sebastián-El Tempisque.
- La Roca.
- Hacienda Los Fresnos.
- Villas de la Hacienda.
- Valle de la Misericordia-Colonia Los Sauces.
- Santa Cruz del Valle.
- La Avenida Concepción.
- La Arbolada Plus-Jardines del Eden.
- Haciendas Sana Fe-Chulavista.
- Lomas del Sur.
- Cabecera Municipal.
- Hacienda de los Eucaliptos.
- Fraccionamiento San Diego.
- La Alameda.
- El Capulín
- El Zapote
- Balcones de La Cantera
- Santa Cruz del Valle
- Buenavista
- Villa de Las Flores
- La Cofradía
- Ribera de la laguna de Cajititlan

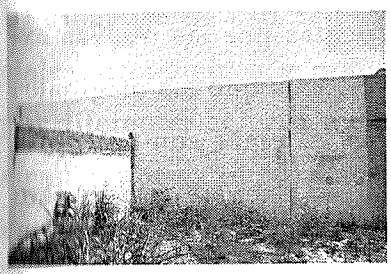
Inundaciones en Cajititlán: En la zona de la Ribera de Cajititlán se presentan periódicamente inundaciones debido al amento del nivel del lago y a la urbanización, cada vez más baja de sus márgenes, y al cambio del uso del suelo, lo que incrementa la impermeabilización en una cuenca cerrada. Uno de los problemas que tiene el lago, particularmente se presenta en la ribera sur, es que se esta perdieron superficie debido al crecimiento de las tierras mediante la elaboración de terraplenes. De acuerdo con la foto-identificación multitemporal con imágenes para 1970, 2003 y 2008 se estima la pérdida de poco más del 1% de su superficie.

D. MITIGACIONES, CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

Mitigaciones

En la estrategia de mitigación se definen 4 posibilidades:

- Establecer una política de antipeligrosidad (Pj) una presa de laminación de avenidas
- Antiexposición, la ordenación del territorio como forma de reducción permanente de la exposición; la evacuación tras la alerta como formula de reducción temporal.
- Anti vulnerabilidad (diseño de calidad).
- Y estrategias integradas que son la combinación de los elementos anteriores.



a)



b)



c)

Fotos 4-5 a, b y c. Mitigaciones intentadas contra los daños por inundaciones.

De estas se tienen documentadas únicamente las siguientes en el municipio:

- Costales para tratar de controlar los daños en las viviendas por microflujo.
- Levanta márgenes de los canales donde se esta incrementando el macroflujo de manera considerable.

- Desazolve parcial de canales.

Recapitulación y recomendaciones

Debido a las condiciones topográficas y geológicas del municipio, existen tres tipos específicos de patrones superficiales de movimiento del agua (hidrográficas-hidrológicas), por un lado las que tienen rasgos del valle de Atemajac, se caracterizan por ser redes incipientes poco organizadas y someras, por el otro existen otras redes de características naturales formadas en laderas de cerros en donde tenemos cauces de fuertes desniveles, con rupturas de pendiente y tercero zona bajas con problemas naturales de desagüe (zonas pantanosas).

Los arroyos y la ciudad comenzaron a construir la relación de peligro a partir de los años de 1990-2000 bajo un clima de mayor aceptabilidad social del riesgo y con una sociedad menos vulnerable que la actual, es decir el proceso de ocupación de este territorio ha ido desarrollando y consolidando un modelo que ha supuesto la potenciación paulatina del riesgo natural. De esta forma, la red de drenaje (natural y antropica) esta recibiendo sin renovarse, los cambios habidos en los usos del suelo.

Se trata de una red encajonada en sus tramos medios y finales por la urbanización, estrangulada por una serie de infraestructuras urbanas interceptoras, no mejorada o renovada para afrontar las escorrentías inducidas por las nuevas extensiones urbanas, y presionada por unos caudales más críticos que los originales vinculados a las transformaciones de usos en sus cuencas. Además son múltiples las interferencias de las infraestructuras urbanas con la red drenaje que limitan su funcionalidad.

La funcionalidad y características físicas de los arroyos en su transcurso urbano, muy ajustadas y limitadas, fueron establecidas ya en los años noventa bajo un marco de escasa consideración de los riesgos de inundación. Desde entonces apenas se han realizado operaciones de mejora de los puntos críticos de la red de drenaje. Esto ha repercutido en que los arroyos no tienen capacidad para evacuar en muchos casos avenidas ordinarias y mucho menos avenidas extraordinarias.

Las intervenciones en cuencas y cauces han tenido un carácter puntual, generándose de forma independiente entre sí, y sin contemplar los posibles efectos acumulativos sobre las avenidas.

La falta de una definición y consideración unitaria del cauce produce una fragmentación de hecho del mismo y de sus condiciones funcionales de forma que las distintas intervenciones infraestructurales y transformaciones urbanísticas no garantizan la conservación de su capacidad de evacuación. Entre las situaciones de riesgo más frecuentes se destacan:

- La distorsión de las corrientes propiciada por la sucesión longitudinal de tramos fluviales con distinto tratamiento funcional (a cielo abierto o soterrado, urbanizado o natural).
- La potenciación de efectos sobre las zonas no defendidas derivada de la ejecución de defensas exclusivamente para una de las márgenes o para un sector de suelo urbanizable.
- Discrepancias en el diseño y dimensionamiento de los tramos embovedados o a cielo abierto alternos.
- Del estudio realizado se desprende que ninguno de los cauces de arroyos canalizados tienen capacidad suficiente para desaguar la avenida con períodos de retorno de 50 años mucho menos de 100 años de periodo de retorno, por lo que se considera.
- Existe una relación directa entre superficie revestida y volumen máximos esperados.

4.5. LO AGROPECUARIO EN LA COMPETENCIA DEL USO DE SUELO

La dinámica de uso de suelo, está definida por las competencias de intereses sociales, económicos y políticos, que se han ejercido durante determinada época por diferentes actores sociales. En este sentido, durante las últimas décadas, trascienden por su importancia y participación los gobiernos federal, estatal y municipal; así como, las inmobiliarias, empresarios, industriales, campesinos, comerciantes y sociedad civil en general. Dentro de la diversidad de formas de uso del suelo y la transformación reciente del territorio municipal, tanto la agricultura representada por sus diferentes sistemas de cultivo, como los ecosistemas naturales (principalmente por los diferentes tipos de bosques), han sido espacios estructurantes y estratégicos en la estabilidad ecológica municipal; los cuales, debido a la vulnerabilidad que se ha generado en las últimas décadas por el proce-

so de urbanización, se ha llegado a transformaciones no necesariamente deseadas, intercambios temporales y construcción de nuevos usos espaciales.

Bajo esta visión, la urbanización se convierte, entre otras, en la práctica fundamental configuradora del hacer y deshacer y que transforma los usos territoriales, modelando nuevas formas de organización espacial a expensas de las pérdidas y ganancias producidas en las superficies de los ecosistemas agrícolas y naturales. Ese proceso se observará más claramente en el pronóstico y escenarios prospectivos del capítulo 3 que se identifica como la perspectiva de crecimiento del hábitat inducido y artificial. Así pues, en la dinámica del sistema ocupacional municipal, la agricultura junto a los bosques, durante los últimos 18 años, han representado aproximadamente entre el 46.19% y el 47.24% con respecto a la superficie total municipal, de los cuales el 21.42% pertenece a la superficie agrícola. Para ubicar los principales usos agropecuarios y sus cambios, basta observar los mapas de uso del suelo, que forman parte de este estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial.

En el ejercicio de sobre posición y análisis comparativo de imágenes de satélite de 1973, 1990 y 2008, se puede observar que se ha dado una ganancia[2] de aproximadamente 6,079.31 hectáreas que se convirtieron en hábitat inducido y se dedicaron a la producción agrícola de temporal y una pérdida de 483.39 hectáreas de superficie dedicada a la agricultura de riego.

Con estos resultados obtenidos a nivel municipal, el aumento de superficie dedicada a la agricultura de temporal, prácticamente se produce en todos los complejos paisajísticos, jerarquizando a cada uno de ellos, conforme al número de relaciones que tiene con otros usos municipales. De ahí entonces, se configuran interrelaciones de competencia, que a través de pérdidas y ganancias de superficie, facilitan la descripción de estabilidad y desequilibrio ecológico de cada complejo paisajístico. Por ejemplo: El Llano Agrícola de Toluquilla, de acuerdo a sus características de localización geográfica, límita al norte y se prolonga hacia

2 Considerada una técnica muy genérica que incorpora a las superficies dedicadas a la agricultura, las coberturas agrícolas ya abandonadas, las que se encuentran en descanso, las que tienen uso rotatorio o simplemente las que presentan algún rasgo o vestigio agrícola.

el sur de la zona conurbada, ese espacio es muy privilegiado puesto que es el complejo con más recarga espacial en sus interrelaciones; en ese espacio se ha incorporado a la producción agrícola el 30.42% del total de ganancias territoriales obtenidas, incluyendo además, 2,014.74 hectáreas donde se ha expandido la urbanización (hábitat artificial), concretizadas principalmente, por la expansión hacia el sur, oriente y poniente, de las agencias municipales de Unión del Cuatro, San José del Valle y Concepción del Valle, que se trata de zonas que no reúnen todas las condiciones propicias en términos de aptitud para las reservas urbanas. A esto, habrá que agregar 881.50 hectáreas de ecosistemas inducidos (vegetación sabanoide y matorral subtropical).

Ante este panorama, los procesos de compensación se vislumbran con pérdidas en las que sobresalen la vegetación aparente y el pastizal inducido con 1,487.97 y 2,156 hectáreas respectivamente, aglutinando 681.56 hectáreas los ecosistemas naturales (bosque templado y bosque tropical). Estas competencias se generan fundamentalmente a partir de la urbanización dada por la vivienda, sobre la vegetación aparente y pastizales inducidos, así como la agricultura sustituyendo la vegetación natural y la reconversión del pastizal inducido por agricultura.

El planteamiento anterior, configura una verdadera premisa favorable para el ordenamiento territorial: se utiliza más cantidad de espacio improductivo de matorral y vegetación aparente para la construcción de asentamientos humanos, y de esa manera se puede racionalizar la pérdida de vegetación natural en el espacio dedicado a lo agrícola y a la misma urbanización, siempre y cuando se tengan en consideración otras características que garanticen la aptitud del territorio para ese propósito como que no sean zonas de inundación o áreas necesarias para conducción del agua y que no sean terrenos con remoción de suelos y hundimientos .

Al igual que el complejo paisajístico El Llano Agrícola de Toluquilla, en El Llano Agroindustrial de Santa Cruz de las Flores, la mecánica de competencias de ocupación del suelo se sobrelleva convencionalmente, en donde la agricultura

ocupa espacios de vegetación natural (bosque templado y bosque tropical) y pastizal inducido, para posteriormente, convertirse en matorral y generar espacios con vegetación aparente (espacio improductivo), que son aprovechados principalmente por los industriales y las empresas inmobiliarias en la construcción de vivienda. Este proceso se verifica claramente en tres dinámicas: la primera, el desprendimiento paulatino del bosque al sur, de la unidad Cerro Totoltepec, que tiene inmediatamente a la localidad Santa Cruz de La Loma, y hacia el norte, por el sur del complejo Sierra Volcánica La Primavera, que separa al bosque de los usos (agricultura, matorral y vegetación aparente), el segundo, se verifica en la inmediación de la Delegación Santa Cruz de la Flores y la agencia de Buenavista, tercero, al sur de las agencias Soledad de la Cruz Vieja, Cofradía de la Luz, La Teja y El Tecolote, en donde se manifiesta la diseminación paulatina de agave y relictos de bosque.

Desde el punto de vista de pérdidas y ganancias de superficie, el proceso de competencia por el uso del suelo en este complejo paisajístico resulta ser equilibrante, ya que se compensan 4,444 hectáreas de pérdidas por 4,441 hectáreas de ganancias, sin embargo, lo inconveniente en el caso, es que la superficie de agricultura que representa el 28.32% del total de ganancias municipales, representa un avance que significa la desaparición de áreas boscosas.

La superficie acogida por el territorio municipal, correspondiente al complejo Ondulaciones y Llanos Agrícolas de Ixtlahuacán, presenta dos características en la dinámica de sus ocupaciones, condicionadas en mayor parte por el comportamiento que adquiere su localización geográfica, la primera, la cobertura de agricultura ha incrementado aproximadamente 824.58 hectáreas, sobre el bloque sur de bosque desprendido de la Sierra Cerro Viejo y de pastizal inducido de la zona este-sureste, correspondiente a las unidades La Calera y Zona Industrial de Ixtlahuacán; la segunda, la vertiginosa urbanización en el centro y norte (466.11 hectáreas), producida principalmente por el asentamiento industrial y comercial, han ido sustituyendo espacios sin vegetación aparente en las inmediaciones de la

delegación La Alameda, que desde la década de los setentas y ochentas se había decretado para tal fin.

Por otra parte, la porción espacial sureste incorporada al territorio municipal, perteneciente al complejo paisajístico de la Patrimonio Lacustre Cajititlán, en donde La Laguna, además de ser el principal factor regulador ecológico de la zona, condiciona el accionar de las actividades agrícolas y su relación con otras ocupaciones del suelo; han hecho que su escasa urbanización que aumentó en sólo 57.42 hectáreas, pone en competencia solamente ecosistemas naturales e inducidos. En el entorno de sus inmediaciones, la perdida de superficie dedicada a la agricultura de riego (171.54 has.), de vegetación acuática y subacuática (479.43 has.) y el aumento de superficie en cuerpos de agua (442.66 has.), son algunas entre tantas consecuencias de las altas y bajas cotas de almacenaje de agua que durante 19 años ha manifestado la cuenca y el depósito de agua.

Hacia la parte sur y a lo largo de la laguna, la agricultura de temporal incorpora una superficie aproximada 597.51 hectáreas, la cual representa el 9.9% del total municipal. El crecimiento de sus coberturas en la zona, son producto de varias incrustaciones espaciales sobre las unidades; San Miguel Cuyutlán, San Lucas Evangelista, San Juan Evangelista, La Tamina y los Mezquites, generando parte de las pérdidas de 1,263.24 hectáreas de vegetación natural (bosque templado y tropical), las cuales en su afán de ser sustituidas para prácticas agrícolas (agave) en terrenos con pendientes abruptas, se convierten en zonas de matorral y vegetación sabanoide que suman aproximadamente 1,144 hectáreas.

Bajo la misma mecánica operante de pérdidas y ganancias de superficie ocupacional de los anteriores complejos, el bloque Latillas - Tlajomulco, adquiere una peculiar configuración espacial en su construcción. El aumento de su superficie urbana[3], calculada en aproximadamente 440 hectáreas, ha expandido sus coberturas en dirección noroeste-sureste o viceversa, invadiendo superficies de matorral y suelos sin vegetación aparente; formando un bloque en expansión que colinda con las coberturas de agricultura adquirida (calculada en aproximadamente

3 Cubierto en su totalidad por la ampliación de la cabecera municipal.

542 has.) a expensas de la vegetación natural (bosque templado y tropical, 606 has.), y sustraídas en su mayoría del Sierra Cerro Viejo y del estrato de bosque del Cerro Latillas.

Aún cuando la actividad agrícola, ha sido extensiva en diferentes escalas en todos los complejos paisajísticos del municipio, en este en especial, su parte estesureste, con coberturas que eran agrícolas y de pastizales inducidos, han sido invadidas por la formación de amplios espacios dispersos de matorral y sin vegetación aparente; lo cual se explica por el abandono de tierras agropecuarias con escasa rentabilidad productiva.

Considerandoel último de los complejos paisajísticos con aceptada representación en cuanto a la incorporación de superficies dedicadas a la agricultura (calculada en aproximadamente 422.19 has.); "las zonas conurbadas" que lo integran, separadas notablemente por el límite municipal en dos porciones espaciales, localizadas cada una de ellas, en los extremos oeste y este sobre la franja norte del municipio, la convierten en el segundo complejo con más expansión contigua urbana (1,580 has.), derivada principalmente, de la parte sur del municipio de Tlaquepaque.

Su proceso ecológico desequilibrante radica precisamente en la cesión de vegetación natural (bosque tropical y templado en 515.97 has.) por agricultura y parte para urbanización, así como pérdida de pastizal inducido, agricultura de riego y áreas sin vegetación aparente (suman un total de 1,610.73 has.) para utilizarlas en coberturas exclusivamente de urbanización. La causa que lo provoca se maneja masivamente, por la interrelación existente entre la presión ejercida por la ciudad central en su proceso incesante de urbanizar y la necesidad sentida por parte de propietarios de los predios, quienes a final ceden ante las inmobiliarias, a cambio de sanear satisfactoriamente su situación económica.

En contraste con los complejos paisajístico anteriores, se ubica hacia la parte suroeste, el complejo paisajístico del Campo Volcánico Acatlán, incluido al territorio municipal, como pequeña porción espacial que pocos cambios ha adquirido en sus superficies dedicadas a la agricultura (solamente incorpora 23.13 has.),

concedidos nuevamente en parte por perdida de vegetación natural, expedida en su mayoría de la Sierra Bloque Cerro Viejo. En realidad, su principal aporte ecológico radica únicamente en el traspaso de coberturas en el ámbito de los ecosistemas inducidos, pero sobre todo, muy palpable, es la merma de superficie urbanizada (1.35 has.), quizás reemplazadas por un programa de reforestación u otro medio, que aumentaron la superficie de bosque tropical en 11.07 hectáreas.

Con lo antes expuesto, queda claro que los resultados obtenidos en el análisis de las superficies dedicadas a lo agropecuario, adquieren un comportamiento cualitativo y cuantitativo diferente al que pudiera suceder con las superficies cultivadas por cada ciclo agrícola, ya que para la primera plataforma, es decir, la interpretación de imágenes de satélite a mediano plazo (1990-2008), ha incrementado los valores de usos del suelo agropecuario, ya que incluye superficies agrícolas abandonadas, en descanso, con rotación de cultivos permanentes o con algún vestigio reciente de agricultura.

4.6 Gestión del Agua

El acceso al agua es condición indispensable para el desarrollo humano de la población. El deterioro ambiental así como el agotamiento de los recursos hídricos y la distribución desigual del agua agravan la pobreza y condiciones de vida de la sociedad, generando situaciones de conflictividad e ingobernabilidad, situaciones que atentan en contra de la sustentabilidad y el buen gobierno. Con base a sus atribuciones, el municipio es la instancia más inmediata para promover medidas que atiendan la problemática y procuren lo establecido en el marco internacional, nacional y local a fin de realizar una adecuada gestión del agua.

Durante los últimos años, la gestión pública del agua y el deterioro ambiental de los ecosistemas acuáticos forman parte importante de los asuntos públicos. La agenda gubernamental busca atender al agua como un asunto estratégico y de seguridad; por otra parte, la agenda ciudadana y las necesidades cotidianas más sentidas por parte de la población, refieren al agua como un elemento fundamen-

tal que debe ser gestionado de manera sustentable a fin de mejorar la calidad de vida de la población y restaurar el equilibrio de los ecosistemas de los cuales depende el bienestar social, las actividades productivas rurales y la biodiversidad del municipio de Tlajomulco de Zúñiga.

El suministro de agua suficiente en cantidad y calidad, así como el adecuado saneamiento está fundamentado como un derecho humano señalado en la Observación General No.15 de la Organización de las Naciones Unidas y se define como "el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con el agua y para satisfacer las necesidades de consumo y cocina y las necesidades de higiene personal y doméstica" (ONU, 2002).

En el contexto sociopolítico local y estatal, los últimos años están marcados por importantes sucesos asociados a la gestión del agua en Tlajomulco. Se promueven grandes proyectos oficiales con impacto metropolitano y regional, mientras que un sector de la sociedad civil organizada manifiesta dudas y descontento con las autoridades. Desde el sector oficial, y promovido por la Comisión Estatal del Agua[4], destaca el "Proyecto integral de saneamiento y abastecimiento [de agua] de la Zona Conurbada de Guadalajara" el cual contempla la construcción de una presa y plantas de tratamiento de aguas residuales, acompañado de una red de colectores a los cuales se integra el municipio de Tlajomulco, que se verá obligado a cumplir con la normatividad ambiental en materia de saneamiento y al mismo tiempo asegurar el abastecimiento de agua para su población. Para ello, el organismo municipal operador debe desarrollar la infraestructura necesaria, procedimientos dentro de la normatividad, promover la cultura y uso racional del agua, así como proteger las fuentes de las cuales se abastece. Él o los organismos operadores del municipio (fraccionadores, ayuntamiento y juntas vecinales) deben ofrecer respuesta a las necesidades de agua de los distintos usuarios

4 http://www.ceajalisco.gob.mx/zcg.html.

del presente y los esperados a futuro. La transparencia y el manejo administrativo eficiente, es un mecanismo capaz de potenciar el mejoramiento en la gestión pública del agua.

Como preámbulo, merece la pena señalar la Recomendación 1/2009 emitida por la Comisión Estatal de Derechos Humanos de Jalisco (CEDHJ) que, luego de reunir 127 quejas interpuestas referentes al tema del agua y el medio ambiente, señala la "violación de los derechos humanos a gozar de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, a la salud, al agua, a la alimentación, al patrimonio, a la legalidad, a la seguridad social, al desarrollo sustentable, a la democracia, al trabajo, a tener una vivienda en un entorno digno, los derechos de niñas y niños a un nivel de vida adecuado para su desarrollo físico, espiritual, moral y social." Este señalamiento, se dirige a las autoridades encargadas de la gestión del agua – CONAGUA, CEA, SIAPA- además del gobierno de Jalisco y gobiernos de varios municipios de la región, entre los que se encuentra Tlajomulco.

En el tema del agua, son recurrentes las confrontaciones y agudas declaraciones entre sociedad, gobiernos, instituciones, empresas y medios de comunicación. La sociedad civil, universidades y organizaciones (locales e internacionales) demandan a las autoridades y gobiernos municipales que cumplan con la legislación y normatividad respecto a la gestión del agua y del medio ambiente. El arreglo institucional y los proyectos oficiales que pretenden resolver la problemática, parece todavía insuficiente en cuanto a sistemas administrativos, recursos, políticas y programas específicos, desarrollo y mantenimiento de infraestructura y estándares de calidad en la provisión de agua potable; asimismo, también suelen señalarse deficiencias en el proceso de participación social en la toma de decisiones[5].

Es necesario que Tlajomulco impulse un modelo de gestión integrada de los recursos hídricos[6] y sus ecosistemas con perspectiva intermunicipal, buscando

5 Confrontar proyectos del Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Jalisco (CONAGUA, 2009, págs. 80-96).

6 "La GIRH es un marco conceptual que incluye un proceso de instrumentación que intenta facilitar el manejo coordinado y rentable del agua y de otros recursos naturales relacionados con

con ello, atender los problemas de agua y deterioro ambiental que se realizan desde cuenca arriba y que generan situaciones de vulnerabilidad en lugares donde se ubican poblaciones, zonas de producción e infraestructura vial; se desatan inundaciones, arrastre de arena (erosión) y afectaciones al patrimonio, especialmente en la cuenca de El Ahogado.

El agua es apreciada como un elemento vinculante entre la naturaleza y la sociedad; el buen manejo de aquella, asegura el bienestar de ésta. Implementar prácticas de conservación y manejo adecuado del agua es indispensable para garantizar el desarrollo humano y sustentable en Tlajomulco, que se ubica en una zona de fuerte presión sobre los recursos y donde la especulación del agua y el suelo, aunado al deterioro en la calidad de vida, es caldo de cultivo de situaciones de ingobernabilidad. Si el gobierno municipal no atiende al llamado de mejorar la gestión del agua, las consecuencias serán en detrimento de la calidad de vida de las comunidades; entonces, se demandará la intervención de la autoridad municipal y la canalización de recursos será destinada a partidas no previstas, como pudieran ser: contingencias ambientales, pérdidas económicas y del patrimonio, epidemias, deterioro de la producción local, entre otras. En este sentido, es imprescindible que el gobierno local intenciones la cooperación, coordinación y co-responsabilidad con instancias estatales y federales encargadas de la gestión del agua y del medio ambiente, buscando también la participación en programas integrales y adecuando a la realidad del municipio, los lineamientos y políticas a fin de favorecer la implementación de proyectos y programas a favor del desarrollo municipal, promoviendo la inclusión social y de los diferentes actores que confluyen en este territorio.

La actual dinámica de crecimiento urbano y productivo (industrial y agropecuario), aunado al progresivo deterioro ambiental –y su vinculación con la metrópoli-, rebasan las capacidades municipales para hacer frente a las problemáticas. Asimismo, alrededor del 85% de la superficie municipal son espacios rurales o todavía no urbanizados, muchos de los cuales cumplen funciones am-

ella, con el objetivo general de perseguir el desarrollo sustentable." IV Foro Mundial del

bientales en el ciclo del agua regional, regulación del clima local y conservación de biodiversidad en una de las regiones más alteradas de Jalisco.

Por todo esto, el ordenamiento territorial representa una herramienta útil para construir directivas y proyectos que atiendan de manera estratégica y con participación social, los problemas de gestión del agua, encaminando acciones hacia la sustentabilidad de Tlajomulco de Zúñiga y que abonen a la construcción de una metrópoli más ordenada, que gestione más adecuadamente sus espacios y recursos naturales, donde el agua es un elemento indispensable y transversal a todos los usos sociales y ecológicos.

Este apartado del documento, analiza las problemáticas del agua que están asociadas a varias formas de gestión en las que intervienen diferentes actores y usuarios; se destacan los principales procesos asociados a la (in)sustentabilidad y la gobernanza del agua. Más adelante, se abordan los principales conflictos sociales por el agua que están latentes en el municipio; se señalan algunos indicadores clave de la problemática y su vinculación con factores de carácter fisiográfico y social. A la luz del diagnóstico, se construyen escenarios tendenciales y se prefiguran algunas formas de intervención desde el gobierno local en aquellos procesos que pueden transformar la situación prevaleciente.

4.6.1. PROBLEMÁTICAS

En el municipio de Tlajomulco, la gestión del agua está asociada de manera directa al desarrollo social, económico y ambiental; es un asunto de carácter transversal para la administración municipal que al mismo tiempo involucra atribuciones para el municipio, el estado y la federación. Para el análisis de la problemática del agua se presentan tres apartados en los que se analizan asuntos de gestión pública y social pero también se alude a situaciones de gestión ambiental. Desde ahí, se analiza la situación en que se encuentran el agua potable y alcanta-

Agua, México, 2006.

rillado, las aguas superficiales y aguas subterráneas que subyacen en el territorio del municipio.

4.6.2. AGUA POTABLE

La problemática en la gestión del agua aparece primordialmente relacionada al crecimiento urbano (regular e irregular); el asunto principal a atender alude más que nada al proceso de abastecimiento de agua potable y drenaje, así se constata en entrevistas, documentos y referencias (oficiales y no oficiales). Sin embargo, en cuanto al agua para abastecimiento, no se atiende a criterios específicos de cantidad y calidad; Tlajomulco no tiene planta potabilizadora e indistintamente, el proceso de potabilización se reduce a la cloración del agua (desinfección).

Las condiciones generales del servicio y de las diferentes redes de agua que llegan a los hogares, hacen que el "agua de la llave" no sea segura para el consumo directo, obligando a que los habitantes del municipio de manera generalizada, consuman agua embotellada[7]. En Tlajomulco, el negocio del agua embotellada se ve reflejado no solo en el comercio de productos de grandes consorcios (Coca Cola, Santorini, Bonafont o Aga), sino también en la proliferación de gran cantidad de microempresas purificadoras que se hallan distribuidas por todo el municipio, encontrando varias de éstas en una sola localidad. Acompañado de este proceso, está la venta (regular e irregular) de agua de pozo para purificadoras de agua, lo que -a decir de algunos de estos comerciantes- resulta más redituable que destinar el agua a la actividad agrícola.

Esta situación, está claramente fuera de los fundamentos que se promueven como parte del derecho de la población a tener acceso al "agua segura", definida como agua de buena calidad que independientemente de su origen, es sometida a un proceso de potabilización o purificación por parte de un organismo operador,

7 Los sectores sociales más pobres, al no tener dinero suficiente para la compra de agua embotellada, consumen agua de la red pública que en algunos casos es hervida o clorada. Asimismo,

en este caso el municipio. Asimismo, se debe contemplar la cantidad de agua que se provee, la cobertura, continuidad del servicio y su costo.

Respecto al servicio y cobertura de agua y drenaje los habitantes del municipio señalan el más alto grado de satisfacción –comparado con los servicios de aseo público, alumbrado público, mantenimiento de calles y seguridad pública, pero aún así la calificación sigue siendo regular y le otorgan una calificación de 6.8 sobre 10- pero, indistintamente se aspira a tener agua potable segura y en mayor cantidad[8]. Se proyecta perforar y equipar nuevos pozos para ampliar la disponibilidad de agua y atender la demanda creciente para uso público urbano al que se espera una incorporación de 167 mil habitantes más hacia el año 2012. (H. Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga (a), 2007, págs. 30-32, 74) (CMDRS, 2007), (Informe de Gobierno Municipal de Tlajomulco, 2009), (CONAGUA, 2009).

La continuidad del servicio varía de localidad a localidad; en general, la cantidad de agua suministrada es suficiente, pero se reduce a ciertas horas del día por zona. Este sistema, obliga a que los hogares dispongan de algún medio para almacenar agua; también se considera que el sistema de operador tiene un ahorro de energía en el bombeo, reduce las fugas y costos de operación. En Santa Fe, se registran problemas de abastecimiento de agua en cantidad y frecuencia (cortes); el desarrollador está gestionando el traspaso del servicio al ayuntamiento, pero éste todavía no la recibe hasta que se cumpla con las obras comprometidas en este desarrollo.

El pago por el servicio de agua a los hogares se realiza anualmente y no hay un sistema tarifario determinado en base al consumo; el costo por el servicio de agua potable, drenaje, tratamiento de aguas residuales (saneamiento) e infraestructura, asciende actualmente a $560 pesos por toma domiciliaria. Si se estima un promedio de 4.3 habitantes por vivienda, con un consumo de 250 lts/día por individuo, el precio estimado por metro cúbico es de apenas $1.42 pesos m3, lo que implica un alto subsidio de parte del gobierno. Este subsidio, puede redi-

es frecuente que en los hogares se use agua embotellada solo para beber, mientras que para cocinar se suele utilizar agua de la red pública.

mensionarse aún más si se toma en cuenta que en los pueblos originarios una toma domiciliaria puede ser usada en más de una casa habitación y que además, existe un porcentaje de morosidad superior a 30% de los usuarios.

De acuerdo al modelo utilizado por la CEA y CONAGUA para establecer los costos estimados para proyectos de infraestructura hidráulica previstos en la planeación de Jalisco hacia el año 2030 se tienen los siguientes valores (CONAGUA, 2009, pág. 106):

Zonas Urbanas:
- Costo de medidor $100.00/ habitante
- Costo de aumento de eficiencia:
- Término independiente $10.00/ m3
- Coeficiente X $0.00/ m3
- Coeficiente X2 $0.00/ m3
- Costo de aumento de cobertura de agua potable $794.00/ habitante
- Costo de aumento de oferta $935 millones/ (m3/s)
- Costo de drenaje $913.00/ hab
- Costo de aumento de cobertura de saneamiento $400 millones/ (m3/s)

Zonas Rurales:
- Costo de aumento de cobertura de agua potable $1,065.00/hab
- Costo de cobertura drenaje $935.00/ hab

Industria:
- Costo de aumento
- De abasto $93.5 millones/ (m3/s)
- Costo de cobertura
- De drenaje $550.00 millones/ (m3/s)

Unidades de Riego:
- Costo de ahorro de agua $5.30 / m3
- Distritos de Riego:
- Costo de ahorro de
- Agua Conducción $3.38 / m3
- Costo de ahorro de agua
- Parcelaria $6.75 / m3

8 Resultados obtenidos a través de talleres en distintas zonas de municipio: López Mateos, San Sebastián, Tlajomulco, Valle, Ribera y Carretera a Chapala.

El desarrollo de infraestructura hidráulica en Tlajomulco debe considerar estos elementos económicos, ajustarlos a su realidad (diferentes tipos de poblamiento) y preverlos en su planeación.

Otro de los factores que limita la gestión administrativa de este servicio es la inexistencia de un padrón confiable de usuarios (y de cuenta predial) para fin de poder hacer una más efectiva recaudación, lo que obstaculiza la obtención de ingresos del gobierno municipal; de acuerdo con la oficina de tesorería municipal, se tienen 122,042 cuentas de agua potable, lo que representa casi el doble del número de viviendas registradas en el conteo poblacional del INEGI en 2005. El departamento municipal de agua potable y alcantarillado no dispone de información al respecto.

Para atender este asunto y recuperar la cartera vencida en pagos de predial y agua potable, el municipio promovió su adherencia inmediata al Decreto emitido el 24 de enero de 2008, por el H. Congreso de Estado de Jalisco, en el que se aprueba y autoriza a los Municipios aplicar un descuento del 75% en los recargos sobre impuesto predial y agua potable que presenten adeudos. De esta manera, se busca que a través de este beneficio el contribuyente se ponga al día con sus obligaciones; en este sentido se realizaron 703 convenios de pago en parcialidades que hacienden a un monto de poco más de dos millones de pesos en adeudos por concepto de agua potable y, también, se promovió la apertura de nuevas cajas recaudadoras para agilizar la atención a la ciudadanía (H. Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga (b), 2009).

En el periodo de recaudación municipal del 2008, los ingresos más significativos para el municipio fueron en los rubros de impuesto predial, transmisiones patrimoniales, cuotas por suministro de agua potable y descargas de aguas residuales, licencias de urbanización, intereses, participaciones y aportaciones. "Los Ingresos proyectados para el cierre del 2008, son de $ 979´223,113 lo que significa un incremento del 33.8% con respecto a los ingresos de 2007 los cuales fueron de $ 731´720,269. Es importante mencionar que los Ingresos antes señalados inclu-

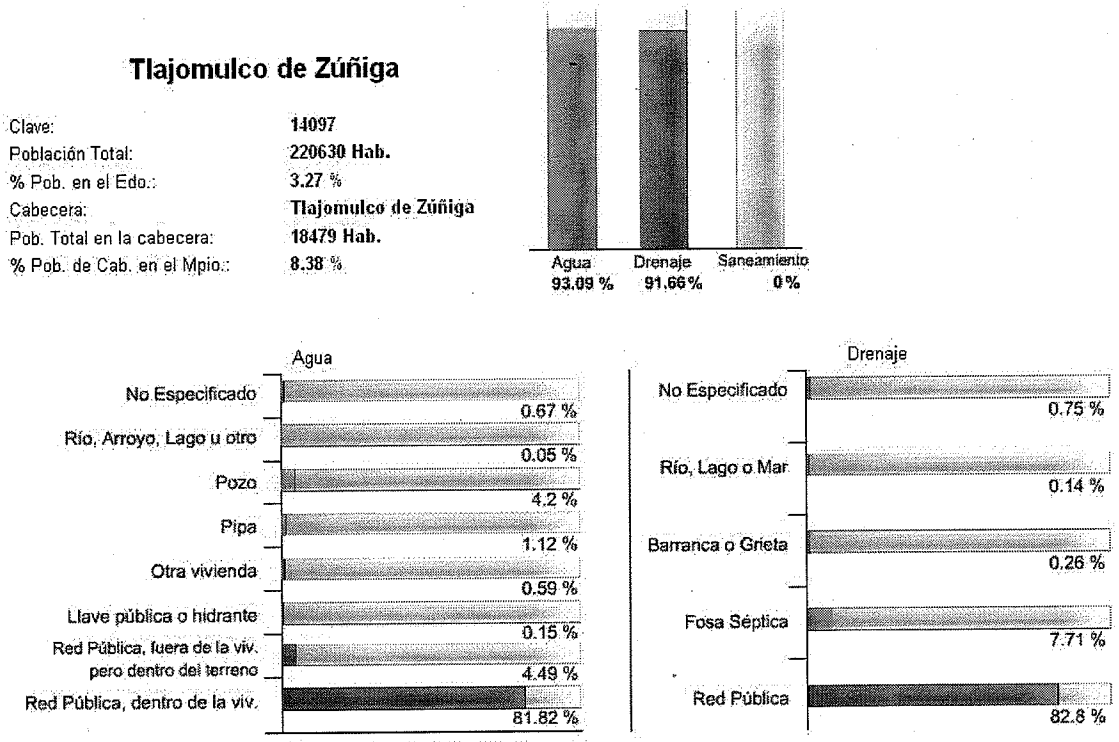
yen las existencias iniciales que en 2008 son $ 257´860,724 y en el año 2007 $ 114´611,282" (ídem).

La situación financiera y administrativa del organismo municipal operador de agua es todavía inefectiva. Este factor de carácter económico limita (no necesariamente impide) el desarrollo de infraestructura hidráulica y mejoramiento del servicio. Pero, a decir de habitantes en algunos fraccionamientos (Santa Fe, Jardines de san Sebastián), donde los desarrolladores inmobiliarios hacen entrega de la infraestructura hidráulica (entre otros) para que la opere el municipio, hay oposición social al cambio de administración y a una probable instalación de medidores domiciliarios de agua, porque suponen se elevará el costo que pagan por el servicio y se prestará a corruptelas y alteración de las mediciones que repercutirán en el cobro (por fallas en el sistema del medidor o bien por descuidos administrativos en la captura de lecturas).

El servicio de agua se interpreta como un derecho de los ciudadanos y obligación del municipio. En el discurso social y entrevistas, no hay visos de asociación entre tarifa y calidad del servicio que apunte a la posibilidad de conseguir agua potable y segura que llegue hasta la toma domiciliaria en cantidad y calidad[9].

De acuerdo con la legislación, el servicio de agua potable y alcantarillado es atribución del municipio y entre otros, se encuentra consignado en el Artículo 115 Constitucional, Ley de Aguas Nacionales, Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.

Gráfica 4.1
Imagen A. Cobertura de agua en el municipio



Tomado del Sistema Integral de Información de Coberturas de Agua del Estado de Jalisco, Comisión Estatal de Agua de Jalisco. Vi: 29 de septiembre 2009. http://www.ceajalisco.gob.mx/coberturas.php?cve=097.

Hacia el año 2005, Tlajomulco registra más de 220 mil habitantes distribuidos en 253 localidades (INEGI, 2005) entre las que destaca apenas una docena de continuos poblacionales que ocupan alrededor de seis mil hectáreas, apenas 9% de la superficie municipal. La provisión de los servicios de "agua entubada de la red pública" en las más de 50 mil viviendas del municipio, alcanza una cobertura de 86%, considerando aquellos que tienen agua entubada en la vivienda o dentro del terreno. Las viviendas que no disponen de agua entubada son más de tres mil (6%) y alrededor de otras cuatro mil viviendas no disponen de este servicio, pero de alguna manera practican mecanismos para hacerse llegar el agua a través de

9 El Programa Hídrico de Jalisco, establece como meta que para el año 2012 el 100% del volumen de agua sea desinfectada.

acarreo, noria, pipa particular o incluso a través de conexiones irregulares a la red pública.

El consumo promedio diario de agua estimado para los hogares urbanos se distribuye de la siguiente manera (SIAPA, 2007):

Cuadro 4.1
Consumo promedio diario de agua estimado para los hogares

En la ducha	100 lts.
Descargas del sanitario (W.C)	50 lts.
Lavado de ropa	30 lts.
Lavado de loza	27 lts.
Jardín	18 lts.
Cocina de alimentos	15 lts.
Otros usos	10 lts.
TOTAL	250 lts.

Este cálculo en el consumo no es del todo válido para el uso de agua en las viviendas de Tlajomulco, dado que la morfología de las localidades y la configuración de las viviendas presentan diferencias importantes entre las zonas de fraccionamientos y las poblaciones originarias; éstas se caracterizan por tener áreas de traspatio extensas y con otros usos, como cultivo de traspatio o cría de animales lo cual eleva la demanda del agua.

En contraste, las poblaciones más pequeñas y casas dispersas es donde no se dispone de agua de la red pública, sin embargo, de acuerdo a observaciones en campo, el porcentaje de vivienda sin acceso al agua de la red pública puede ser mayor, dado el ritmo de crecimiento de asentamientos irregulares dispersos en el territorio municipal.

Aunque el municipio no está obligado a dotar de infraestructura y servicios públicos a las zonas irregulares, el Ayuntamiento debe ir previendo de qué manera y en qué momento estas áreas se irán incorporando por la vía de los hechos al conjunto poblacional y a los servicios. De lo contrario, ante el surgimiento de una coyuntura o demanda de parte de la población, la imprevisión de este asunto arriesga a destinar recursos y partidas presupuestales a fin de mantener la gobernabilidad en el municipio.

Según se reporta en el informe de gobierno, "la administración municipal realizó obras para dotar del servicio de agua potable a ciudadanos que no lo tenían..." la inversión señalada en este tipo de obra fue por 9.3 millones de pesos. En el caso particular de San Agustín, se destinaron 226 mil pesos en coinversión: 68 mil con recursos del municipio; 90 mil por parte del estado y 68 mil por parte de migrantes. Tomando también en cuenta la inversión en infraestructura para alcantarillado y drenaje (6.3 y 3.2 millones de pesos respectivamente) la inversión total dirigida a infraestructura de agua representó el 1.8% respecto al total del erario municipal disponible para el 2008 (H. Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga (b), 2009). Sin embargo, esta cifra no considera el gasto erogado por operación del sistema, el pago de personal contratado ni gasto corriente. La información disponible no detalla las obras ejecutadas para el mantenimiento, renovación o restauración de obras en la red pública de agua potable, canales, arroyos o desazolves realizados en varios lugares del municipio, debido a que en la realización de obras intervienen varias dependencias del municipio y en ocasiones interviene el gobierno del estado, como en el caso de las obras para saneamiento.

En cuanto al crecimiento urbano a partir de fraccionamientos, es necesaria una especial atención dado que representa uno de los mayores retos para la administración municipal. En materia de agua potable y drenaje, cada uno de estos desarrollos de vivienda tienen o tuvieron como condición previa, establecer en su proyecto la forma en que se abastecerá de agua a los habitantes; esto es, asegurar una fuente de abastecimiento de agua, lo cual para todos los casos, ha resultado ser a través de un pozo; el constructor de vivienda o desarrollador es el responsable inicial de proveer este servicio mediante una red de agua potable (además del drenaje), para lo cual construye su propio pozo o realiza un acuerdo para coordinar el aprovechamiento de una fuente (pozo) manejada por otro fraccionamiento o bien, se conecta a la red o pozo de alguna población por acuerdo con el ayuntamiento municipal.

Este último caso de conexión a la red municipal de agua, es el que genera mayor oposición y conflicto social con los habitantes de localidades originarias

(pueblos), dado que "su agua" es compartida con una población "foránea" y representa un detrimento en la calidad y cantidad de agua[10]. No se tiene información precisa sobre las poblaciones que hasta hoy mantienen alguna parte de la administración del agua en su localidad a través de un patronato, junta vecinal o delegación desde donde se gestiona el pago del servicio además de la operación y mantenimiento básico de la infraestructura; los requerimientos mayores en cuanto a obra pública para extender la red de distribución de agua o la realización de un nuevo pozo, corre a cargo del ayuntamiento (obras públicas y/o agua potable y alcantarillado).

En contraste, de entre todos los desarrollos habitacionales de fraccionamiento ninguna asociación de colonos ha solicitado (al desarrollador o ayuntamiento) la atribución total o parcial administración del agua, aunque en muchos casos se encargan de servicios como alumbrado, jardines y espacios públicos, calles y limpia. En contadas excepciones, los desarrolladores incluyen la construcción de una PTAR para el tratamiento de aguas residuales, como es el caso del Palomar, Club de Golf Santa Anita y recientemente el polígono Lomas del Sur.

4.6.3 CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

La calidad del agua es un parámetro que determina no solo su pureza o el equilibrio de los elementos químicos, sino también es un indicador que define el probable uso que ésta puede tener sin que represente riesgos sanitarios o limitantes para su aprovechamiento, desde esta perspectiva, el conocimiento de las características físicas, químicas y bacteriológicas que el agua presenta tanto en cuerpos de agua de tipo superficial, como en depósitos subterráneos, requiere de vigilancia y monitoreos constantes.

10 Por lo general, los pueblos originarios aportaron trabajo o dinero para la construcción y operación de su pozo y red de agua potable, de manera que tienen un sentido de apropiación sobre esta infraestructura.

Para definir la calidad que en la actualidad tiene un cuerpo de agua, se toman como referencia los parámetros de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales. Antes de su entrada en vigor, generalmente solo se realizaban muestreos esporádicos en los embalses para tener un control en indicadores básicos que pudieran afectar sus usos, el cuadro 4-2 muestra los resultados del análisis practicado en tres distintas locaciones durante la década de 1980. Ahí se demuestra, que la calidad del agua era considerada como buena ya que las concentraciones de elementos químicos no manifestaban valores excesivos. Eso permitía garantizar agua suficiente para la diversidad de usos.

Cuadro 4-2
Calidad del agua en tres diferentes embalses de Tlajomulco de Zúñiga

Cuerpo de Agua	Ca	Mg	Na	K	pH	Dureza (CaCo3)	So4	Co3	No3	Co3	Cl	Usos
Presa El Ahogado	30	23.5	68.1	77.2	6.8	77.2	25.4	298.9	8.7	---	104.7	Riego y Pecuario
Presa El Cuervo	10	8.6	32.9	40.9	7.1	61.0	---	146.4	8.7	---	35.2	Riego
Laguna Cajititlán	60	56.0	166.5	72.9	7.6	383.5	25.4	634.4	3.7	---	60.3	Riego, Pecuario y Domestico

Fuente: Datos reportados en la carta de aguas superficiales F13-12, versión 1981. SPP.

De acuerdo a los datos que arrojaron los estudios de calidad del agua implementados en el contexto del POEL, se concluye que la calidad del agua desde el punto fisicoquímico y bacteriológico se encuentra fuera de las especificaciones de la norma. La parámetros DBO, Nitrógeno Total y Coliformes Fecales mantienen una interrelación debido a un origen común (descargas de aguas residuales de origen domestico), ya que la presencia de materia orgánica se evidencia por la presencia de maleza acuática como el Lirio (Eichhornia crassipes) en todos los cuerpos de agua analizados, contribuyendo a reducir el flujo, fomentando la sedimentación o azolvamiento además de la proliferación de algunos vectores, de aquí que el sitio para la construcción de aquí que una de principales Plantas de Tratamiento de

Aguas Residuales se esté construyendo precisamente antes de la descarga de canales a la laguna de Cajititlán.

La temperatura de los cuerpos de agua depende de varios factores y su variación se da principalmente en función de su profundidad, del flujo que manifiesta, e incluso la hora del día, el rango manifestado al momento del muestreo se encuentra dentro del parámetro establecido por la Norma, por lo que no representa una limitante para el uso del agua en cualquier tipo de actividad.

El pH se encuentra dentro del rango establecido por la Norma, sobresaliendo el de la laguna (Punto No. 4) con 8.42 U.P, lo cual indica que existe una probable aportación extraordinaria de sustancias alcalinas de origen antrópico.

El contenido de grasas y aceites solo se rebasa en el punto No. 6 correspondiente al a la confluencia de la descarga de aguas residuales proveniente de los fraccionamientos con el canal de Las Pintas, situación normal considerando el origen domestico del efluente.

La Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO), es otro indicador de la concentración de oxigeno en el agua, de acuerdo a los valores reportados, todos los puntos registraron valores por encima de la norma, lo que indica la presencia de materia orgánica en exceso, cuyo probable origen son las descargas urbanas.

Los sólidos suspendidos totales solo se exceden en el punto No 3 (Canal Planta de Tratamiento), situación normal considerando que es un punto relativamente cercano a las áreas urbanas de la cabecera municipal y San Miguel Cuyutlán en cuya zona de transición, se desarrollan además algunas actividades de tipo agropecuario. Por lo que respecta al Nitrógeno Total, con excepción de los puntos No. 4 y 5 (laguna de Cajititlán y canal de Cedros respectivamente), los contenidos en el resto de los puntos rebasan el límite máximo establecido por la Norma mani-

festando una aportación de origen tanto inorgánico como orgánico con una relación de 5 a 1, esto se interpreta como derivados de fertilizantes y en menor proporción de aguas domésticas. El bajo contenido en los puntos No. 4 y 5 puede deberse al efecto de dilución por el volumen de agua contenido en el embalse.

Los Metales Pesados se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles, lo que denota ausencia de descargas de origen industrial considerando que solo se muestreó agua y no sedimentos, los cuales podrían evidenciar la presencia de éstos por efecto de acumulación.

Los Coliformes Fecales manifiestan rangos por arriba de la norma en 4 de los 6 puntos de muestreo (excepto la Laguna y el canal de Cedros), lo cual es un indicador del aporte por descargas de origen doméstico y actividades pecuarias principalmente.

Las condiciones han cambiado significativamente, a raíz del fenómeno expansivo de urbanización que se ha experimentado en las dos últimas décadas en el territorio municipal. Existe una constante inquietud por parte de la población sobre el deterioro de la calidad del agua de los acuíferos y embalses principalmente derivado de los efectos de la contaminación producida por descargas de aguas residuales. Eso afecta, primordialmente en la laguna de Cajititlán por ser el cuerpo de agua más importante a nivel municipal y porque recibe descargas directas de 6 de las principales localidades del municipio. Entre ellas de propia cabecera municipal y su área de influencia. El lago es muy relevante para el desarrollo de diversas actividades productivas. De hecho, es la fuente principal para el sostén de actividades primarias (pesca y agricultura) y terciarias (turismo y recreación), de las cuales depende un importante sector de la población económicamente activa del municipio.

En este sentido, las denuncias de la contaminación en el embalse trascienden el ámbito local y obligan a las autoridades a intervenir para determinar el probable origen del problema, una denuncia reciente (agosto de 2009) se dio debido a la aparición de una cantidad importante de peces muertos flotando, ante lo cual, la Comisión Estatal de Agua (CEA), realizó un muestreo en 5 puntos (cuadro 4-3) del embalse que consideraba tanto al interior como exterior del lago. Los resultados del muestreo, se presentan en el cuadro 4-4.

Cuadro 4-3
Localización de los puntos del muestreo realizado por la CEA en agosto de 2009

Punto	Referencia del punto o Cuerpo de Agua	Referencias Geográficas de Ubicación	
		Latitud N	Longitud W
1	Interior de la Laguna	20° 25.750	103° 18.855
2	Exterior de la Laguna	20° 25.843	103° 18.734
3	Interior de la Laguna (Cuexcomatitlán)	20° 25.624	103° 21.907
4	Canal Agua Residual (Tlajomulco)	20° 25.325	103° 22.966
5	Exterior de la Laguna (San Juan Evangelista)	20° 24.393	103° 18.769

Fuente: Comisión Estatal de Agua. Dirección de Cuencas y Sustentabilidad. Laboratorio de Calidad de Agua. Informes de Resultados. CEA-422-09. 17/08/2009. Información proporcionada por la dependencia mediante solicitud Portal de Transparencia.

Cuadro 4-4
Resultados del muestreo de agua realizado por la CEA en agosto de 2009

Determinación	Unidad	Punto de muestreo					Límites Máximos
		1	2	3	4	5	
Temperatura	ºC	27.1	27.3	30.5	27.4	28.8	40
Ph	---	9.14	9.07	8.80	7.77	8.71	5 a 10
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/l	19.2	19.11	23.97	*111.6	15.9	30
Grasas y Aceites	mg/l	---	---	---	*27.00	---	15
Fósforo total	mg/l	0.62	0.8	0.89	3.51	0.72	5
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	< 0.25	< 0.25	< 0.25	< 0.25	< 0.25	No aplica
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	No aplica
Nitrógeno Total Kjedahl	mg/l	7.16	6.56	7.75	21.47	5.37	No aplica
Nitrógeno Total	mg/l	7.16	6.56	7.16	*21.47	5.37	15
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	55	47	65	91	63	40
Sólidos Sedimentables	ml/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1
Demanda Química de Oxigeno	mg/l	151.23	142.02	170.05	230.12	139.22	No aplica
Arsénico	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.10
Cadmio	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.1
Cobre	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	4.00
Cromo Total	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.5
Mercurio	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.005
Níquel	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	2
Plomo	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.20
Zinc	mg/l	0.059	0.088	0.051	0.092	< 0.05	10

Coliformes Fecales	NMP/100ml	*2400	---	---	---	---	1000

*Parámetros que exceden de la Norma. Fuente: Comisión Estatal de Agua. Dirección de Cuencas y Sustentabilidad. Laboratorio de Calidad de Agua. Informes de Resultados. CEA-422-09. 17/08/2009. Información proporcionada por la dependencia mediante solicitud al Portal de Transparencia.

De acuerdo a los resultados de dicho estudio, en solo uno de los puntos (canal de agua residual Tlajomulco) se manifestaron parámetros excedidos por la Norma (DBO, Grasas y Aceites y Nitrógeno Total), mismos que tienen una asociación directa, lo que demuestra que el problema denunciado se debió a una alteración temporal de las condiciones debido al exceso de ingreso de materia orgánica por esta sección del embalse, generando condiciones anóxicas para la vida acuática, cuyo aporte se asocia al ingreso de aguas residuales provenientes de la cabecera municipal, San Miguel Cuyutlán y las actividades económicas realizadas en esta sección de la cuenca.

4.6.3 Problemática de la Laguna de Cajititlán

La laguna de Cajititlán como cualquier cuerpo de agua superficial se encuentra expuesta a varios factores de riesgo que afectan el volumen y la calidad de sus aguas y que de no considerase en los esquemas de planeación, se corre el riesgo de convertirlo en un foco de contaminación.

La variabilidad en los niveles del embalse es el factor más visible históricamente. En ese sentido, la laguna de Cajititlán ha manifestado situaciones de crisis en las cuales ha llegado al extremo de secarse, lo cual se asocia a condiciones climáticas en las que sobresale la escasez de lluvias de temporal, ya que la principal aportación de agua hacia este cuerpo receptor se deriva de los escurrimientos laminares generados en su cuenca directa, principalmente a partir de las estructuras volcánicas de la sierra "El Madroño", localizadas al sur del embalse, así como de la incidencia de altas temperaturas que aceleran la evaporación conforme baja su nivel.

Se tienen registros de que la laguna de Cajititlán ha pasado por éstas crisis en tres ocasiones: La primera, según consta en documentos históricos se manifestó en 1736, año en que se acumularon varios temporales escasos de precipitación, originando que el vaso lacustre se secara completamente.

La segunda ocasión fue en épocas más recientes, cuando en 1950, el lago volvió a quedar completamente seco y la tercera fue en 2001, año en que también se quedó vacío (El Informador, 23/10/2001). Sin embargo, no solo este riesgo natural hace peligrar la existencia del embalse, ya que a la escasez de líquido, también se han sumado recientemente los impactos derivados de la contaminación aportada por las descargas de aguas residuales de tipo urbano que sin tratamiento alguno van a parar directamente a este cuerpo de agua, situación que se agrava debido a la carencia de una salida natural que permita un flujo constante, afectando seriamente la vida acuática, a la biodiversidad en general y la salud de la población de habita en localidades ribereñas de este importante ecosistema.

4.6.5 El caso del canal de las Pintas

Esa obra de infraestructura que fue muy importante para la conducción de agua a la Zona Metropolitana de Guadalajara, actualmente ha cambiado de uso dado que esa función ahora la realiza el acueducto Chapala-Guadalajara, que opera en mejores condiciones. Sin embargo, el hecho de estar a cielo abierto ha sido aprovechado para recibir las descargas de las aguas pluviales y residuales de los desarrollos habitacionales localizados en el Valle de la Misericordia y sus alrededores por lo que se convierte en una doble amenaza y requiere de una solución especial (ver fotos 4-5). De hecho está constituido en un elemento de riesgo, que se ha derramado sobre la delegación Valle y es un permanente foco de infección, fuente de vectores y ecosistema de fauna nociva, afectando la calidad de vida y salud de los residentes de la zona.

es más sentido en la parte baja de la cuenca, hacia Cajititlán y El Ahogado (H. Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga (a), 2007) La instalación de colectores está ligada a una visión y proyectos metropolitanos de tratamiento de aguas residuales en las cuencas de El Ahogado y Cajititlán.

El escenario previsto hacia el 2012 es que se incorporen 148 mil nuevos usuarios a quienes se deberá dotar de drenaje, como parte de esta previsión, se rehabilita el canal del Arroyo Seco y el colector "Toluquilla" con una inversión de 94.9 millones de pesos; además se prevé que hacia el 2030 se cuente con una "estación de bombeo y líneas de distribución para el reúso de agua tratada", cuyo costo estimado asciende a 299 millones de pesos y forma parte del proyecto que involucra a toda la Zona Conurbada de Guadalajara (CONAGUA, 2009).

Hasta ahora, el tratamiento de las aguas residuales se ha relegado, situándonos en un momento donde el deterioro y afectaciones al entorno ambiental son graves. Hace más de una década, uno de los intentos de solución fue la construcción de seis "plantas de tratamiento" en la ribera del lago de Cajititlán; actualmente solo funciona parcialmente una, pero no realiza ningún proceso de tratamiento o sedimentación adecuado, especialmente en temporal de lluvia, cuando las aguas canalizadas se desbordan sobre el lago. Respecto a las PTAR industriales, que por ley deben tener las empresas, se desconoce la existencia o estado en que éstas se hallan.

Se puede estimar que el volumen de aguas residuales domésticas que se generan en el municipio suman aproximadamente 0.5 m3 por segundo (cf. caracterización de este mismo documento). En este año 2009, se construye la primera PTAR del municipio: "PTAR Cajititlán", ubicada cerca de San Miguel Cuyutlán[11] y diseñada para tratar aguas de origen doméstico. También se construye la "macro-

11 Las obras para la construcción de la Planta de tratamiento de aguas residuales, requieren una inversión de 66 millones de pesos, además de 8 millones invertidos en la compra del terreno. Esta inversión es posible a las inversiones conjuntas entre el Gobierno municipal que aportó 21 millones y el Gobierno del Estado que aporta los 52 millones restantes (Informe de gobierno municipal de Tlajomulco, 2009). Se espera que la obra esté terminada y en operación hacia diciembre del 2009. Debido al nombre de la PTAR como planta "Cajititlán" los habitantes de la rivera del Lago están bajo en entendido que se construirá otra PTAR en la localidad del mismo nombre.

planta" ubicada en la presa de El Ahogado (en el límite con El Salto) donde se recibirá una parte de las aguas residuales que se generan en Tlajomulco; ambos proyectos son liderados por la CEA. Por otro lado, las empresas de Tlajomulco dicen que se encargaran de pagar los gastos para el saneamiento de la Cuenca del Ahogado mediante 11 obras que componen el Programa de Saneamiento de la Cuenca del Ahogado[12].

· Respecto al reuso de las aguas tratadas, todavía no figura nada concreto en la planeación; únicamente se prevé que las aguas ya tratadas de ambas PTAR se canalicen hacia el Lago de Cajititlán. De acuerdo con la CEA –principal involucrado en el programa de saneamiento-, las descargas que no sean de tipo doméstico (municipal), serán forzosamente tratadas en la fuente de origen antes de ser incorporadas a la red pública de drenaje y ser enviadas a las PTAR, dado que así lo marcan las diferentes leyes, reglamentos y normatividad ambiental y en materia de agua, para los tres niveles de gobierno[13].

Respecto a las metas de saneamiento establecidas en la planeación federal y estatal cuyo horizonte temporal es el año 2013, se perfila que el municipio (como parte de la metrópoli de Guadalajara) tendrá un avance cuantitativo notable. Se estima que para el año 2012 el tratamiento de aguas residuales colectadas llegará al 90% (CONAGUA, 2009). La administración municipal deberá estar al pendiente de monitorear –en coordinación con la CEA y la CONAGUA- la calidad de las aguas tratadas, mismas que en buena medida, se prevé que serán vertidas en el Lago de Cajititlán y quizá reutilizadas en la producción agrícola situada al oriente del municipio. Al respecto, varias organizaciones sociales ponen en duda la capacidad y diseño de esta infraestructura para sanear aguas y residuos de origen industrial y de servicios[14].

12 Periódico *Mural*, 19 de febrero del 2009.
13 Ley Federal de Derechos, Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
14 En los últimos tres años, los medios de comunicación presentan constantemente opiniones de diversa índole (social, académica, periodística) que tienen como constante la duda respecto a que las PTARS en construcción no son las más adecuadas para sanear las aguas residuales, porque se considera que estas contienen una gran variedad de contaminantes domésticos e industriales, tanto en la cuenca de El Ahogado como en la de Cajititlán.

Es importante señalar que hasta la fecha, el control de las descargas es en general muy limitado debido al desconocimiento que tanto la CONAGUA, la CEA y el municipio, tienen respecto a las descargas de aguas residuales de centros de población, industrias y retornos agrícolas (CONAGUA, 2009). Esta falta de control expone a la población a riesgos sanitarios, según se refiere en el Programa Hídrico de Jalisco y en el Atlas Estatal de Riesgos del Estado de Jalisco. Frente a la vigente situación de creciente vulnerabilidad socio sanitaria, la CEA, la sociedad civil, universidades y pescadores han iniciado (por separado) un sistemático muestreo de la calidad de las aguas para orientar la intervención sociopolítica e instrumental de los distintos actores, especialmente sobre el Río Santiago y el Lago de Cajititlán[15].

Si bien, el Programa Hídrico Visión 2030 de Jalisco reconoce que "la vinculación del agua con el bienestar social reside en otorgar el servicio de agua potable y alcantarillado a la población, así como el saneamiento que confiere el tratamiento de las aguas residuales en forma correcta, expedita y apropiada" (CONAGUA, 2009, pág. 1), Tlajomulco presenta un rezago en infraestructura sanitaria y en materia de saneamiento de aguas residuales.

A escala comunitaria y municipal (aún en el contexto metropolitano), el mal manejo de residuos (municipales, peligrosos, sólidos y líquidos) así como el incremento en el uso y aplicación de sustancias tóxicas en las actividades productivas industriales y agropecuarias, ha convertido a los cuerpos de agua en verdaderas cloacas. La red hidrológica y cuerpos de agua situados en la planicie está severamente deteriorada. La producción agropecuaria y la vida cotidiana de las comunidades que se hallan alrededor de estos sitos, padecen las consecuencias de

15 A partir de febrero del 2009, la CEA realiza un monitoreo de la calidad del agua del Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado "para tener información actualizada de la calidad del agua que permita evaluar las acciones emprendidas para mitigar la contaminación [del Río Santiago]". Los parámetros que se miden son fisicoquímicos, microbiológicos y de metales pesados y las muestras son analizadas en el laboratorio de la CEA. Los resultados fueron comparados conforme a los lineamientos establecidos para Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Uso 3: protección de vida acuática e indicadores de calidad del agua de la CONAGUA(DQO,DBOySST).http://www.ceajalisco.gob.mx/notas/resultados_monitoreo.html.

este deterioro ambiental que repercute seriamente en su calidad de vida y los expone a un constante riesgo sanitario, situación que es vulnerable a extenderse en algunas épocas del año a través de inundaciones o proliferación de vectores de enfermedades[16].

Las enfermedades relacionadas con el agua pueden distinguirse en cuatro categorías. a) enfermedades transmitidas por el agua, b) enfermedades con base en el agua, c) enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua y d) enfermedades por escasez de agua, además se puede incluir el grado o nivel de exposición al agua contaminada que genera afectaciones a la piel, ojos o riñón.

Respecto al drenaje (al igual que el saneamiento y PTAR's), desde hace diez años se maneja una perspectiva integrada al desarrollo intermunicipal –especialmente en la cuenca de El Ahogado- que busca ser compatible con el crecimiento de la urbe. Se construye una red de colectores que al completarse, se espera reducir el impacto ambiental y sanitario que genera el mal manejo de aguas residuales; asimismo, se visualiza que esta infraestructura sea considerada como factor para la planeación y el crecimiento urbano.

A nivel comunitario, las estadísticas reportan una cobertura de drenaje superior al 90% y asimismo, hay localidades donde un gran porcentaje de aguas residuales son vertidas a fosas sépticas, como es el caso de Jardines de la Calera, Las Asturias, La Cañada, San Lucas Evangelista, Santa Cruz del Valle, Palomar o Lomas de Santa Anita. No existen datos que describan las formas de manejo, limitantes o problemas de este asunto.

Al interior de las comunidades, especialmente en los pueblos originarios, se tienen zonas donde se presentan problemas derivados del drenaje. La tubería está en malas condiciones por antigüedad, mal trazo o por estar incompleta; situación que al combinarse con el aumento en las descargas (por crecimiento poblacional regular e irregular) el vertido de sólidos (basura) y el arrastre de arena, limita el

16 De acuerdo con la Secretaría de Salud de Jalisco, anualmente se registran alrededor de 30 mil casos de enfermedades relacionadas con el agua (declaración a medios de comunicación, septiembre del 2008). En 2008 el Seguro Social realizó más de dos millones de consultas sobre enfermedades gastrointestinales; los estados con mayor incidencia son Chihuahua, Coahuila, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. El Informador, 4 de abril de 2008.

desalojo de aguas residuales y pluviales, generando sobre saturación en la tubería, inundaciones, socavones en vialidades, entre otras afectaciones a la infraestructura pública y privada. En general, el desalojo (total o por lo menos en una proporción) de aguas residuales de las poblaciones originarias y aún de la mayoría de los nuevos fraccionamientos, llega a desembocar en cuerpos de agua, cauce de arroyos, canales o terrenos aledaños a una población. Alrededor de los sitios de recepción final de aguas residuales o a lo largo del trayecto de conducción, está la presencia de un clamor y conflicto social que se construye debido al deterioro ambiental que afecta su entorno, sus formas de convivencia y de producción.

4.6.5. GESTIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

La gestión de aguas superficiales puede ser apreciada en cuanto a su aprovechamiento (usos) y también respecto a su manejo ambiental como parte de los ecosistemas y los de una cuenca. La situación actual en la que se halla Tlajomulco es muy deficiente en cuanto a la gestión social y ambiental de aguas superficiales. El conflicto social crece gracias al deterioro ambiental al que están expuestas varias poblaciones que son afectadas por aguas residuales, crece la pérdida de espacios naturales, crece la contaminación del Lago de Cajititlán y de arroyos, además de padecer los efectos de la alteración a la red hidrológica que impacta a la biodiversidad y genera inundaciones en vialidades, zonas habitacionales y áreas de cultivo; los nichos biológicos y áreas con presencia de vida silvestre han sido muy afectados por el deterioro ambiental que generan las aguas contaminadas.

Las concesiones de aguas superficiales en Tlajomulco son casi insignificantes comparado con el número de aprovechamientos subterráneos. Ese monto de agua incluye un total de 27 concesiones cuyo volumen anual de extracción representa 0.56 millones de metros cúbicos. Los contados aprovechamientos superficiales con uso público urbano son manantiales que se encuentran en las poblaciones

originarias de San Lucas Evangelista y San Miguel Cuyutlán, además de Unión del Cuatro.

Aún cuando muchas de las poblaciones colindan con arroyos, lagos y otros cuerpos de agua superficial (presas y bordos), la apropiación social de las aguas superficiales, se reduce espacialmente al Lago de Cajititlán y sitios de aguas termales, sitios que siguen siendo profundamente apreciados y utilizados en sentido recreativo, cultural y productivo, pero todavía con grandes deficiencias o ninguna infraestructura turística. La amplia red hidráulica (canales y presas) que antes fue utilizada intensivamente para la producción agropecuaria, fue paulatinamente abandonada, azolvada, rellenada y convertida en drenaje de aguas residuales y factor de riesgo ambiental para las poblaciones que se fueron asentando en las cercanías. Como referencia, en 1973 los cuerpos de agua y humedales ocupaban un total de 2,115 has; treinta y cinco años después, esta superficie ha quedado reducida a 1,722 has, es decir que se han perdido una extensión de 18.5% de cuerpos de agua y superficies con vegetación acuática. Las zonas que evidentemente han sido más afectadas son las presas El Cuervo y Playa de Santa Cruz.

La cuenca de El Ahogado es la que presenta mayor dinámica de crecimiento poblacional y uso productivo en el municipio; por ello, ejerce una fuerte presión sobre el agua. Las microcuencas de La Calerilla, Arroyo Seco-San Juanete y La Culebra-Colorado son las más pobladas del municipio y las que tienen un nivel socioeconómico más alto, situándose en el corredor de la carretera a Morelia: La Tijera, Palomar, Gavilanes, San Agustín y Lomas de San Agustín. Los problemas que se presentan consisten más que nada en inundaciones por escurrimientos pluviales, erosión y arrastre de arena de la ladera de la sierra La Primavera y cerro Las Latillas.

Aguas abajo comienza la microcuenca "canal Las Pintas- Aeropuerto"; es la más extensa del municipio (19.5 mil has), que dadas sus características fisiográficas es la microcuenca con menos aptitud para uso habitacional (H. Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga (c), 2009), sin embargo, es donde se registra un mayor crecimiento de zonas habitacionales. Esta pertenece a la cuenca baja de El Aho-

gado y tiene una pendiente muy suave; se encuentran varios cuerpos de agua dispersos y una compleja red de canales de riego y de conducción de agua hacia la ciudad. Destacan el canal de las Pintas, el Canal de Atequiza, el arroyo El Ahogado y la presa del mismo nombre. Recibe las aguas fluviales y residuales que vienen de la cuenca alta, por ello, todos los cuerpos de agua superficial, se encuentran contaminados de manera muy evidente, desde la presa El Guayabo, El Cuervo, La Providencia, Magdaleno y todos sus tributarios que finalmente confluyen en la presa de El Ahogado. No obstante la configuración hidrográfica, su comportamiento en época de lluvia y el deterioro ambiental en que se halla, existen asentamientos que colindan con estos cuerpos de agua a una distancia menor a 150 metros y en algunos casos, a menos de 50 m. Entre estos casos se hallan las poblaciones de Villas de la Hacienda, Santa Fe, Zapote del Valle, Santa Cruz del Valle, Las Asturias y Estefanía, que se hallan expuestos a una situación de vulnerabilidad ambiental y de salud.

Otras de las zonas hidrológicas vulnerables que tienden al cambio de uso de suelo y crecimiento urbano se ubican en las microcuencas denominadas Tlajomulco y Totoltepec- Santa Cruz, en los límites con la microcuenca El Arenal- Zarco.

De manera general, las poblaciones le han dado la espalda a las aguas superficiales en vez de buscar alternativas de aprovechamiento y apropiación social, que en esta época requieren de un uso mixto (productivo, cultural, ambiental) en donde se combine el uso estético y recreativo con el de manejo de escorrentías y quizá adaptar formas de aprovechamiento productivo que se acomoden a la transformación que ha tenido el sector agropecuario de la zona.

Actualmente, la CEA está implementando un programa de restauración y desazolve de la red hidráulica en la cuenca de El Ahogado, sin embargo, la pérdida de cubierta vegetal en la cuenca, el tipo de suelo y la presencia de tormentas de lluvia, ocasiona un fenómeno de erosión acelerada que debe ser mitigado.

Otro de los efectos negativos, radica en el rompimiento de los corredores biológicos que van de la sierra de la Primavera hacia el Cerro Viejo y el Río Santiago. La vegetación natural del municipio se está perdiendo; de 1973 al año 2008, los bosques de quercus y pino se han reducido 25% y los bosques tropicales (espinoso y caducifolio) perdieron una superficie de 14%. En el mismo periodo, la superficie urbanizada creció más de 19 veces y los ecosistemas de hábitat acuático disminuyeron 18%. La mayor presión antropogénica se extiende prácticamente sobre toda la cuenca de El Ahogado y en la microcuenca de Tlajomulco, coincidiendo con las áreas que registran los índices más bajos de diversidad biológica; las especies más amenazadas (registradas en la NOM-051-SEMARNAT-2001) se concentran en las laderas de la sierra La Primavera y del Cerro Viejo, además de detectarse una zona importante alrededor del lago de Cajititlán.

Además de los impactos en las formas de vida natural, la pérdida de cubierta vegetal y los cambios de uso del suelo, son factores que aceleran la reducción de caudales de agua disponible y que finalmente se reflejan en la fluctuación del nivel del lago de Cajititlán. Los desarrollos habitacionales y la construcción de vialidades han eliminado una antigua red de canales pluviales que estaban ubicados en las inmediaciones de las poblaciones de San Sebastián el Grande, Santa Cruz del Valle, San José del Valle y hacia el oriente de la cabecera municipal. Esta modificación de la red hidráulica, además del aumento en superficie impermeabilizada, es uno de los principales detonantes de inundaciones en dichas zonas.

La información que se difunde respecto a la gestión municipal relacionada con aguas superficiales tiene que ver con infraestructura: construcción de vados[17], puentes, desazolve, atención a zonas de inundación, colectores y drenajes.

Por otro lado, hay intenciones de convertir al Lago de Cajititlán en un destino turístico y de deportes acuáticos, acompañado de infraestructura restaurantera y de esparcimiento (CMDRS, 2007). Asimismo, en la ribera del lago se encuentran asentados algunos fraccionamientos de tipo campestre y se espera que este pro-

17 En el antiguo camino a Tlajomulco, se construyó un "vado con una inversión de más de medio millón de pesos, beneficiando a más de 2 mil agricultores de la zona, por la captación del agua para riego." (Informe de Gobierno, 2009).

ceso se vea detonado mucho más con el mejoramiento de la carretera Tlajomulco-Cajititlán- carretera a Chapala, además del Macrolibramiento que pasará por la ribera sur del lago. Estas vías carreteras que van en sentido oriente-poniente, se aprecian como factores detonantes del crecimiento urbano e industrial que a su vez, demandarán cantidades de agua que después de ser utilizadas deberán ser saneadas. Las zonas con mayor probabilidad de ser sujetas a esta presión, se ubican alrededor del lago de Cajititlán y al sur poniente del municipio, en las inmediaciones de dichas vialidades y en el cruce con la carretera a Morelia.

Como reacción a esta problemática ambiental y de gestión, en la ribera del Lago de Cajititlán se está conformando un importante movimiento social que articula organizaciones civiles, pescadores, ejidatarios, organizaciones vinculadas al turismo, pastoral social, universidades y simpatizantes citadinos (OSC), además del acompañamiento de la SEMARNAT delegación Jalisco; desde ahí, se busca establecer un frente pro-defensa del lago que sea atento y actuante para mejorar las condiciones ambientales del entorno. Se están haciendo vínculos con organizaciones regionales, nacionales e internacionales para difundir la situación y compartir experiencias para realizar un adecuado manejo del lago y su cuenca.

Por ahora, todavía no hay ningún foro municipal –ni estatal-, donde se aborde el asunto de caudal ecológico, para evaluar cual debe ser la condición mínima para mantener el equilibrio y salud de los ecosistemas acuáticos y ribereños como base para la gestión de los recursos hídricos con perspectiva ecosistémica encaminada a la sustentabilidad de las cuencas hidrográficas del municipio.

4.6.6. AGUAS SUBTERRÁNEAS

Además del acusado deterioro de los cuerpos de agua superficial, los acuíferos que están dentro del municipio (Toluquilla, San Isidro y Cajititlán) están siendo abatidos a un ritmo que pone en serio riesgo la posibilidad que la población se abastezca de agua limpia y segura en un futuro no muy lejano, sobre todo si consideran los ciclos de irregularidad en el clima (lluvias, temperatura) en una re-

gión tropical semiseca donde las lluvias determinan la disponibilidad de agua y ante un escenario global con evidencias que apuntan a un cambio climático. Estos elementos, deben ser considerados seriamente, dado que todas las poblaciones de Tlajomulco y buena parte de sus actividades productivas, requieren de agua subterránea; entre tanto, la extensión de la metrópoli hacia Tlajomulco (vivienda, industrias y servicios), aumenta cada vez más la presión sobre el agua en una zona hidrológica completamente en veda.

Cuadro 4.5. Aprovechamientos de agua subterránea según acuífero en Tlajomulco

Acuífero	No. de aprovecha-mien-tos de agua subterránea (po-zos)	Volumen anual concesionado para la extracción (mi-llones de m3)	% de aprovecha-mien-tos de agua subterránea (po-zos)	% del volumen anual concesionado para la extracción (millones de m3)
Toluquilla	1,127	66.46	70.6	57.1
Cajititlán	231	28.35	14.5	24.4
San Isidro	194	18.38	12.1	15.8
Chapala, Lagunas y Ameca	45	3.18	2.8	2.7
TOTALES	1,597	116.37	100.0	100.0

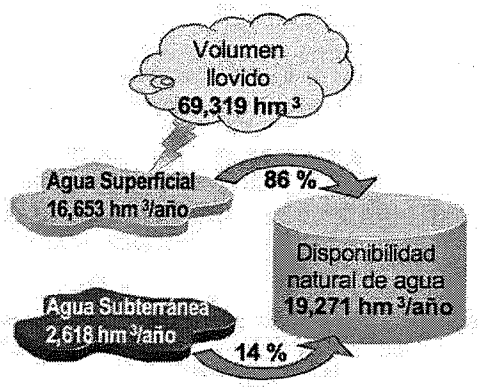
Elaborado en base a datos del REPDA (CONAGUA (a), 2009)

La distribución de los aprovechamientos de aguas subterráneas se concentran en el acuífero de Toluquilla (70%), de donde se extrae 57% del total de las aguas subterráneas concesionadas dentro de Tlajomulco. Los aprovechamientos que hay en Cajititlán se caracterizan por un mayor volumen de extracción, pues con solo un 15% de pozos se extrae una cuarta parte del agua. El resto de pozos, que de acuerdo con el REPDA están ubicados en los acuíferos de San Isidro, Chapala, Lagunas y Ameca, mantienen una relación más equilibrada en cuanto a número de aprovechamientos y porcentaje de agua concesionada (Cuadro 4.5).

A esta acusada concentración de pozos en Toluquilla, se le agrega además una gran cantidad de aprovechamientos que están dentro del acuífero, pero pertenecen al territorio de Tlaquepaque, Zapopan o El Salto. Estudios geohidrógicos de este acuífero, señalan un fuerte abatimiento del nivel estático que alcanza has-

ta los 3.45 metros en tan solo 5 años18 (GEOEX y SIAPA, 2007). Este dato contrasta notablemente con datos de CONAGUA, que señalan al acuífero de Atemajac-Toluquilla con un déficit de apenas -1.4 millones de metros cúbicos de aguas subterráneas disponibles; en tanto, para los acuíferos de San Isidro, y Cajititlán se reporta una disponibilidad de 12.8 Mm3 y 10.7 Mm3 (CEA, 2008)[19].

Gráfica 4.2. Recarga de aguas en el Estado de Jalisco



Fuente (SEPLAN, 2008).

A grandes rasgos, la disponibilidad de agua es estimada a partir de la cantidad de agua de lluvia (anual), se calcula el volumen de almacenamiento en cuerpos de agua superficial y se estima la cantidad de agua subterránea disponible por infiltración. Bajo este modelo, se calcula que en Jalisco llueve un volumen anual de 69.3 mil hectómetros cúbicos (hm3), de los cuales, se considera quedan disponibles 19.3 hm3.

Considerando las etapas del ciclo hidrológico, el desarrollo urbano poblacional ejerce una fuerte presión al agua subterránea en tres sentidos. Por una parte,

18 Según los datos encontrados por GEOEX-SIAPA, el espesor del acuífero somero varía de 6 a 90 mts y el acuífero profundo va de los 30 a los 200 mts. La mayor profundidad registrada para los pozos alcanza hasta 435 mts en algunos pozos de Toluquilla y Cajititlán (CONAGUA, 2009). Otros estudios reportan que de 1996 al 2003, en la Cuenca de Atemajac se registraron abatimientos promedio de -2.21 m/año y en el acuífero de Toluquilla un promedio de -0.32 m/año (CICEJ, 2007).

19 Las concesiones de aguas subterráneas que han sido renovadas recientemente señalan que existe disponibilidad de agua y por ello, se resuelve extender la concesión otorgada en estos tres acuíferos.

todas las zonas poblacionales se asientan en las áreas que presentan una mayor aptitud para la infiltración de agua pluvial (material no consolidado con posibilidades altas) y se reducen las posibilidades de recarga de los freáticos y acuíferos. Por otro lado, se contamina el agua de escorrentía que al pasar por las poblaciones se mezcla con aguas residuales y todo tipo de residuos producto de la presencia poblacional, industrial y de servicios; este fenómeno de contaminación de aguas subterráneas por lixiviación de contaminantes todavía no se ha determinado, aunque hay recurrentes alusiones documentales al problema (CICEJ y GEOEX, 2007) (GEOEX y SIAPA, 2007).

Cuadro 4.6. Concesiones de agua subterránea según tipo de uso en Tlajomulco

	No de aprovechamientos de agua subterránea (pozos)	Volumen anual concesionado para la extracción en Tlajomulco (millones de m3)	% del volumen anual concesionado en Tlajomulco
Concesiones al uso público urbano	82 (Tlajomulco) 15 (SIAPA)	17.87 (Tlajomulco) 17.58 (SIAPA)	15.35 15.11
Concesiones al uso doméstico	25	1.05	0.90
Concesiones al uso agrícola	1,248	54.63	46.95
Concesiones al uso pecuario	96	0.81	0.70
Concesiones al uso industrial	54	9.40	8.08
Concesiones al uso de servicios	69	14.48	12.44
Concesiones al uso múltiple	8	0.54	0.46
TOTALES	1,597	116.37	100

Elaborado en base a datos del REPDA (CONAGUA (a), 2009).

Por otro lado, el crecimiento de desarrollos habitacionales requiere de grandes cantidades de agua para la construcción de fraccionamientos y su infraestructura asociada, además de la instalación de jardines. La vivienda (sobre todo de fraccionamientos), se entrega con superficies de jardín, cuya materia prima se cultiva en grandes extensiones de tierra y viveros de la zona. En todo este proceso se utiliza el agua concesionada para uso agrícola; buena parte del valle de Toluquilla y parte de la cuenca de Cajititlán han cambiado su vocación como productores de alimentos (frescos) al de proveedores de agua (y sus concesiones) e insumos para

la vivienda. La transformación de este vocacionamiento no ha sido evaluada en cuanto a su repercusión ambiental, socioeconómica y alimentaria.

Dadas las características rurales del municipio, 78% de los aprovechamientos son de uso agrícola lo que, de acuerdo con el REPDA, representa 1,248 pozos con 54.6 Mm3 anuales (47%). En contraste, el uso público urbano y doméstico tiene solo 7.6% de los pozos, pero representa un volumen anual de extracción de 36.5 Mm3 (31%); sin embargo, quince de éstos pozos son manejados por el SIAPA y adquieren la mitad del agua de Tlajomulco para enviarla a la ciudad de Guadalajara. Bajo esta consideración, se estima que en Tlajomulco hay una demanda aproximada de 0.56 m3/seg para uso público urbano, lo que significa un consumo promedio de 222 litros de agua por habitante al día, sin embargo los pozos no tienen dispositivos medidores del consumo de agua, lo que dificulta hacer aproximaciones correctas[20].

Ante la situación de competencia y escasez de agua, los usuarios agrícolas han estado conformando asociaciones legales de usuarios para protegerse ante una eventual situación de intervención oficial, empresarial o de vivienda que atente contra sus intereses y el agua que ahora tiene concesionada el sector primario. Entre las amenazas que se prevén, se considera la posibilidad de sanciones y clausura de pozos por no contar con medidor, no cumplir con la normatividad respecto al uso, mantenimiento y entorno en donde se ubican los pozos; o bien, se preparan para actuar de manera colectiva para gestionar la renovación de concesiones y sostener una relación más apropiada con las instituciones y programas relacionados con el agua y el uso agrícola.

4.7. Residuos Sólidos Urbanos

Uno de los asuntos siempre difíciles es el manejo y disposición de residuos sólidos, más aun cuando este se ha visto como la urgencia de trasladar el problema a otros municipios o a otras administraciones. No existe pues, una visión de largo plazo que incluso vea los residuos como un área de oportunidad y no solo como un dolor de cabeza.

Para Tlajomulco el problema ha evolucionado de manera vertiginosa ya que está acompañado con el arribo de grandes contingentes poblacionales que acompañan el crecimiento urbano desbordado, veámoslo de esta manera, la población en 1970 apenas ascendía a 35,145 habitantes, todos catalogados como rurales de ahí que su producción percapita de residuos sólidos no sobrepasaba los 500 gr./día. Para 1995 la población se triplica y la población urbana da un salto sustancial a 26,967 habitantes, casi la misma cantidad total de 1970, pero a eso se asocia una producción mucho más elevada de residuos que resulta de los patrones de consumo prevalecientes. Si bien en la actualidad el problema está "resuelto" vale la pena hacer un análisis que nos permita prever los retos de corto y largo plazo en este tema.

Durante el transcurso del año 2008, el municipio de Tlajomulco de Zúñiga generó 66,259 toneladas de residuos sólidos urbanos RSU, los cuales fueron recolectados por la empresa CAABSA EAGLE, S.A. de C.V., concesionaria para la prestación de los servicios de recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos.

20 De acuerdo con datos del REPDA de todos los pozos y usos de agua, solo tres pozos del municipio tienen medidor (CONAGUA (a), 2009).

Para ello se dispuso de 34 rutas de recolección, que en promedio trasladaron 5.413 toneladas diarias por viaje al relleno sanitario de Laureles, ubicado a 48.55 km de la cabecera municipal y que opera CAABSA EAGLE en el municipio de Tonalá.

El monto de recursos ejercido por parte del municipio en el año 2008 ascendió a 25,062,749 pesos, de los cuales el 33% correspondió a la fase de recolección y transporte de los residuos y el 67% a la fase de disposición final de los mismos. Ello implica un gasto anual por habitante de $ 93.08 pesos, mientras que el costo medio por habitante de la Zona Metropolitana es de 96.70 pesos. En el año 2008, el municipio aportó el 5.51% del gasto total ejercido en la zona de estudio, mientras su población representó el 6.18% del total.

El contrato de concesión para la prestación de los servicios de recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos no peligrosos, celebrado con la empresa CAABSA EAGLE, S.A. de C.V. (CONSTRUCTORA ABOUMRAD AMODIO BERTHO, S.A. de C.V., y EAGLE ENERGY, ING) fue celebrado el 16 de septiembre de 2006 y tiene una vigencia de 20 años.

Cabe precisar que de las 184 toneladas al día que genera el municipio, 3.5 ton son recolectadas por camiones propios de la administración municipal por medio de la dirección de aseo público, RSU correspondientes a la recolección de residuos verdes, labores de saneamiento e imagen urbana.

Tomando en cuenta la gran superficie del territorio municipal (70,395 Has), y la enorme dispersión que presentan las 252 localidades (Conteo de Población y Vivienda 2005 INEGI) así como los nuevos fraccionamientos que diariamente incrementan su población, manteniendo la tasa de crecimiento más alta de la zona metropolitana (7% anual), es evidente el alto costo que la prestación de este servicio representa para los habitantes de Tlajomulco.

Dicho costo no sólo se refiere a los poco más de 25 millones pesos que le fueron pagados a la empresa concesionaria durante 2008, sino también a los impactos ambientales ocasionados por la deficiente cobertura del servicio, (en prome-

dio a cada habitante de Tlajomulco le fueron recolectados 250 kg durante 2008, mientras que el promedio de la zona metropolitana fue un 31% mayor, llegando a los 328 kg anuales) y por supuesto el impacto en las vialidades y la saturación que generaron las unidades recolectoras en la red vial metropolitana, recorriendo un promedio de 5,760 km por día, considerando únicamente un viaje al relleno sanitario por cada ruta establecida.

Cuadro4.7 Indicadores de Residuos Sólidos del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga

Costo por Recolección	$ 8,299,216	Pesos
Costo por Disposición	$ 16,763,532	Pesos
Monto Total Pagado 2008	$ 25,062,748	Pesos
Tarifa por Recolección R.S.U.	$ 125.25	Pesos
Tarifa por Disposición R.S.U.	$ 253.00	Pesos
Tarifa Integrada 2008	$ 378.25	Pesos
Gasto Anual por Habitante	$ 93.08	Pesos
Porcentaje de la Generación Total	4.72%	
Porcentaje del Gasto Total	5.51%	
Habitantes CONAPO 2008	269,251	Habitantes
Residuos Sólidos Urbanos Anuales	66,259	Toneladas
Residuos Sólidos Urbanos Mensuales	5,522	Toneladas
Residuos Sólidos Urbanos Diarios	184	Toneladas
Generación R.S. por Habitante Anual	250	Kilogramos
Generación R.S. por Habitante Diaria	0.684	Kilogramos
Rutas de Recolección	34	Rutas
Peso Promedio por Ruta Ton.	5.413	Toneladas
Superficie cubierta por Ruta	278	Hectáreas
Distancia recorrida por Ruta diaria	84	Kilómetros

Elaboración Propia con datos de campo, del Municipio, de la empresa CAABSA EAGLE, así como información estadística de INEGI y CONAPO.

La generación en 2008 de RSU en el municipio equivalió al 4.66% del total del Área Metropolitana de Guadalajara, ello nos da un promedio por habitante en el mismo año de 684 gramos, la más baja de la metrópoli ya que aun ejerce su influencia el predominio de población rural y la baja renta per cápita de sus habitantes, no obstante, el advenimiento de grandes centros comerciales y los cam-

bios evidentes en el patrón de consumo pueden incrementar sustancialmente esta cantidad si no se establecen programas consistentes de educación ambiental y reúso de los desechos.

Este indicador permite establecer varias hipótesis;

A) La cobertura del servicio de recolección es deficiente en relación al promedio de la ZMG,
B) La actividad comercial y de servicios del municipio es apenas incipiente en el municipio,
C) El modelo de crecimiento urbano con numerosos fraccionamientos de nueva creación que aún no han sido recibidos formalmente por el ayuntamiento, distorsiona los índices de generación de residuos, ya que las empresas fraccionadoras están absorbiendo parte de la responsabilidad municipal.

Un dato importante para la logística de la recolección es que de las 252 localidades que reporta el INEGI, sólo 34 localidades generan más de 500 kg de RSU por día, pero aportan el 96% del total de la generación de RSU en el municipio.

Es importante resaltar el alto costo de la fase de recolección de RSU del municipio, en unidades pequeñas (hasta 10 ton) debido a la gran dispersión de localidades y nuevos fraccionamientos, (se estima que cada ruta recorre 82 km diarios) además de la ineficiencia que acumula el transporte de los mismos al relleno controlado de Los Laureles (97 km viaje redondo) en camiones recolectores que podrían duplicar su cobertura de recolección.

Pese a esta dispersión en la fase de recolección de RSU, el municipio no cuenta con ninguna Planta de Transferencia, a pesar que dentro de las obligaciones más relevantes incluidas en el contrato de concesión del servicio por parte de CAABSA, se encuentra la cláusula cuarta, punto 19, que obliga a la concesionaria a instalar y operar una estación de transferencia dentro del municipio a partir de la fecha en que entró en vigor el contrato, sin embargo, dicha situación no se ha dado a la fecha.

Cuadro 4.8 Generación de Residuos Sólidos del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga por localidad

Número Localidad	Nombre de la Localidad	Población 2008	Generación Diaria de RSU Ton/Día

822	Hacienda Santa Fe	34,456	23.568
32	San Sebastián el Grande	28,050	19.186
25	San Agustín	26,858	18.371
35	Santa Cruz del Valle	26,168	17.899
1	Tlajomulco de Zúñiga	22,537	15.415
844	Lomas de San Agustín	12,890	8.817
34	Santa Cruz de las Flores	11,436	7.822
424	La Tijera	10,120	6.922
15	San Miguel Cuyutlán	7,408	5.067
41	Zapote del Valle (Zapote de Santa Cruz)	7,142	4.885
833	Fraccionamiento Villas de la Hacienda	6,947	4.752
5	Cajititlán	5,980	4.09
831	Fraccionamiento Real del Valle (El Paraíso)	5,365	3.67
180	Palomar	5,044	3.45
115	La Alameda	5,008	3.425
560	Jardines de San Sebastián	4,456	3.048
777	Fraccionamiento Rancho Alegre	3,777	2.584
853	Valle Dorado Inn	3,604	2.465
43	Buenavista	3,010	2.059
93	Club de Golf Santa Anita	2,997	2.05
38	La Unión del Cuatro (San José del Valle)	2,776	1.899
31	San Lucas Evangelista	2,736	1.871
828	Fraccionamiento Hacienda los Eucaliptos	2,422	1.657
4	San Juan Evangelista (San Juan)	2,392	1.636
14	Cuexcomatitlán	2,299	1.572
6	La Calera	2,272	1.554
843	Lomas del Sur	1,945	1.331
11	Cofradía de la Luz	1,811	1.239
20	Los Gavilanes	1,715	1.173
33	Santa Cruz de la Loma (Tepetates)	1,417	0.969
117	Jardines de la Calera	1,274	0.872
9	El Capulín	1,074	0.735
666	La Roca	828	0.566
28	El Refugio	761	0.521

Elaboración Propia con datos de campo, del Municipio, de la empresa CAABSA EAGLE, así como información estadística de INEGI y CONAPO.

Este es un tema clave para mejorar la eficiencia, eficacia y consecuentemente los costos e impactos del manejo de los RSU, por lo que será tarea fundamental trabajar en un estudio que analice y proponga la ubicación óptima de dicha planta, tomando en cuenta la existencia de las otras plantas de transferencia en la Zona

Metropolitana y especialmente las ubicadas en el municipio de Tlaquepaque, así como la ubicación de las fuentes generadoras de los RSU, las vialidades que proporcionen la conectividad de la planta respecto a los rellenos sanitarios y finalmente, pero no de menor importancia los impactos urbanos y de paisaje que la misma generará en su entorno.

Cuadro 4.9 Transporte y Disposición final de los RSU del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga

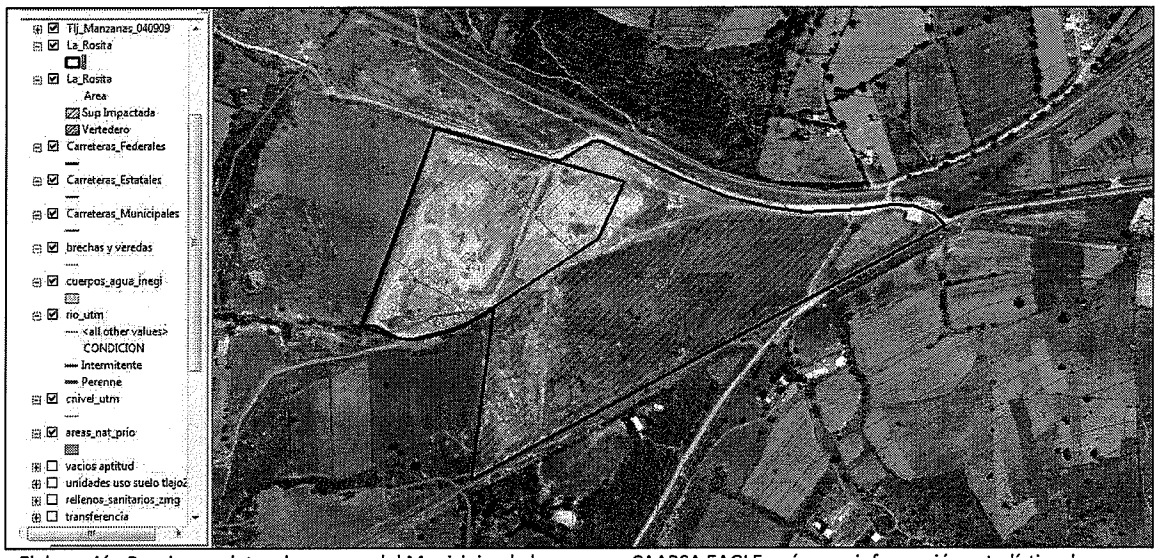
Generación de RSU Diaria	184	Toneladas
Peso promedio por ruta de Recolección	5.437	Toneladas
Numero de Rutas de Recolección	34	Rutas
Rutas que descargan en Planta de Transferencia	0	Rutas
Rutas que descargan en el Relleno Laureles	34	Rutas
Distancia Promedio de las rutas del municipio al Relleno Sanitario (Viaje redondo)	97.108	Kilómetros
Distancia total recorrida por día	3,302	Kilómetros

Elaboración Propia con datos de campo, del Municipio, de la empresa CAABSA EAGLE, así como información estadística de INEGI y CONAPO.

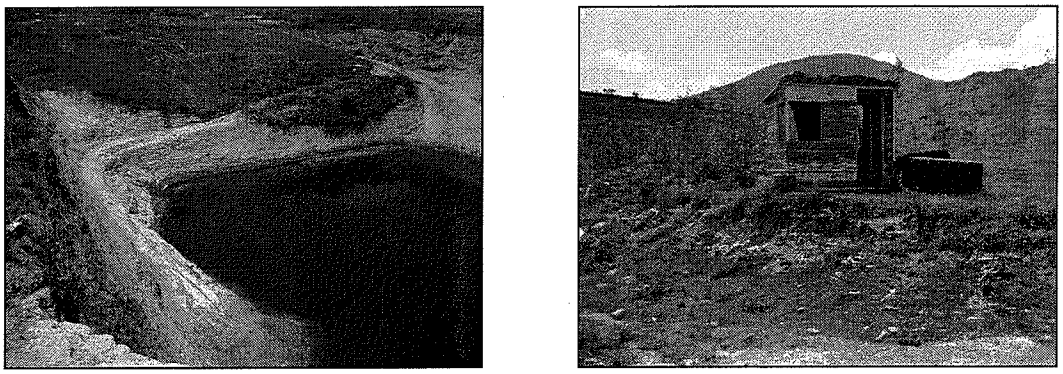
Hoy día un factor clave para mejorar la eficiencia de la Planta de Transferencia será el dotarla de un sistema de compactación de los RSU, situación que permite sacar el máximo provecho de los viajes al relleno sanitario al incrementar de manera notable el peso por vehículo y por tanto el número de los mismos circulando diariamente.

Hasta el año 2006, el municipio disponía de sus residuos en un vertedero ubicado a sólo 3 km de la cabecera municipal conocido como La Rosita. El predio cuenta con una superficie aproximada de 25 has y actualmente se encuentra saneado superficialmente, sin embargo, su ubicación en un antiguo banco de material y los impactos ya ocasionados, le dan características idóneas para nuevos usos en materia de disposición de residuos, como pudiera ser la producción de composta con residuos orgánicos y deshechos vegetales o inclusive la ubicación de la Planta de Transferencia de RSU.

Mapa 4.6 Ubicación del ex vertedero municipal de la Rosita



Elaboración Propia con datos de campo, del Municipio, de la empresa CAABSA EAGLE, así como información estadística de INEGI y CONAPO.

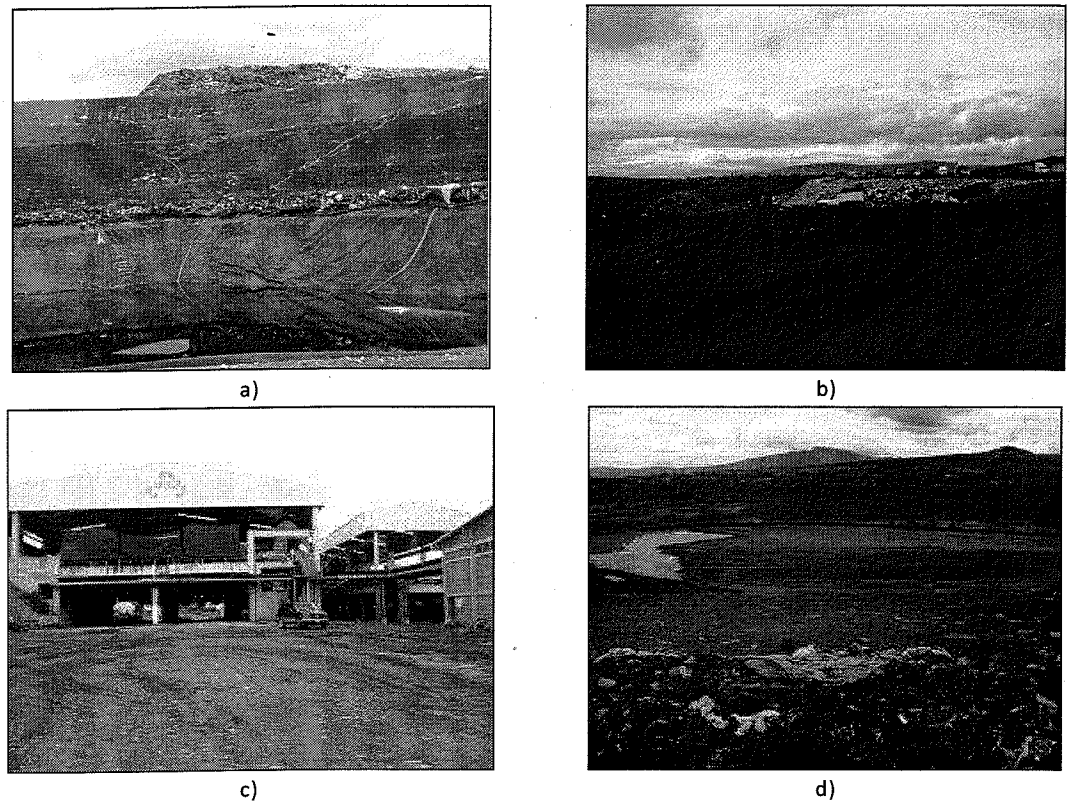


a) b)

Fotos 4.6 Estado del Ex vertedero La Rosita. Fotografías 10-08-2009 CJAG

Actualmente, la disposición final de RSU de Tlajomulco de Zúñiga se lleva a cabo en el relleno controlado "Los Laureles", donde los municipios de Guadalajara, El Salto, Tonalá, y Juanacatlán, también lo hacen, dicho relleno es operado por la

empresa CAABSA, y se ubica en el Km. 7 de la carretera a El Salto vía Agua Blanca, en el Municipio de Tonalá.



a) b) c) d)

Fotos 4.7 Relleno controlado Los Laureles. Fotografías 26-06-2009 CJAG

La distancia promedio de las rutas de recolección de Tlajomulco al relleno de los Laureles es de 48.554 Kilómetros, por lo que los costos de recolección se duplican al trasladar los residuos sólidos en camiones recolectores hasta el sitio de disposición final.

Por otra parte, el contrato de concesión estableció que la empresa dispondría de los RSU recolectados en un relleno sanitario ubicado fuera del territorio municipal, dicha condición encarece de manera importante la prestación del servicio, y como ya mencionamos, ocasiona impactos ambientales importantes y contribuye al caos vial en el que estamos inmersos los habitantes de la ZMG.

Si bien se entiende la reticencia, debido al pésimo historial de dichas infraestructuras en la zona metropolitana, y en particular para el caso de Tlajomulco en el vertedero denominado La Rosita, como ya se mencionó, vale la pena revisar a detalle la viabilidad de éste sitio para seguir siendo utilizado para temas complementarios al manejo integral de residuos, como lo son la separación, el acopio, la valorización, la producción de composta, y hasta su posible rehabilitación en un relleno sanitario que cumpla con las disposiciones de la NOM-083-SEMARNAT.

Grafica 4.3
MATRIZ FODA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Dado el índice de densidad poblacional del municipio, y su extensión territorial, es oportuno planear a mediano y largo plazo el manejo integral de residuos planteando temas como la educación ambiental, la cultura de las 3 r's, la valorización de residuos, y la transformación de orgánicos en composta. El contrato de prestación del servicio presenta un costo menor por el pago del servicio a CAABSA comparado con los municipios de Guadalajara, El Salto, Juanacatlán y Tonalá. Tlajomulco cuenta con mayor capacidad de su territorio para desarrollar nueva infraestructura para el manejo de residuos sólidos que la mayoría de los municipios de la ZMG.	Existe demanda de los nuevos fraccionamientos por la prestación de servicios de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos. Existe oferta de recursos económicos para reforzar el manejo integral de residuos; • BANOBRAS - Programa de residuos sólidos (PRORESOL) • Programa Hábitat - SEDESOL • COCEF – BANDAN, Programa Ambiental de Residuos Sólidos • Gestión integral de residuos: SEMARNAT • Fondo Metropolitano: SHCP – BANOBRAS El municipio cuenta con una amplia superficie de carácter rural que podría ser beneficiaria de la producción de composta.
DEBILIDADES	**AMENAZAS**
No se cuenta con un marco normativo municipal actualizado, ni con un programa de gestión integral de residuos. La prestación concesionada de los servicios de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos no responde a un modelo eficaz y eficiente. La dirección de Aseo Público no cuenta con el personal ni recursos materiales adecuados para cubrir las deficiencias de la concesionaria.	El municipio muestra fragilidad ante el alza de tarifas por la prestación de los servicios. Existe un riesgo de politización en las decisiones en materia de prestación de los servicios públicos de limpia Existe riesgo de quiebra o ineficiencia de las empresas concesionarias en la prestación de sus servicios

Una manera de evaluar esta alternativa, es mediante el uso de un sistema de información geográfica, al cual se le cargaron datos de las cartas temáticas de INEGI, así como información del Atlas de Riesgos de Protección Civil del Estado, siguiendo las restricciones para la selección de sitios contenidas en la NOM-083-SEMARNAT. Dicho modelo nos arroja que actualmente son potencialmente viables para la instalación de un relleno sanitario sólo unas 752 has del territorio municipal, esto evidentemente considerando los patrones de crecimiento de la población y en concordancia con las unidades de paisaje desarrolladas por el Ordenamiento Ecológico, por lo que dicha actuación cobra carácter de urgente.

4.8. MOVILIDAD URBANA

El vertiginoso proceso de incorporación de suelo urbano del municipio de Tlajomulco de Zúñiga a la metrópoli de Guadalajara, de ninguna forma ha mantenido correspondencia con la creciente demanda de infraestructura y servicios que requieren los nuevos residentes. Así, entre los diversos problemas de cobertura para una población que se multiplica, emerge el asunto de la movilidad urbana.

El suelo barato orientado fundamentalmente a la dotación de vivienda ha traído consigo algunos efectos territoriales adversos para el desarrollo del municipio. Los grandes desarrollos inmobiliarios como Sta. Fe o Chulavista, por ejemplo, suelen ser espacios que proveen sólo de unidades habitacionales a sus residentes, mientras que el empleo, la recreación y esparcimiento o el consumo son actividades que se realizan fuera de ellos, incluso fuera del mismo municipio.

Los esquemas tradicionales de la movilidad urbana se alteran al depender básicamente de traslados hacia el exterior. Esto origina un ciclo de movimientos pendulares en los viajes que realiza la población municipal, fundamentalmente todos de tipo residencial y hacia sus fuentes de empleo localizadas más allá de sus propios límites; reduciendo a Tlajomulco en lo que se suele denominar ciudad dormitorio.

La ausencia de fuentes de empelo cercanas a las áreas habitacionales contribuye, por una parte, a un incremento sustantivo en la demanda de viajes y su consiguiente incremento en los tiempos de traslado en los horarios de entrada y salida laboral, mientras que en los lapsos intermedios la demanda decrece modificando los patrones de circulación vial.

Se estima que fraccionamientos como Sta. Fe o Chulavista originan por sí solos entre 25 y 50 mil viajes por día, demanda que se suma a decenas de otras colonias y asentamientos que se reproducen de manera dispersa en el territorio y que no hacen más que saturar a una red vial escasamente desarrollada que soporta a más de 50 mil automóviles en circulación y a un insipiente y desarticulado sistema de trasporte público que atiende a unos 153 mil usuarios por día.

Tanto el diagnóstico como la prospección del actual modelo de desarrollo urbano del municipio no proveen ningún escenario donde la tendencia en las condiciones de movilidad siquiera se contenga y menos aún se revierta. Superar el déficit en infraestructura vial y de transporte (y la urbana en general) sólo es posible con un modelo territorial que controle y ordene el crecimiento, evitando esencialmente el modelo de ocupación disperso y de alta densidad de edificación.

El municipio de Tlajomulco ha sido hasta ahora una despensa de suelo económico para la ciudad, heredando de paso una gran cantidad de problemas derivados por la rápida transformación urbana, no obstante, ni esta ni el propio municipio han invertido en la dotación de infraestructura viaria que cubra las necesidades de movilidad de sus nuevos habitantes y menos de aquella que incentive el desarrollo económico productivo de su territorio.

En definitiva, el crecimiento atomizado ha traído consigo algunas consecuencias desfavorables para el espacio urbano: la saturación vial y su consecuente contaminación ambiental, la conectividad limitada de espacios funcionales, la accesibilidad restringida a distintas áreas dentro del municipio y la escasa integración a la estructura urbana de la ciudad.

3.6.1. COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL REGISTRO VEHICULAR

A. CRECIMIENTO VEHICULAR

En la última década Tlajomulco de Zúñiga ha experimentado un significativo incremento en su parque vehicular. El rápido aumento en el registro de automotores sólo es comparable con la evolución demográfica del municipio. Para la primera mitad de la década pasada la tasa de crecimiento medio anual correspondiente al número de vehículos en circulación prácticamente duplicó la registrada para el conjunto de la Zona Conurbada de Guadalajara (ZCG); que entonces había alcanzado un crecimiento del 7.38%.

Para el año de 1994 el municipio contaba con un registro de 8,862 vehículos, y sólo un año después esa cifra se había incrementado a 10,170 unidades; con una tasa de crecimiento superior al 14%. Para 1997 la cifra se sitúa en el orden de los 5.78%, una cantidad significativamente más baja que el periodo anterior pero muy similar al crecimiento neto del parque vehicular estimado para la ciudad. Entre 1997 y 2005 se sumarían a Tlajomulco más de 12 mil automotores en circulación, registrando una tasa de crecimiento media anual de 9.52% (Cuadro 4-10).

Cuadro 4-10
Crecimiento del parque vehicular registrado
Tlajomulco de Zúñiga: 1994-2008

Año	Vehículos registrados	Tasa de crecimiento medio anual
1994	8,862	
1995	10,170	14.76
1997	11,379	5.78
2005	23,546	9.52
2008	50,290	28.75

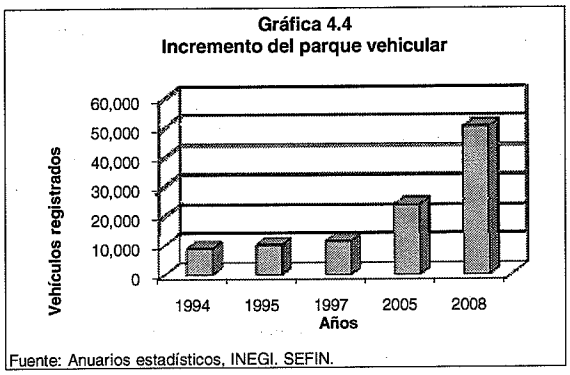
Fuente: Anuarios estadísticos del Estado de Jalisco, INEGI; II Conteo de Población y Vivienda, INEGI; y SEFIN.

El acelerado proceso de crecimiento urbano por el que actualmente atraviesa Tlajomulco al ser uno de los principales proveedores de suelo habitacional parla la ZCG, se ve reflejado también en las demandas de sus nuevos pobladores. Entre 1994 y 2005 el crecimiento relativo del registro vehicular fue del 265%, es decir, en ese periodo el número de automóviles se multiplicó casi tres veces (Gráfica 4-3).

Sin embargo, el incremento más espectacular que el municipio ha registrado respecto al número de vehículos, precisamente tuvo lugar en los últimos tres años. El impacto de una urbanización incontrolada bajo el desarrollo de centenares de nuevos fraccionamientos propició que de 23,546 automotores existentes para el año 2005, la cifra se elevara a 50,290 en el 2008, de acuerdo a los datos proporcionados por la Secretaría de Finanzas (SEFIN).

El ritmo de crecimiento del parque vehicular se sitúa en dicho periodo en el orden del 28.75% medio anual. Una tasa muy por encima del promedio registrado para el conjunto de la ZCG y para cualquiera de los municipios que la conforman21. Esto significa que sólo en tres años el número de automóviles se duplicó, aportando al municipio casi 9 mil unidades más por año.

21 De hecho, la tasa de crecimiento medio anual del parque vehicular para la ZCG que se registró entre los años 2005 y 2008 fue de 2.76%, mientras que los municipios de Zapopan y Tonalá obtuvieron una tasa de 5.06 y 5.90% respectivamente. Por su parte, el registro de automóviles para Guadalajara se incrementó solamente en el orden del 1.43%, mientras que Tlaquepaque experimentó un retroceso del 6.84%. Finalmente el municipio de El Salto se ubicó en segundo lugar, superado sólo por Tlajomulco, con una tasa de crecimiento del 7.74%.



B. PARTICIPACIÓN DEL PARQUE VEHICULAR DE TLAJOMULCO EN EL CONTEXTO METROPOLITANO

Al observar la distribución del parque vehicular por municipio metropolitano se puede percibir fácilmente una participación diferenciada para cada uno de los territorios que integran a la ciudad en su conjunto. Las áreas centrales como Guadalajara y Zapopan concentran la proporción más elevada de vehículos, en una correspondencia directa a sus pesos demográficos y dimensiones urbanas. Registrando valores que oscilan entre el 50 y 48% para el caso de Guadalajara, y entre el 31 y 33% para Zapopan en el periodo que comprende del año 2005 al 2008.

En cambio, los municipios intermedios al área central muestran una graduación significativamente menor. La proporción del registro vehicular para Tlaquepaque y Tonalá en dicho periodo oscila entre el 5 y 10%, mientras que las cifras correspondientes a Tlajomulco y El Salto se ubican entre el 1 y 3%. Revelando la posición periférica que guardan estos territorios dentro del contexto urbano.

Cuadro 4-11
Participación del parque vehicular metropolitano por municipio ZCG: 2005-2008

Municipio	Registro vehicular 2005	Porcentaje	Registro vehicular 2008	Porcentaje
Guadalajara	688,064	50.31	717,965	48.37
Zapopan	424,768	31.06	492,679	33.19
Tlaquepaque	138,415	10.12	111,873	7.54
Tonalá	75,569	5.52	89,758	6.05
Tlajomulco de Zúñiga	23,546	1.72	50,290	3.39
El Salto	17,421	1.27	21,794	1.47
ZCG	1,367,783	100.00	1,484,359	100.00

Fuente: II Conteo de Población y Vivienda, INEGI y SEFIN.

Sin embargo, al establecer una comparación en la participación del parque vehicular para ambos periodos, es posible distinguir que municipios como Guadalajara y Tlaquepaque han experimentado un sensible descenso porcentual en el registro de automotores. Contrastando con el incremento obtenido por Zapopan y Tlajomulco, a los que se suman cerca de dos unidades porcentuales a cada uno (Cuadro 4-11).

Los cambios en la tasa de participación vehicular en el ámbito metropolitano sugieren, cuando menos para el municipio de Tlajomulco, que éste podría alcanzar en los próximos cinco años porcentajes equivalentes a los registrados hoy en día por Tlaquepaque o Tonalá. Lo que significaría un incremento absoluto de alrededor de 40,000 vehículos sumados al registro municipal.

C. COMPOSICIÓN DEL REGISTRO VEHICULAR

La composición del registro del parque vehicular por tipo automotor permite entender la forma en que se distribuyen las modalidades de transporte respecto a la generación de viajes urbanos. Además, a esta escala también es posible inferir el

impacto que producen las diferentes clases de vehículos al tráfico de la ciudad, así como a la circulación que se origina en el propio municipio de Tlajomulco.

Al establecer un comparativo del incremento del registro vehicular por tipo de automotor para Tlajomulco, se advierte por supuesto el acelerado ritmo en el que se han incorporado nuevas unidades al padrón municipal. No obstante, existe una marcada diferencia respecto a la clasificación por tipo de automotor respecto a la que se reproduce en el contexto urbano.

Mientras que para el conjunto de la ciudad el automóvil es la modalidad que más se ha incrementado, para el caso de Tlajomulco la cifra corresponde a las motocicletas con un crecimiento del 744%, pasando de 157 unidades en el año de 1994 a un total de 1,169 registros en el 2005. La siguiente categoría se refiere a los vehículos de carga, siendo la segunda modalidad que más se ha reproducido en términos relativos dentro del contexto municipal, aunque en definitiva en términos absolutos es la modalidad que más se ha incrementado.

De 4,013 camiones y camionetas de carga registrados en 1994, el número crece a razón de 12,751 para el año 2005; lo que representa un aumento del 317%. En tercer lugar se encuentra la categoría de camiones de pasajeros que experimentaron un avance del 218%, pasando de 131 unidades a 286 registros en el mismo periodo. Por último, la clasificación correspondiente a los automóviles pasó de un padrón de 4,561 aparatos a 9,340, lo que constituye un incremento relativo del 204% (Cuadro 4-12).

Cuadro 4-12
Evolución del incremento vehicular por tipo
Tlajomulco de Zúñiga: 1994-2005

Tipo de vehículo	1994	2005	Incremento Porcentual
Automóviles	4,561	9,340	204.78
Vehículos de carga	4,013	12,751	317.74
Motocicletas	157	1,169	744.59
Camiones de pasajeros	131	286	218.32
Total	8,862	23,546	

Fuente: Anuarios estadísticos del Estado de Jalisco, INEGI; II Conteo de Población y Vivienda, INEGI.

Considerando los aumentos absolutos por tipo de vehículo por los que Tlajomulco ha atravesado en la última década, queda claro que el peso principal al esquema de movilidad urbana y a la circulación vial del municipio le corresponde tanto a los vehículos de carga como a los automóviles.

Aunque también cabe señalar que la evolución del incremento vehicular por tipo de automotor está relacionada estrechamente con la reciente transición rural-urbana que caracteriza al municipio. Esto se confirma al observar que a diferencia del conjunto de la ciudad no es el automóvil la modalidad que más se reproduce, sino aquellas que representan una ventaja comparativa como los vehículos de carga que suelen ser más utilitarios que un coche, o las motocicletas que son más económicas y prácticas para desplazarse.

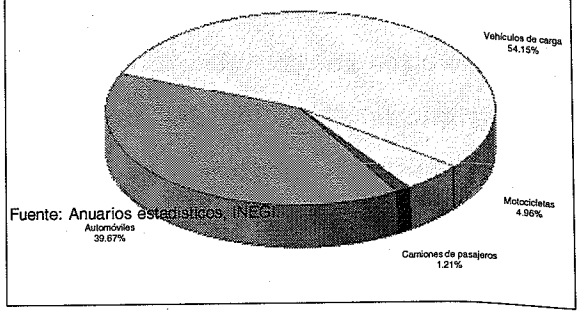
El incremento diferenciado respecto a las categorías de vehículos tiene un efecto directo sobre la distribución porcentual del padrón de automotores registrados en el municipio de Tlajomulco. Para el año 2005, la relación de vehículos de carga representaba a poco más del 54% del total de unidades empadronadas. Un 14% más que la categoría referida a los automóviles, que para entonces ascendía a casi el 40% del censo. A las clasificaciones menores como las motocicletas y camiones de pasajeros les correspondieron valores del 4.96 y 1.21% respectivamente (Cuadro 4-13).

Cuadro 4-13
Distribución porcentual por tipo de vehículo
Tlajomulco de Zúñiga: 2005

Tipo de vehículo	Registro de unidades en circulación	Porcentaje
Vehículos de carga	12,751	54.15
Automóviles	9,340	39.67
Motocicletas	1,169	4.96
Camiones de pasajeros	286	1.21
Total	23,546	100.00

Fuente: Estadísticas de vehículos de motor registrados, INEGI. 2005

Gráfica 4.5
Parque vehicular por tipo de automotor, 2005



Fuente: Anuarios estadísticos, INEGI.

Como se puede apreciar, la distribución porcentual del parque vehicular por tipo de automotor revela para el caso de Tlajomulco una condición de movilidad urbana idéntica a la que se reproduce para la ZCG. Esto es, el intenso patrón de circulación privada que predomina en la ciudad.

Las categorías de vehículos de carga, automóviles y motocicletas corresponden en su conjunto a una circulación vial exclusiva de particulares que concentra a más del 98% del registro vehicular. En contraste, la circulación pública motorizada escasamente constituye poco más del 1% del padrón referido a los camiones de pasajeros. Situación idéntica por la que atraviesa el servicio del transporte colectivo en Guadalajara (Gráfica 4-5).

3.6.2. DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA DEL REGISTRO VEHICULAR

A. REGISTRO VEHICULAR PER CAPITA

El número de vehículos registrados por cada mil habitantes es un indicador que permite diferenciar claramente la intensidad desigual de automotores para los

municipios que integran la ZCG. La centralidad de Guadalajara, su mayor participación demográfica y la extensión de su superficie urbanizada lo ubican como la unidad geográfica con más automóviles per cápita. De acuerdo al padrón vehicular del 2008, Guadalajara contaba con 461 automotores por cada mil habitantes, lo que equivale prácticamente a dos habitantes por vehículo (Cuadro 4-14).

A diferencia, los municipios del segundo y tercer anillo de urbanización presentan una distribución gradual descendente. El promedio que se registra para el conjunto urbano es de unos 349 vehículos, superado sólo por Guadalajara y Zapopan; mientras que los municipios de Tonalá y Tlaquepaque contabilizan 201 y 183 respectivamente.

Cuadro 4-14
Escenario tendencial del registro vehicular por cada 1,000 hab.

Municipio	Automóviles/1,000 Hab.			
	2008	2015	2020	2030
Guadalajara	461	534	585	667
Zapopan	399	462	506	577
Tonalá	201	233	255	291
Tlaquepaque	183	212	233	265
Tlajomulco de Zúñiga	182	211	231	264
El Salto	171	198	217	247
ZCG	349	404	443	505

Fuente: Plan Intermunicipal de Desarrollo Urbano, SEDEUR: 2009.

Esta graduación progresiva del registro vehicular ubica a Tlajomulco en el penúltimo sitio entre los municipios conurbados con un total de 182 automóviles por cada mil personas, lo que equivale a 1.8 vehículos por cada 10 habitantes. No obstante, las estimaciones de los escenarios tendenciales previstos en el Plan Intermunicipal de Desarrollo Urbano, suponen un incremento en el número de unidades respecto al total de la población.

Para el año 2015 el municipio albergaría a 211 vehículos por cada mil habitantes; y para entonces Tlajomulco estaría haciendo frente a unas condiciones de

movilidad urbana similares a las que en la actualidad se reproducen en el municipio de Tonalá. En el año 2020, se tiene previsto un incremento de 20 automóviles más por cada mil personas, y el escenario para el 2030 sugiere un registro de 264 coches por cada mil.

El promedio metropolitano proyectado para aquel momento sería de alrededor de 505 automotores, sin embargo, en el plano temporal Tlajomulco habría alcanzado intensidades de flujos viales muy similares a los que experimentarían Tlaquepaque o Tonalá para aquel momento. Esto significaría que en poco más de 20 años el municipio de Tlajomulco pasaría de registrar 1.8 vehículos por cada 10 habitantes a unos 2.6 por cada 10 personas.

B. UNIDADES DE TRANSPORTE PÚBLICO PER CAPITA

Otro indicador útil que permite evaluar las condiciones de movilidad urbana lo constituye el número de unidades del transporte público por cada mil habitantes. Como es de suponerse, los municipios centrales obtienen las puntuaciones más elevadas para el conjunto de la ciudad, siendo Guadalajara el que registra un valor de 9.3 camiones del transporte colectivo por cada mil personas. Una cantidad significativamente mayor al promedio metropolitano ubicado en 5.49 unidades, tendencia que se mantiene a lo largo de la serie prospectiva estimada al año 2030 (Cuadro 4-15).

Cuadro 4-15
Escenario tendencial de unidades del transporte público por cada 1,000 hab.

Municipio	Vehículos de transporte público/1,000 Hab.			
	2008	2015	2020	2030
Guadalajara	9.30	10.76	12.08	15.06
Zapopan	4.00	4.47	4.87	5.69
Tlaquepaque	3.29	3.41	3.51	3.66
Tonalá	2.77	2.89	2.98	3.13
El Salto	1.99	2.06	2.11	2.19
Tlajomulco de Zúñiga	1.45	1.51	1.55	1.62
ZCG	5.49	5.99	6.41	7.22

Fuente: Plan Intermunicipal de Desarrollo Urbano, SEDEUR: 2009.

Por su parte, el municipio de Tlajomulco se sitúa al final de la tabla con un valor de 1.45 unidades del transporte público por cada mil habitantes. Este hecho aleja a Tlajomulco a más de cuatro autobuses del promedio metropolitano, dejándolo en una clara desventaja respecto al funcionamiento de la red del transporte público de pasajeros y el cubrimiento territorial de las rutas tanto al interior del municipio como con su conectividad hacia el exterior.

La tendencia se mantiene a lo largo de la serie prospectiva. La sucesión temporal coloca a Tlajomulco para cada uno de los cortes en el indicador más bajo de la ZCG. La deficiente conectividad vial y el déficit en el cubrimiento del transporte público que hoy en día se manifiesta en el municipio se prevén como una constante para los escenarios futuros.

A este ritmo, mientras que el municipio de Guadalajara en el largo plazo alcanza los 15 autobuses por cada mil habitantes y el promedio para la ciudad se estima en más de 7, Tlajomulco prácticamente se mantiene sin ninguna variación significativa. Una situación muy próxima a la que guardan los municipios de Tlaquepaque, Tonalá o El Salto frente a una red de transporte público radial que converge en el centro de la ciudad sobresaturándolo, sin tener la capacidad de proveer una eficiente conectividad periférica y sin resolver la articulación funcional de los diversos espacios urbanos.

C. TRANSPORTE PÚBLICO VS. TRANSPORTE PRIVADO

La movilidad urbana de la ZCG se caracteriza por el predominio de la circulación privada sobre los desplazamientos públicos. Basta considerar que de los cerca de millón y medio de automotores en circulación sólo una fracción de ellos corresponde a los autobuses de pasajeros, cantidad que no rebasa las 4,500 unidades de transporte público para la totalidad del conjunto urbano.

Pero incluso, esta predominancia del automóvil particular sobre la transportación pública a partir del registro automotor se presenta de manera diferenciada

en el territorio metropolitano. En el año 2008, Guadalajara era el municipio que mayor número de unidades de transporte público reportaba por cada mil automóviles en circulación, con un total de 20.

La distribución concéntrica de la red de transporte público también ocasiona una graduación en la proporción de camiones de pasajeros respecto a la de automóviles. Mientras que Guadalajara y Tlaquepaque se ubican por arriba del promedio para la ciudad (15.72 autobuses por cada mil vehículos), Tonalá, El Salto y Zapopan se encuentran por debajo con 13.8, 11.6 y 10 unidades respectivamente. Al final de la tabla y con un diferencial de alrededor de 8 camiones en relación a la media urbana, se sitúa el municipio de Tlajomulco (Cuadro 4-16).

Cuadro 4-16
Escenario tendencial de unidades del transporte público por cada 1,000 automóviles

Municipio	Vehículos de transporte público/1,000 automóviles			
	2008	2015	2020	2030
Guadalajara	20.18	20.16	20.65	22.59
Tlaquepaque	17.97	16.09	15.08	13.81
Tonalá	13.80	12.42	11.67	10.76
El Salto	11.65	10.41	9.72	8.87
Zapopan	10.03	9.68	9.62	9.86
Tlajomulco de Zúñiga	7.97	7.14	6.68	6.13
ZCG	15.72	14.83	14.48	14.30

Fuente: Plan Intermunicipal de Desarrollo Urbano, SEDEUR: 2009.

De acuerdo con los escenarios tendenciales de la ZCG, el municipio de Guadalajara es el único que experimenta un incremento en la proporción de unidades del transporte público frente a los automóviles. En tanto, los municipios exteriores al área central atraviesan de hecho por un retroceso en tal proporción. Incluso el indicador estimado para la zona metropolitana disminuye en más de una unidad por cada mil. En este periodo Tlajomulco pasa de 7.97 camiones por cada mil autos en el 2008 a 6.13 para el año 2030.

4.8.3 CONDICIONES OPERATIVAS DE LA RED VIAL

A. CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO

Al evaluar las condiciones operativas de la superficie de rodamiento de los principales tramos viales por municipio, encontramos que Tlajomulco reporta el 26.64% de su carpeta asfáltica analizada en buen estado. Dicha cantidad corresponde a la segunda cifra más baja en esta categoría, que en promedio se estima en 46.47% para la ZCG (Cuadro 4-17).

Los valores más altos que reportan buenas condiciones pertenecen a Tonalá (80.03), El Salto (69.56) y Zapopan (55.04) que se ubican por encima de la media. El deterioro que guarda el estado de las vialidades tiene un profundo impacto en las condiciones de la circulación vehicular que, como se verá más adelante, en algunos tramos viales de Tlajomulco suele ser intensa.

Cuadro 4-17
Condiciones de operación de la superficie de rodamiento, ZCG: 2008

Municipio	Km. Analizados	Estado de la superficie de rodamiento (%)				
		Bueno	Bueno Regular	Regular	Regular Malo	Malo
Guadalajara	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
El Salto	30.81	69.56	26.55	0.91	2.98	0.00
Tlajomulco de Zúñiga	123.30	26.64	30.35	0.00	28.07	14.95
Tlaquepaque	14.81	26.60	18.64	0.00	18.84	35.92
Tonalá	33.55	80.03	3.85	16.13	0.00	0.00
Zapopan	105.40	55.04	13.62	23.09	8.24	0.00
ZCG	307.90	46.47	20.79	9.75	15.27	7.71

Fuente: Plan Intermunicipal de Desarrollo Urbano, SEDEUR: 2009.

La categoría que refiere el estado de la cinta de rodamiento entre bueno y regular para el municipio se ubica en el 30.35%, mientras que el rango que oscila ente regular y malo alcanza el 28.07%. Por su parte, casi el 15% de la superficie vial re-

fleja malas condiciones de operación. El deficiente estado general que guarda la red vial se suma a la insuficiencia de arterias de primer orden, lo que dificulta aún más los esquemas de movilidad urbana para el municipio de Tlajomulco.

B. CONDICIONES DE CIRCULACIÓN VIAL POR ACCESO CARRETERO

Dos de los más importantes accesos carreteros que articulan a la ciudad de Guadalajara con el interior del Estado atraviesan por Tlajomulco: la carretera a Chapala y la carretera a Colima. Además son estos ejes viales los que en buena medida permiten y resuelven la conectividad del municipio con la ZCG. Incluso, gran parte del crecimiento urbano experimentado recientemente por Tlajomulco se vincula de manera directa con el eje prolongación Av. López Mateos-Carretera a Colima.

El volumen del tránsito promedio diario anual atribuido a la carretera a Chapala (Av. Solidaridad Iberoamericana) en su ingreso a la ciudad, ascendía en el año 2006 a un total de 59,282 vehículos. Cifra equivalente al 27.37% del volumen total de automotores que transitan diariamente por los siete accesos carreteros con que cuenta la zona metropolitana.

Por su parte, el ingreso de la carretera a Colima reportó un aforo de 41,713 automóviles diarios, lo que representa poco más del 19% de la carga vehicular que entra y sale de la ciudad de Guadalajara por día. Al sumar el volumen del tránsito para ambos accesos carreteros, la cantidad se eleva a los 100 mil vehículos que circulan diariamente sólo por estas arterias, algo así como el 46% del flujo total que se mueve en torno a la ciudad, estimado en unos 216 mil automotores (Cuadro 4-18).

Cuadro 4-18
Aforo vehicular por acceso carretero, ZCG: 2006

Acceso carretero	Tránsito Promedio Diario Anual	Porcentaje
Carretera a Chapala	59,282	27.37
Carretera a Colima	41,713	19.26
Carretera de cuota a Zapotlanejo	32,065	14.81

Carretera a Tepic	27,547	12.72
Carretera a Tesistán	25,420	11.74
Carretera libre a Zapotlanejo	16,436	7.59
Carretera a Saltillo	14,111	6.52
Total	216,574	100.00

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2007.

Además, en ambos ingresos carreteros se presenta un diferencial significativo respecto del volumen vehicular que entra o sale de la ciudad y de aquel que se genera a partir de los corredores urbanos que se desarrollan a lo largo de dichas vialidades.

Para el caso de Av. Solidaridad Iberoamericana-carretera a Chapala el aforo vehicular que se registra a la altura del ingreso al aeropuerto internacional Miguel Hidalgo, es de unos 34,576 vehículos diarios; sin embargo, a estos se suman otros 24,706 automóviles que corresponden al tránsito generado en el tramo entre el aeropuerto y el anillo Periférico.

De manera similar ocurre sobre prolongación Av. López Mateos-carretera a Colima. A la altura del ingreso a la cabecera municipal de Tlajomulco circulan en promedio diario 23,793 vehículos, esto más otros 17,920 que se reportan como el flujo generado entre el entronque a Tlajomulco y el anillo Periférico.

Para el primer caso, el volumen añadido representa un 41.7% del tránsito total de la arteria. Aporte vial que corresponde en su mayoría al crecimiento urbano de Tlaquepaque y El Salto en la zona y la intensa promoción inmobiliaria a lo largo de la vialidad. Las cifras no son muy diferentes para el corredor urbano de prolongación Av. López Mateos. Las decenas de nuevos fraccionamientos que se localizan y reproducen linealmente sobre la ruta entre el Periférico y el ingreso a Tlajomulco, generan un tráfico equivalente al 43% del volumen registrado para toda la avenida.

C. CONDICIONES DE OPERACIÓN VIAL POR ACCESO A FRACCIONAMIENTOS

Si se evalúan las condiciones de operación de la red vial metropolitana en función de los accesos a los fraccionamientos, sería posible identificar un claro patrón de crecimiento urbano que se corresponde con la incontenible oferta inmobiliaria que se promueve en los municipios externos al área central; principalmente en los de Zapopan y Tlajomulco.

Según el Plan Intermunicipal de Desarrollo Urbano 2009 de la SEDEUR, entre un total de 307 Km. analizados de red vial para la ZCG, se contabilizaron 654 accesos a fraccionamientos. Al establecer la comparación entre ambas magnitudes el resultado que se obtiene es el número de accesos a fraccionamientos por cada kilómetro de la red vial, que para este caso es de 2.12 en promedio para el contexto urbano (Cuadro 4-19).

Los municipios que reportan un número mayor de accesos son Tlajomulco y Zapopan, con 391 y 216 respectivamente. Mientras que El Salto, Tlaquepaque y Tonalá presentan una distribución mucho menor y más homogénea. No obstante la enorme diferencia en el número de ingresos que separa a Tlajomulco y Zapopan del resto de los municipios metropolitanos, es éste primero el que califica con el valor más alto con un total de 3.17 accesos a fraccionamientos por cada Km. de red vial. Uno más que el promedio para la ciudad en su conjunto, superando incluso a Zapopan y muy alejado de municipios como El Salto, Tlaquepaque o Tonalá que no registran más de un acceso por kilómetro.

Cuadro 4-19
Acceso a fraccionamientos por longitud de la red vial, ZCG: 2008

Municipio	Acceso a Fraccionamientos	Km. Analizados	Acceso a fraccionamientos/Km.
Guadalajara	0	0.00	0.00
El Salto	22	30.81	0.71
Tlajomulco de Zúñiga	391	123.31	3.17
Tlaquepaque	15	14.81	1.01

Tonalá	10	33.55	0.30
Zapopan	216	105.41	2.05
ZCG	654	307.89	2.12

Fuente: Plan Intermunicipal de Desarrollo Urbano, SEDEUR: 2009.

En términos de la movilidad urbana y de acuerdo a los parámetros en que funciona la red vial, cada acceso representa una carga adicional de tráfico para la arteria. El flujo vial se incrementa y las velocidades de operación disminuyen, ocasionando un efecto de congestionamiento vehicular sobre los ejes de circulación.

D. TENDENCIA DEL AFORO VEHICULAR POR ACCESO CARRETERO

El balance del aforo vehicular por acceso carretero registrado para el año 2008 en la ZCG respecto a las cifras alcanzadas en el 2006, arroja un factor diferencial a la alza del tránsito promedio diario anual. El número de automóviles que circulan diariamente por la carretera a Chapala y Periférico alcanzó los 60,984 vehículos, mientras que prolongación Av. López Mateos y Periférico llegó a los 43,310 automotores (Cuadro 4-20).

Para ese año, el tránsito en los accesos carreteros de la ciudad se había incrementado a una tasa de alrededor del 14% según los aforos registrados dos años atrás. Esto significa que el 42% del volumen de tránsito que se desplaza diariamente hacia y desde la ciudad, lo hace por estas dos importantes arterias. Así por ejemplo, la intensa carga vehicular de carretera a Chapala y Periférico se eleva a unos 2,541 automóviles por hora; mientras que la cantidad correspondiente al eje vial de Av. López Mateos en su cruce con Periférico lo hace a razón de 1,805 coches en promedio cada sesenta minutos.

Cuadro 4-20
Escenario tendencial del aforo vehicular por acceso carretero, ZCG: 2008-2030

Carreteras troncales	Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA)			
	2008	2015	2020	2030
Guadalajara-Chapala (Periférico)	60,984	77,503	89,540	110,079

Guadalajara-Colima (Periférico)	43,310	55,041	63,590	78,177
Guadalajara-Zapotlanejo (Cuota)	38,367	48,760	56,332	69,254
Guadalajara-Tesistán (Periférico)	37,156	47,220	54,554	67,069
Guadalajara-Tepic (Base aérea)	30,539	38,811	44,839	55,125
Guadalajara-Saltillo (Periférico)	20,650	26,243	30,319	37,274
Guadalajara-Zapotlanejo (Libre)	16,511	20,983	24,242	29,803
Total	247,516	314,561	363,416	446,780

Fuente: Plan Intermunicipal de Desarrollo Urbano, SEDEUR: 2009.

Según el análisis prospectivo del Plan Intermunicipal de Desarrollo Urbano, se prevé que para el año 2015 el tránsito promedio para ambos accesos carreteros experimente un crecimiento del 27%. Esto sumaría para el caso de la carretera a Chapala unos 16,500 automóviles diarios al flujo actual, mientras que en prolongación Av. López Mateos la cifra adicional se estima en alrededor de los 11,700 vehículos.

Para el escenario proyectado al año 2020 el incremento acumulado de tráfico alcanzaría el 46%, en tanto que para el 2030 se espera un aumento sostenido en el orden del 80% en cada arteria. Para entonces estarían circulando por la carretera a Chapala 110 mil automóviles por día, y sobre prolongación Av. López Mateos unos 78 mil. Entonces las cargas vehiculares casi se habrán duplicado en poco más de 20 años, alcanzando flujos de alrededor de los 4,500 vehículos por hora para el primer caso y unos 3,200 para el segundo.

Sin duda estas proyecciones plantean escenarios donde la capacidad vial de los accesos carreteros será completamente superada por la demanda de la circulación vehicular. No obstante, si tomamos en cuenta que casi la mitad del aforo vehicular que soportan las arterias corresponde en gran medida al reciente crecimiento urbano que se desarrolla a lo largo de los corredores, la tendencia podría revertirse restándole presión a la carga vehicular de ambos accesos.

E. JERARQUÍA DE LA RED VIAL URBANA

Dentro de la jerarquía de la red vial primaria con que cuenta el municipio de Tlajomulco, es posible distinguir la configuración de dos corredores urbanos centrales ubicados sobre prolongación Av. López Mateos y la carretera a Chapala. Ambas vías rápidas que se clasifican como de acceso controlado. Estas se caracterizan por facilitar la movilidad de altos volúmenes de circulación vial a través de las áreas urbanas y los centros generadores de tránsito, controlando además los puntos de acceso a la vialidad.

La funcionalidad de estas dos vías les confiere de manera adicional una categoría dentro del sistema vial que integra la estructura territorial y urbana del estado. Ambas están consideradas como vialidades regionales interurbanas, ya que contribuyen con el desarrollo regional al enlazar distintos centros de población.

El sistema vial primario se completa con una red de vialidades principales cuya función primordial es la de estructurar los espacios dentro de las áreas urbanas. Estas deben permitir además el enlace directo entre las zonas generadoras de tránsito y constituyen la conexión entre las vialidades regionales y las colectoras al proporcionar fluidez a la circulación vehicular. No obstante, para el caso de Tlajomulco estas funciones difícilmente se cumplen, debido a que en la mayoría de los casos dichas arterias han asumido un rol para el cual no fueron diseñadas y por lo tanto no cubren con las normas técnicas de operación requeridas.

Otro de los aspectos que se vinculan directamente en la configuración de la red vial primaria tiene que ver con los niveles de gobierno que intervienen en la administración de la infraestructura. Mientras que el tramo de prolongación Av. López Mateos es propiamente una carretera federal, la carretera a Chapala y el conjunto de las vialidades principales son básicamente caminos estatales cuya función principal era la de establecer enlaces entre los centros de población, pero que ahora soportan las cargas vehiculares que se generan en los nuevos frentes de crecimiento intersticial que se reproducen dentro del municipio.

El sistema de vialidades principales se conforma esencialmente por los siguientes caminos: Av. Adolf B. Horns, Av. Concepción (antiguo camino a Concepción del Valle), carretera a San Sebastián El Grande, carretera Tlajomulco-San

Sebastián, camino Lomas de Tejeda-La Concepción, Av. Pedro Parra Centeno (o carretera a Tala), carretera El Salto-La Capilla, carretera a Cajititlán, carretera a San Miguel Cuyutlán y camino a Buenavista. Estos caminos estatales que funcionan como vialidades primarias soportan el grueso de los desplazamientos internos que tienen su origen en las nuevas zonas de expansión urbana.

La atomización de las áreas de crecimiento con desarrollos inmobiliarios como Los Álamos, Bonus Residencial, Colinas de Sta. Anita, Senderos de Monte Verde, Villa California, Bonanza y Provenza Residencial, entre muchos otros que se ubican sobre prolongación Av. López Mateos, multiplican la carga vehicular de la red vial primaria. De la misma forma frentes de expansión como Lomas de San Agustín, Las Lomas del Sur, Villas Terranova, Hda. Los Fresnos, Hda. Sta. Fe, Chulavista, y Real del Valle en la parte central del municipio, o los Fraccionamientos de La Alameda, El Castillo y Silos sobre la carretera a Chapala, incrementan significativamente el tráfico de la red.

Como ya se señaló, la incapacidad de las vitalidades principales de canalizar de forma adecuada la demanda del flujo vial es, en buena medida, inherente a sus características geométricas y operacionales. Aspectos técnicos como la longitud del proyecto, velocidad de operación, el número de carriles o su anchura simplemente permanecen fuera de norma porque su trazo original no fue pensado para desempeñarse en principio como vialidades de este orden.

F. ESTRUCTURA DE LA JERARQUÍA VIAL

El sistema vial primario está integrado por las vialidades de acceso controlado que consta de un total de 43.76 Kms. de extensión, además de la red de vialidades principales que logran sumar unos 99.03 Kms. Esto significa que el sistema vial urbano de primer orden con que cuenta el municipio se compone por algo más de 142 Kms., es decir, el equivalente a 1.56 Kms. de avenidas por kilómetro cuadrado construido. La insuficiencia de vialidades principales origina la saturación de la red primaria tanto por el progresivo incremento en las cargas vehicula-

res como por el significativo aporte de flujo vehicular que representan los cerca de 15 kms. de vialidades locales existentes por cada kilómetro cuadrado de superficie edificada.

La escasa continuidad y uniformidad de la red vial es otro de los principales problemas que afronta la circulación vehicular en Tlajomulco. El sistema vial primario sólo es capaz de atender las necesidades de movilidad sobre los accesos a los conjuntos habitacionales y los corredores urbanos establecidos a lo largo de Prol. Av. López Mateos y Carretera a Chapala, lo que significa que las vialidades primarias no cubren más del 16% de los 113.5 Km2 de superficie urbana ocupada con que cuenta el municipio.

El resto de la superficie edificada se sirve de un deficiente sistema de vialidades colectoras que, como se señaló, conforman el sistema vial secundario. Estas suman poco más de 63 Km. de longitud que escasamente sobrepasan en promedio los 1.8 kilómetros de extensión. Factor que representa desde luego una seria limitante al desempeñar la función para la que se supone fueron creadas: canalizar los flujos vehiculares hacia la red primaria y permitir los movimientos entre ésta y los sub-centros generadores de tránsito.

Los pequeños segmentos de las vialidades colectoras se convierten en un obstáculo para encauzar el tráfico de manera eficiente, la circulación vial se interrumpe en aquellos puntos donde el entramado urbano ya no les permite continuidad. Entonces las vialidades colectoras que soportan intensas cargas vehiculares provenientes de sus propias zonas generadores de viajes, aportan una carga significativa de tráfico a la ya congestionada red vial primaria, donde prácticamente cada arteria de circulación opera como un verdadero corredor de movilidad urbana.

G. DÉFICIT DE LA ESTRUCTURA VIAL URBANA

La falta de una estructura de jerarquías en el sistema vial de Tlajomulco ha confinado al espacio urbano a un rígido esquema de movilidad donde no existen

muchas alternativas para la circulación vehicular. Tampoco el crecimiento expansivo de la ciudad ha previsto la dotación de infraestructura vial adecuada, por lo que las condiciones de movilidad urbana terminan por deteriorarse de manera gradual.

La conexión del municipio con el entorno urbano depende íntegramente de cuatro vialidades. A los extremos el enlace se establece a partir de dos ejes: prolongación Av. López Mateos y carretera a Chapala que, como ya se vio al evaluar las condiciones de circulación vial, el volumen añadido de tránsito vehicular por el proceso urbanizador a lo largo de los corredores, representa hasta el 40% del flujo que desplazan.

Los otros accesos conectan la parte central del Tlajomulco con el Anillo Periférico al sur de la ciudad, atravesando prácticamente al municipio de Tlaquepaque. Estas vías corresponden a la Av. Adolf B. Horns y la carretera a Sta. María Tequepexpan (carretera a San Sebastián El Grande en Tlajomulco), mismas que le dan salida a la circulación interna del municipio y canalizan el flujo vial proveniente de los diversos núcleos habitacionales hacia la ciudad.

Al existir primero un limitado número de vialidades que articulen al municipio con el conjunto urbano, y segundo, un incremento progresivo en la promoción inmobiliaria a lo largo de estos corredores, la capacidad vial de estas arterias se ve prácticamente rebasada. Arterias como carretera a San Sebastián El Grande, Av. Adolf B. Horns, Av. Concepción y camino a Concepción del Valle registran aforos superiores a los 2 mil vehículos por hora, cifras similares a las que desplazan Prol. Av. López Mateos o carretera a Chapala pero sin contar con la infraestructura de estas. Lo que inevitablemente ocasiona un deterioro en el Nivel de Servicio22 de la red, llegando a operar en horas de máxima demanda en un deficiente nivel F.

22 El Nivel de Servicio es una tipología común utilizada en estudios viales para determinar el rango operativo de una arteria de circulación. Este se clasifica en seis diferentes niveles (A, B, C, D, E y F), así por ejemplo, el Nivel de Servicio A corresponde a condiciones de flujo libre, con bajos volúmenes y altas velocidades, hay poca o nula limitación de maniobras por la presencia de otros vehículos y puede conservarse la velocidad deseada con pocos o nulos retrasos; en tanto que en el extremo, el Nivel de Servicio F se refiere a un flujo que opera forzado, a bajas velocidades, donde los volúmenes son menores que los correspondientes a la capacidad

Se puede percibir fácilmente que en la actualidad no existe una correspondencia entre la distribución de los viajes, la red urbana que los soporta y los intensos y cambiantes usos del suelo que se manifiestan en el municipio. El crecimiento constante ha dotado al plano metropolitano de nuevos centros de desarrollo con un número cada vez mayor de funciones urbanas, lo que aumenta las necesidades de movilidad de la población.

La cantidad de viajes se reproduce y se multiplican las unidades en circulación, mientras que de manera escasa se incrementa la longitud del sistema vial primario. Las nuevas áreas de crecimiento no aportan una mayor superficie vial y los espacios consolidados no mejoran ni reestructuran la propia, gradualmente se pierde conectividad hacia la ciudad y hacia los sub-centros urbanos. Los más de 50 mil automotores que transitan por las calles del municipio sólo contribuyen a intensificar el tráfico, saturando la red y congestionando las vialidades principales.

3.6.4. ESTRUCTURA DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

A. ASIGNACIÓN DE RUTAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO

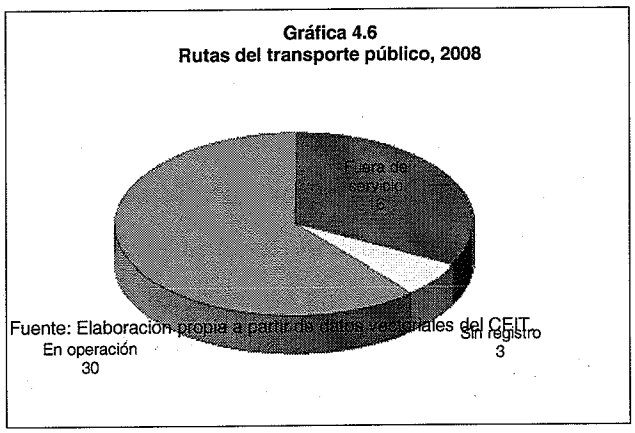
En la actualidad operan alrededor de 260 rutas del transporte público en la ZCG. De ellas, 49 se encuentran asignadas para satisfacer la demanda de viajes colectivos en el municipio de Tlajomulco. Esto corresponde, según los reportes del Centro Estatal de Investigación de Vialidad y Transporte (CEIT), al 18.8% del registro total de rutas con que dispone la ciudad.

No obstante que la mayoría de los derroteros intenta articular a Tlajomulco con los municipios de Tlaquepaque, Guadalajara o Zapopan, importantes áreas urbanas de reciente incorporación presentan un significativo déficit en el cubrimiento del servicio. A esto se suman las condiciones muy particulares bajo las

vial de la arteria y se presentan congestionamientos por obstrucción en el tráfico, las paradas pueden ser prolongadas y en casos extremos, la velocidad y el volumen puede tener valor cero.

que opera el transporte público, ya que de las 49 rutas asignadas sólo 30 de ellas se encuentran en operación, 16 están reportadas como fuera de servicio y tres más permaneces sin registro (Gráfica 4.6).

Gráfica 4.6
Rutas del transporte público, 2008



Fuente: Elaboración propia a partir de datos vectoriales del CEIT

Aunque de acuerdo a los reportes ocho empresas cubren el servicio de transporte público en Tlajomulco, en la práctica sólo siete de ellas cuentan con rutas en operación. Transportes Sta. Anita es la compañía que registra el mayor número de derroteros asignados con un total de 17, le sigue Alianza de Camioneros con 11 y el Servicio Subrogado de minibuses con 8. Transportes Guadalajara-El Salto, 4 y Autobuses Tlajomulco y Transportes Tlajomulco con 3 cada una; mientras que la Línea Tur opera con dos rutas (Cuadro 4.21).

Cuadro 4.21
Asignación de rutas del transporte público por empresa

Empresa	Rutas Asignadas	Rutas en operación	Rutas fuera de servicio
Transportes Sta. Anita	17	6	11
Alianza de Camioneros	11	9	2
Sistecozome Subrogado	8	7	1

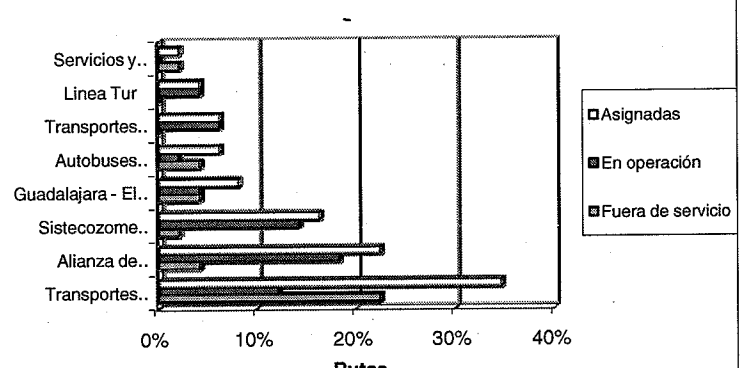
Guadalajara - El Salto	4	2	2
Autobuses Tlajomulco	3	1	2
Transportes Tlajomulco	3	3	0
Línea Tur	2	2	0
Servicios y Transportes	1	0	1
Total	49	30	19

Fuente: Elaboración propia a partir de datos vectoriales del CEIT.

La asignación de rutas del transporte público por empresa confiere a Transportes Sta. Anita el porcentaje más alto con el 35%, no obstante sólo el 12% de ellas se encuentran en operación, mientras que el 23% permanece fuera de servicio. Lo que significa en términos reales que únicamente funciona la tercera parte de su registro. Esto contribuye a que la empresa Alianza de Camioneros que de hecho cuenta con una proporción menor de rutas asignadas, alcance el 18% de rutas en operación respecto a la red de transporte público en el municipio.

Le siguen el Servicio Subrogado de minibuses del SISTECOZOME con una cobertura de rutas en operación equivalente al 14%, Transportes Tlajomulco con el 6%, Línea Tur y Guadalajara-El Salto con 4% para cada una; y finalmente la compañía Autobuses Tlajomulco con el 2% (Gráfica 4.7).

Gráfica 4.7
Asignación de rutas del transporte público por empresa, 2008



Fuente: Elaboración propia a partir de datos vectoriales del CEIT.

En total, alrededor del 39% de las rutas asignadas se encuentran actualmente fuera de servicio, lo que excluye algunas porciones del municipio de la red de transporte y origina un déficit de conectividad en otras zonas. En buena medida esta incapacidad de atender de forma efectiva una demanda previamente identificada, es la que contribuye a intensificar los problemas de movilidad urbana por los que atraviesa hoy en día Tlajomulco.

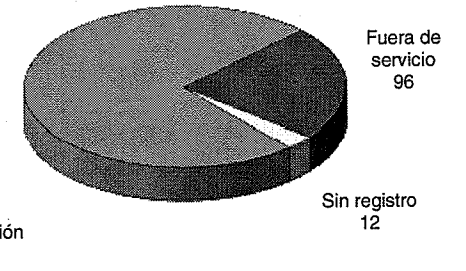
B. ASIGNACIÓN DE UNIDADES DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Indiscutiblemente un descenso en el número de rutas en operación tiene un impacto directo sobre la cantidad efectiva de unidades del transporte público dedicadas a atender la demanda de viajes de la población que depende del servicio colectivo. Para el municipio de Tlajomulco esto implica que el 77% de la flota de

camiones de pasajeros se encuentra en operación, mientras que el restante 23% simplemente está fuera de servicio.

De acuerdo a los registros, 415 unidades se encuentran asignadas a las rutas del transporte público que cubren el territorio municipal. Esta cantidad representa el 9.2% de los cerca de 4,500 camiones que circulan diariamente en toda la ciudad y que forman parte de la red metropolitana de transporte colectivo. No obstante los desplazamientos urbanos de personas que se mueven desde y hacia Tlajomulco sólo se atienden con un total de 307 unidades, mientras que 96 de ellas se encuentran fuera de servicio y otras 12 sencillamente permanecen sin registro (Gráfica 4.8).

Gráfica 4.8
Flota de unidades del transporte público, 2008



Fuente: Elaboración propia a partir de datos vectoriales del CEIT.

Por otro lado, de acuerdo a la asignación de unidades del transporte público por empresa, el Servicio Subrogado de minibuses del Sistecozome es la entidad que registra el mayor número de camiones con un total de 102; de los cuales 95 se encuentran en operación. Le sigue Alianza de Camioneros con 94 unidades en circulación sin reportar alguna fuera de servicio.

Servicios y Transportes al no contar con ninguna ruta en operación deja fuera de servicio a sus 47 unidades registradas. Para la empresa Transportes Sta. Anita sólo 19 camiones de una flota compuesta por 53 vehículos se encuentran en funcionamiento. Con una administración más eficiente la compañía Guadalajara-El Salto reporta 8 unidades fuera de circulación de un total de 38; mientras que los autobuses asignados a Línea Tur, Autobuses Tlajomulco y Transportes Tlajomulco operan con una flota regular sin registrar alguna baja o abandono del servicio (Cuadro 4-22).

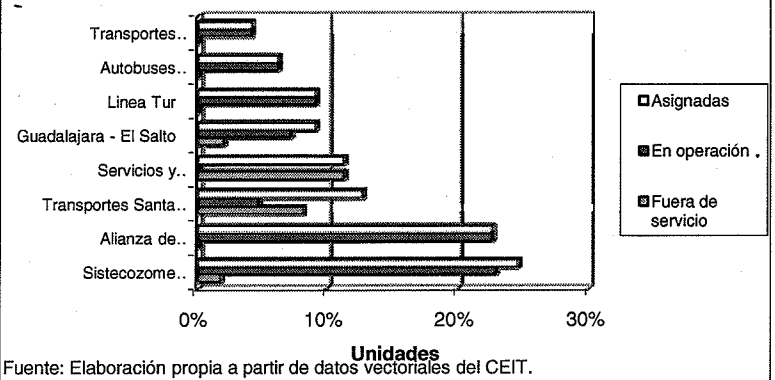
Cuadro 4-22
Flota del transporte público registrada por empresa

Empresa	Unidades Asignadas	Unidades en operación	Unidades fuera de servicio
Sistecozome Subrogado	102	95	7
Alianza de Camioneros	94	94	0
Transportes Sta. Anita	53	19	34
Servicios y Transportes	47	0	47
Guadalajara - El Salto	38	30	8
Linea Tur	38	38	0
Autobuses Tlajomulco	26	26	0
Transportes Tlajomulco	17	17	0
Total	415	319	96

Fuente: Elaboración propia a partir de datos vectoriales del CEIT.

Con esta distribución, las cifras favorecen en términos porcentuales al Servicio Subrogado del SISTECOZOME y a la empresa Alianza de Camioneros, que en su conjunto agrupan poco más del 45% de las unidades del transporte público en operación. Mostrado una concentración menor le siguen Línea Tur y Guadalajara-El Salto, que representan el 9 y 7% de la flota en circulación. Por debajo se mantienen Autobuses Tlajomulco, Transportes Sta. Anita y Transportes Tlajomulco con el 6 y 5% respectivamente (Gráfica 4.9).

Gráfica 4.9
Distribución de unidades del transporte público por empresa, 2008



Fuente: Elaboración propia a partir de datos vectoriales del CEIT.

C. COBERTURA DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO

En la actualidad se estima que el cubrimiento de la red de transporte público en la ZCG es de alrededor de unos 11 mil kilómetros. Aunque cabe señalar que el traslape de derroteros en recorridos comunes, el trazado de rutas similares pero de diferente empresa y la definición de corredores de movilidad urbana por donde se canaliza y direcciona el flujo vial, terminan por multiplicar la dimensión total de la red. Así, la cobertura efectiva suele ser menor a la suma de la longitud recorrida individualmente por cada una de las rutas.

Una condición similar se reproduce en el municipio de Tlajomulco. Por una parte, el cubrimiento total de la red del transporte público calculado a partir de datos proporcionados por el CEIT, es de 2,312 Km.; sin embargo 893 corresponden a las rutas que en la actualidad no se encuentran funcionando. Por consi-

guiente, el cubrimiento de las rutas en operación no va más allá de los 1,418 Km. de longitud (Cuadro 4-23).

Cuadro 4-23
Longitud de la red de transporte público en Km.

Distribución de la cobertura	Cubrimiento de la red	Cubrimiento de la red en el municipio	Cubrimiento efectivo de la red	Cubrimiento efectivo en el municipio
Rutas en Operación	1,418.31	568.47	319.80	123.07
Rutas fuera de servicio	893.98	336.99	278.35	73.34
Total de la red	2,312.29	905.47	598.16	196.40

Fuente: Elaboración propia a partir de datos vectoriales del CEIT.

Esta cantidad corresponde al trazado de las rutas dentro y fuera del municipio, considerando desde luego el origen y destino de cada una de ellas al articular a Tlajomulco con el conjunto de los municipios metropolitanos. Así, el cubrimiento de la red, tomando únicamente en cuenta la distribución territorial de Tlajomulco, es de 568 Km. que pertenecen a las rutas que se encuentran en operación. En tanto, las rutas fuera de servicio le restan 336 Km. de cobertura a la red.

Sin embargo, el balance de la trama arroja cifras aún menores si se le resta el traslape de derroteros. De tal forma que el cubrimiento efectivo sin considerar la superposición de rutas y los recorridos en tramos comunes desciende a 319 Km. de las rutas en operación; quedando unos 278 Km. sin ser atendidos a causa de aquellas que se encuentran fuera de servicio.

Pero aún más, el cubrimiento efectivo de la red en territorio municipal no se extiende a una longitud mayor a los 123 Km. respecto de las rutas en funcionamiento. Por lo que quedan sin atender otros 73 Km. de los derroteros que no se encuentran en operación. La relación de estas cantidades permite calcular la superficie real servida por la red de transporte público para Tlajomulco en alrededor de los 84 Km2, lo que corresponde al 12.8% de su extensión territorial.

Respecto a la cobertura de la red de transporte público por empresa, Alianza de Camioneros registra los valores más altos con una longitud de 400 Km., de los cuales 144 corresponden a las distancias de los derroteros dentro del propio mu-

nicipio. Según esta distribución, el segundo sitio le corresponde al Servicio Subrogado del SISTECOZOME, con un cubrimiento interno de 121 Km. más otros 236 que permiten la conectividad con el ámbito metropolitano; para sumar un total de 357 Km. (Cuadro 4-24).

Cuadro 4-24
Longitud de la red de transporte público por empresa en Km.

Distribución de la cobertura	Cubrimiento de la red	Cubrimiento de la red en el municipio
Alianza de Camioneros	400.52	144.56
Sistecozome Subrogado	357.25	121.31
Transportes Sta. Anita	262.49	116.91
Guadalajara-El Salto	144.46	36.36
Transportes Tlajomulco	132.76	91.76
Autobuses Tlajomulco	66.65	37.47
Línea Tur	54.18	20.10
Total de la red	1,418.31	568.47

Fuente: Elaboración propia a partir de datos vectoriales del CEIT.

Las rutas de Transportes Sta. Anita recorren una cantidad cercana a los 117 Km. dentro de Tlajomulco, para acumular finalmente unos 262 Km. que lo mantienen comunicado con la ciudad. Le siguen las empresas Guadalajara-El Salto y Transportes Tlajomulco con un cubrimiento de la red de 144 y 132 kilómetros respectivamente; no obstante es esta última la que acumula una longitud mayor con 91 Km. hacia el interior del municipio, frente a los 36 que registra el consorcio Guadalajara-El Salto.

Al final de la tabla califican las sociedades Autobuses Tlajomulco y Línea Tur con 37 y 20 Km. de recorrido en el municipio, para terminar contabilizando la primera un total de 66 Km. a lo largo de la red metropolitana de transporte público contra los 54 Km. de trayecto para las dos rutas de la Línea Tur.

D. RUTAS ALIMENTADORAS DEL MACROBÚS

La puesta en operación de la línea uno del Macrobús que circula por la Calz. In dependencia y Av. Gob. Curiel ha implicado la reordenación de algunos derrote ros del transporte público; específicamente de las rutas que compartían un origer y destino similar al trayecto propuesto, así como de aquellas que circulaban e buena parte del recorrido.

La reestructuración del corredor de movilidad en la zona se ha orientad básicamente a complementar el servicio del Macrobús, buscado en ese sentido l articulación de la red del transporte público a esta nueva modalidad. Con la re organización, las rutas ahora funcionan como alimentadoras del sistema, permi tiendo el enlace desde distintos puntos de la ciudad con algunas de las estacione a lo largo de la línea.

Son precisamente dos de estas rutas alimentadoras las que permiten la articu lación del municipio de Tlajomulco con el área central de la ciudad. La primer es la Ruta Alimentadora A-19, que con un recorrido de 13.7 Km. conecta el Fracc Hacienda de Sta. Fe (uno de los principales frentes de crecimiento de Tlajomulco con la zona de Miravalle en el municipio de Tlaquepaque. La segunda es la Rut Alimentadora A-20 y se origina en otra de las áreas con intensa expansión urba na: el Fracc. Chulavistan, con un trayecto de 12.9 Km. para alcanzar el mism destino que la anterior.

Los casi 27 Km. de Rutas Alimentadoras tienen un cubrimiento efectivo d 7.66 Km. en territorio municipal. Esta cobertura representa el 46% del recorrid de ambos derroteros que, en su conjunto, sustituyen el itinerario de la ruta 61- operada anteriormente por la empresa Alianza de Camioneros.

Las dos alimentadoras concluyen su trayecto en la estación Escultura del sis tema de transporte urbano del Macrobus. La extensión de este servicio represent un significativo esfuerzo por establecer una verdadera articulación intermoda del transporte colectivo, con lo que se logra concretar de alguna manera el obje

tivo de conectividad urbana. No obstante, la demanda de viajes que se origina en Tlajomulco excede con mucho la capacidad actual de las rutas y pone en evidencia las escasas conexiones con el resto de la red del transporte público. Por lo que resulta crucial la definición de una política de movilidad urbana que ordene la distribución de los viajes, identifique áreas de servicio y amplíe el rango de operaciones introduciendo muevas modalidades de transportación.

E. DÉFICIT DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO

El acelerado proceso urbanizador de Tlajomulco y la intensa ocupación del suelo en un periodo extremadamente corto, ha dado origen a un déficit importante en la cobertura de algunos de los servicios básicos en las zonas en expansión. La acción urbanística ha sido incapaz de establecer una sincronía entre la oferta de nuevo suelo habitacional y la infraestructura, así como la prestación de servicios a sus habitantes. De hecho, las crecientes demandas sociales de los pobladores en los espacios ocupados han traído consigo, por lo menos en el caso de la movilidad urbana, un importante rezago para quienes se radican el municipio. Eso al menos en los primeros años de su nueva residencia.

La configuración de la red de transporte público colectivo sólo es capaz de atender de forma directa la demanda del 55.5% de la población municipal de entre un total de 275, 851 habitantes. Lo anterior propicia que alrededor de 122 mil personas tengan un acceso limitado al servicio, quedando prácticamente privados de un servicio de transporte efectivo. Sin duda, esta demanda insatisfecha abre un espacio de oportunidad para otras modalidades de transporte público emergentes.

Se estima que en Tlajomulco actualmente se reproducen unos 215 mil viajes diarios. Parte de los desplazamientos se resuelven con los poco más de 50 mil vehículos registrados en el municipio. Sin embargo, el grueso de la demanda depende de modalidades distintas a la que acostumbra realizar el servicio privado de transporte. En efecto, la circulación pública es la que permite articular al terri-

torio con el resto del conjunto urbano, y de esta forma los cálculos establecen que la red del transporte colectivo atiende a 153 mil usuarios.

La cobertura territorial del transporte público (considerando parámetros aceptables en el nivel de servicio) registra una extensión de 83.8 Km2, frente a una superficie urbanizada de 113.5 Km2. Lo que significa que alrededor de 2,970 hectáreas de fraccionamientos y zonas residenciales no estén integradas a la red.

Estas dificultades de articulación han dado origen a una peculiar forma de transporte: los Mototaxis, bicitaxis y los minitaxis. Ante una creciente demanda de movilidad urbana insatisfecha, sobre todo al interior de los fraccionamientos y entre unos y otros, desde el año 2007 el municipio ha visto el surgimiento de este tipo de servicios de transporte que tratan de resolver con medios más económicos y directos el problema de los desplazamientos internos de la población. Movimientos generados principalmente en los extensos conjuntos habitacionales de Lomas de San Agustín, Sta. Fe y Chulavista y otros colindantes.

Estos vehículos semejantes a los que operan en ciudades asiáticas, funcionan prácticamente como peseros y el grueso de la población los utiliza como una forma de trasporte que satisface la necesidad de los traslados internos (como la llevada de los niños a la escuela o las compras en el tianguis o mercado), además que les representa una modalidad intermedia que permite conectar las zonas habitacionales con el entramado de rutas del transporte público.

Con un registro prácticamente inexistente se estima que al menos unas 150 unidades funcionan de tiempo completo en al menos tres puntos de partida dentro del municipio. Esto sin duda constituye una iniciativa muy local que la refleja la necesidad y el rezago que en materia de transporte público padecen centenares de colonias de la gran ciudad. El fenómeno no es propio de Tlajomulco, a escala metropolitana este se reproduce en los espacios periféricos de la urbe, alcanzando también a municipios como Tlaquepaque, Tonalá o Zapopan.

Para miles de habitantes de los fraccionamientos Lomas de San Agustín, Sta. Fe o Chulavista, la movilidad interna se resuelve de manera parcial con el uso de

los Mototaxis, bicitaxis y minitaxis aunque la prestación del servicio se mantenía hasta el 2009 en condición irregular. Cuestión que ya se ha resuelto recientemente, con el aval del municipio y la Secretaría de Vialidad. Se funciona con restricciones y se da un servicio en áreas confinadas. No obstante, subsisten ciertos problemas derivados del conflicto de intereses con grupos de taxistas que venían denunciando una competencia desleal en el servicio. Condición que se agrava al considerar la preferencia del usuario por ese tipo de vehículos que aplican tarifas más bajas que las establecidas para otros autos de alquiler.

4.9 Diagnóstico de los servicios educativos y Política de Asistencia Social

Uno de los indicadores educativos más utilizados para evaluar la docencia es la deserción escolar, la cual constituye el número o porcentaje de alumnos que abandonan la escuela antes de concluir un curso o nivel educativo. Esta es medida de tres formas, la que ocurre en el transcurso del curso a la que se llama deserción intracurricular, la que acontece al final del curso –deserción intercurricular y la última es producto de la combinación de ambas, la deserción total.

La deserción intracurricular más preocupante en los municipios de la Zona Metropolitana de Guadalajara ocurre en la secundaria (cuadro 4-25), la cual se ha mantenido desde el 2001 por arriba del 4 por ciento, proporción elevada en comparación con los datos para la Educación Media Superior y la Primaria.

Es de llamar la atención que mientras en el conjunto de los municipios de la Región Centro partiendo de niveles de deserción más elevados, ésta ha tendido a disminuir de tal manera que en el ciclo escolar 2007/2008 la proporción es menor, en los municipios metropolitanos esta se hubiese mantenido e incluso aumentado.

A nivel de primaria el indicador se ha mantenido relativamente estable con bajas menores al 2 % de la matrícula de alumnos en los municipios metropolitanos, mientras que en la Región en su conjunto se reportan niveles del cero por ciento, De inicio podría interpretarse que en los restantes municipios de la región

prácticamente se ha abatido la deserción, sin embargo, el peso proporcional que tienen los seis municipios metropolitanos siembra la duda sobre la veracidad del dato.

Si bien las causas de la deserción se encuentran en el contexto económico y social, es indudable que la calidad de la educación ofrecida también puede ser considerada un elemento de su origen, por tanto, elemento a considerar en este rubro.

Respecto de la política social el índice de marginación constituye un criterio sintético que mide de manera global el resultado de las carencias educativas, el residir en viviendas inadecuadas, de las limitaciones en el ingreso por producto del trabajo y la localización espacial de la residencia. El municipio de Tlajomulco en su conjunto presentó en 2005 mejores condiciones de vida que el Estado y el país. Mientras Jalisco con un nivel de marginación bajo, ocupó el lugar 27 en el conjunto de los 32 Estados de la República, el municipio con un grado de marginación muy bajo (cuadro 4-25), ocupó el lugar 2,276 de los 2,454 municipios del país.

Cuadro 4-25. Comparativo de los indicadores de marginación, 2005

Indicador	Porcentaje		
	País	Jalisco	Tlajomulco de Zúñiga
Población analfabeta de 15 años o más	8.37	5.56	4.88
Población sin primaria completa de 15 años o más	23.10	21.30	19.67
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	5.34	2.42	0.96
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	2.49	1.12	0.33
Ocupantes en viviendas sin agua entubada	10.14	5.91	6.07
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	40.64	33.27	40.52
Ocupantes en viviendas con piso de tierra	11.48	5.35	5.34
Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	28.99	17.40	27.90
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	45.30	34.74	36.28
Grado de marginación		Bajo	Muy bajo

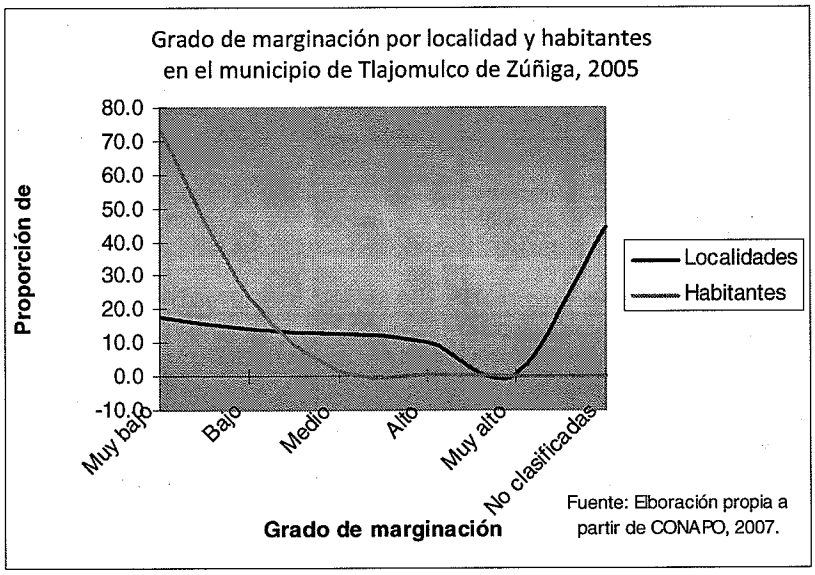
Fuente: CONAPO, 2006. Índice de Marginación, 2005. Anexos A y B.

De los nueve indicadores utilizados en el cálculo del índice de urbanización, el municipio presentó mejores condiciones educativas de la población, y en servicios en las viviendas como disponibilidad de drenaje, energía eléctrica y en calidad de la vivienda respecto a pisos (cuadro 4-25). Los problemas fundamentales que apuntan los indicadores se relacionan con la existencia en un 40 por ciento de las viviendas en condiciones de hacinamiento, la dispersión de la población en localidades rurales, el bajo ingreso de la población ocupada y la limitación en el acceso a agua potable en las viviendas. Si bien Tlajomulco presenta mayores carencias que el promedio estatal en los cuatro rubros mencionados, sus valores son menores que el promedio en el país y por tanto se encuentra en mejores condiciones que el promedio del país.

El nivel de marginación reportado es congruente con los resultados del índice de desarrollo humano para el periodo 2000-2005. En ese sentido, el municipio pasó de tener un grado de desarrollo urbano medio alto (0.7841) a uno alto (0.8353). La

mejora sustancial en los tres indicadores utilizados: esperanza de vida; nivel educativo y la condición de alfabetización, así como el nivel del PIB per cápita anual sobrepasó el indicador promedio del Estado (0.8200).

Gráfica 4-10



La condición de la marginación municipal encubre las desigualdades en un ámbito de análisis de mayor desagregación como son las localidades. Si bien predominan los asentamientos con muy baja marginación, donde viven siete de cada diez habitantes (gráfica 4-10) y es pequeña la proporción de personas que residen en localidades con alta y muy alta marginación, la condición de carencia en las variables utilizadas para su cálculo es importante.

La principal problemática reside en las condiciones de habitabilidad de las viviendas, particularmente la disponibilidad de agua potable dentro de la vivienda y la situación de hacinamiento[23]. El cuadro 4-26 reporta los valores de los cuatro indicadores que a nivel de las localidades en el municipio presentan ma-

[23] El hacinamiento es medido particularmente a través del número de personas por cuarto-habitación. La ONU estableció que el número de personas más alto que debe convivir en un dormitorio son dos, sin embargo no se hacen precisiones respecto al tamaño mínimo que ésta habitación pudiera tener. Los cambios en las dimensiones de las viviendas, particularmente las de interés social, han ido en detrimento de la superficie de las unidades en las casas, aspecto a tomar en cuenta al medir el hacinamiento.

yores carencias. La falta de agua dentro de la vivienda constituye un problema que afecta incluso hasta a la mitad de las localidades con *niveles bajos de marginación*, el hacinamiento por su parte es común en 3 de cada 10 viviendas con este mismo grado de marginación, por su parte el analfabetismo funcional[24] afecta a una de cada cuatro personas.

Cuadro 4-26

Grado de marginación en las localidades del municipio de Tlajomulco de Zúñiga según características básicas

Grado de marginación	Nº de localidades	Nº de habitantes	Porcentaje promedio de			
			Población de 15 años o más analfabeta	Población de 15 años o más sin primaria completa	Viviendas sin agua entubada en el ámbito de la vivienda	Viviendas con algún nivel de hacinamiento
Muy bajo	45	162621	2.32	9.76	16.43	20.02
Bajo	35	52284	7.10	25.49	53.86	30.19
Medio	32	3959	10.25	32.17	77.99	45.36
Alto	26	1104	15.18	50.25	74.37	47.98
Muy alto	2	30	66.67	88.89	100.00	83.33
No clasificadas	112	632				
Total	252	220630				

Fuente: Elaboración propia a partir del Índice y grado de Marginación por localidad, 2005,

Estas problemáticas se incrementan a medida que el grado de marginación aumenta. Las 28 localidades identificadas con los niveles altos y muy altos de marginación son asentamientos de tamaño pequeño, localizadas principalmente al poniente del territorio municipal, al sur del complejo volcánico La Primavera, no obstante también en áreas accesibles en los alrededores de San Sebastián el Grande y al sur de la cabecera municipal se localizan asentamientos con esta problemática (mapa 4-6). Por su parte las mejores condiciones las presentan los fraccionamientos que se localizan a lo largo del eje López Mateos-carretera a Colima en su parte poniente, así como en la parte central del valle a lo largo de Adolfo Horn en el área de Hacienda Concepción y los fraccionamientos aledaños.

[24] El analfabetismo funcional se determina a partir de las personas que no concluyeron la educación primaria. Se considera que al no aprobar los seis grados, no se alcanza el desarrollo de habilidades, destrezas y conocimientos básicos para comprender la lengua oral y escrita y por tanto actuar en consecuencia.

4.10 DIAGNÓSTICO SECTORIAL

Este apartado aporta elementos para conocer el estado en el que se encuentran las condiciones de vida de los pobladores diseminados en el sistema espacial municipal y cuál es la relación que guarda la condición del territorio repsecto de ello. Se trta de identificar los procesos sociodemográficos que ocurren y que han llegado a detonar conflictos que afectan la calidad de vida de la población. Entre los objetivos que se persiguen en el análisis delcomportamiento sectorial se encuentra conocer las potencialidades y limitaciones del estado de la población, la identificación de las tendencias de su dinámica demográfica y, el reconocimiento de zonas críticas a partir de las condiciones demográficas y sociales que existen en el municipio.

A. DINÁMICA Y TERRITORIALIDAD DE LA POBLACIÓN

Las variables consideradas en el análisis de la distribución de la población y las características demográficas de los habitantes del municipio permitió identificar cual es la condición de los agentes más dinámicos en el sistema territorial de Tlajomulco de Zúñiga, sus moradores. Los resultados muestran en términos globales una capacidad productiva socialmente favorable, es decir, que la población a partir de la tendencia de crecimiento poblacional, la estructura por edad y sexo resultante y su distribución en el espacio, reúne condiciones apropiadas desde el punto de vista demográfico y social para desarrollar actividades, particularmente de orden productivo.

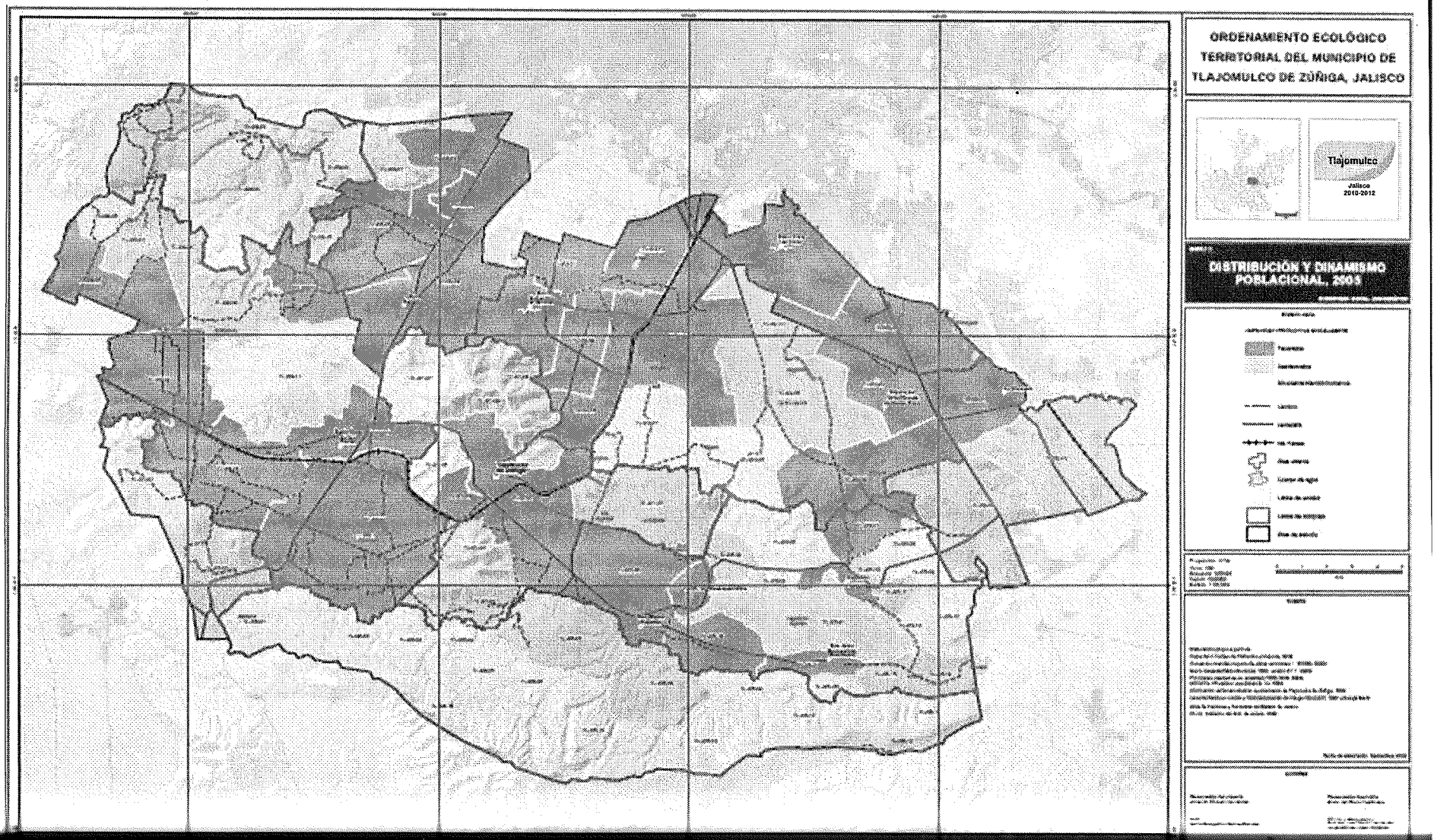
Más de la mitad de las 51 unidades que tienen presencia humana (cuadro 3-27) presentan una capacidad productiva socialmente favorable. En ellas residen 96 de cada 100 habitantes del municipio, por lo que constituyen territorios con fuerte actividad humana. El mapa 4-7 permite observar la correspondencia con la

existencia de vías de comunicación en áreas urbanas y rurales consolidadas, así como en áreas rurales fragmentadas por la impronta urbana.

El ritmo de crecimiento promedio en estas unidades es muy elevado -ver cuadro siguiente-, particularmente en los asentamientos ubicados en las unidades Santa Fe (Unión del Cuatro), Valle de Toluquilla y Las Moras. La población en estas áreas presenta un proceso de transición demográfica hacia estructuras por edad y sexo más maduras, es decir, empiezan a reducir la predominancia de población menor a 14 años, y la consolidación de un fuerte grupo de adultos. Si bien las densidades de población en estas áreas no sobrepasan las 30 personas por hectárea, se tiene un poblamiento concentrado,[25] en los asentamientos humanos de mayor número de habitantes.

[25] Para el cálculo del poblamiento se utilizó el coeficiente de Gini; este indicador mide el patrón de concentración-dispersión de una variable, en este caso la poblacional, dado el ámbito del estudio a nivel municipal, se utilizó el tamaño de las lócalidades como insumos del indicador.

Mapa 4-7. Distribución y dinamismo poblacional, 2005.



Cuadro 4-27

Concentrado de los Indicadores básicos de la distribución y dinamismo poblacional

Capacidad productiva socialmente	Nº de unidades	Nº de habitantes 2005	TCMA 2000 2005	Categoría predominante		
				Migratoria	Estructura etárea	Distribución territorial
Desfavorable	22	7965	10.49	Fuerte expulsión-expulsión	Juventud	Dispersa
Favorable	29	215050	18.56	Fuerte atracción	Juventud-En proceso de madurez	Concentrada
Municipio	51	223015	10.87	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Concentrada

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, las unidades con capacidades productivas socialmente desfavorables si bien son relevantes en términos numéricos, presentan una escasa ocupación humana, cuatro de cada 100 personas residen en ellas. El ritmo de crecimiento en promedio es positivo y alto (cuadro 4-27), no obstante, éste está determinado por el muy rápido crecimiento experimentado por localidades rurales de tamaño muy pequeño, por lo que a pesar de la rapidez del cambio el número de habitantes que se incrementa no es significativo. Los núcleos poblacionales más grandes de este grupo de unidades se encuentran en La Calera que sobrepasa los seis mil habitantes, pero presenta tendencia a la disminución de su población; esta tendencia se reproduce en más localidades debido a que el resultado del cambio migratorio estimado es negativo y mayor a menos cinco por mil habitantes, el cual se cataloga como de expulsión o de fuerte expulsión cuando sobrepasa el valor de menos quince por mil habitantes.

No obstante ello, la población en estas áreas tienen estructura por edades joven, donde más del 35 por ciento de ella tiene menos de 15 años de edad[26]. La distribución de la población predominante es la dispersión, con localidades de

[26] Es importante señalar que en la mitad de las 22 unidades no fue posible determinar su condición de la estructura etárea dado que no superaban los 21 habitantes, por lo que la confidencialidad de la información de los censos y conteos de población no permite la divulgación de información detallada.

tamaño muy similares dada sus escasos habitantes, la excepción la constituye la unidad La Calera, cuya distribución es en equilibrio. Mayor detalle por unidad se presenta en el cuadro siguiente.

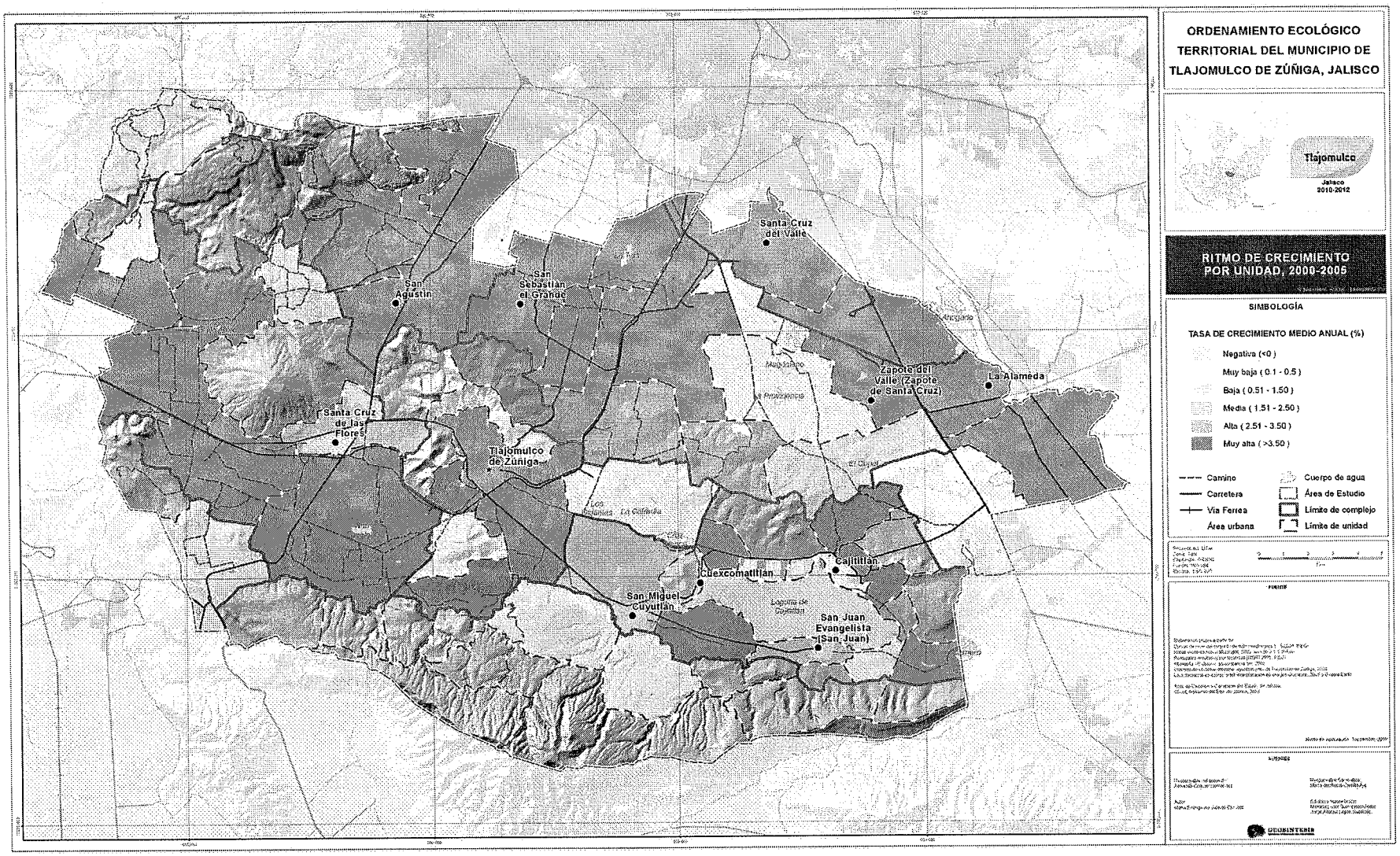
Cuadro 4.28

INDICES E INDICADORES DE LA DISTRIBUCIÓN Y EL DINAMISMO POBLACIONAL, 2005

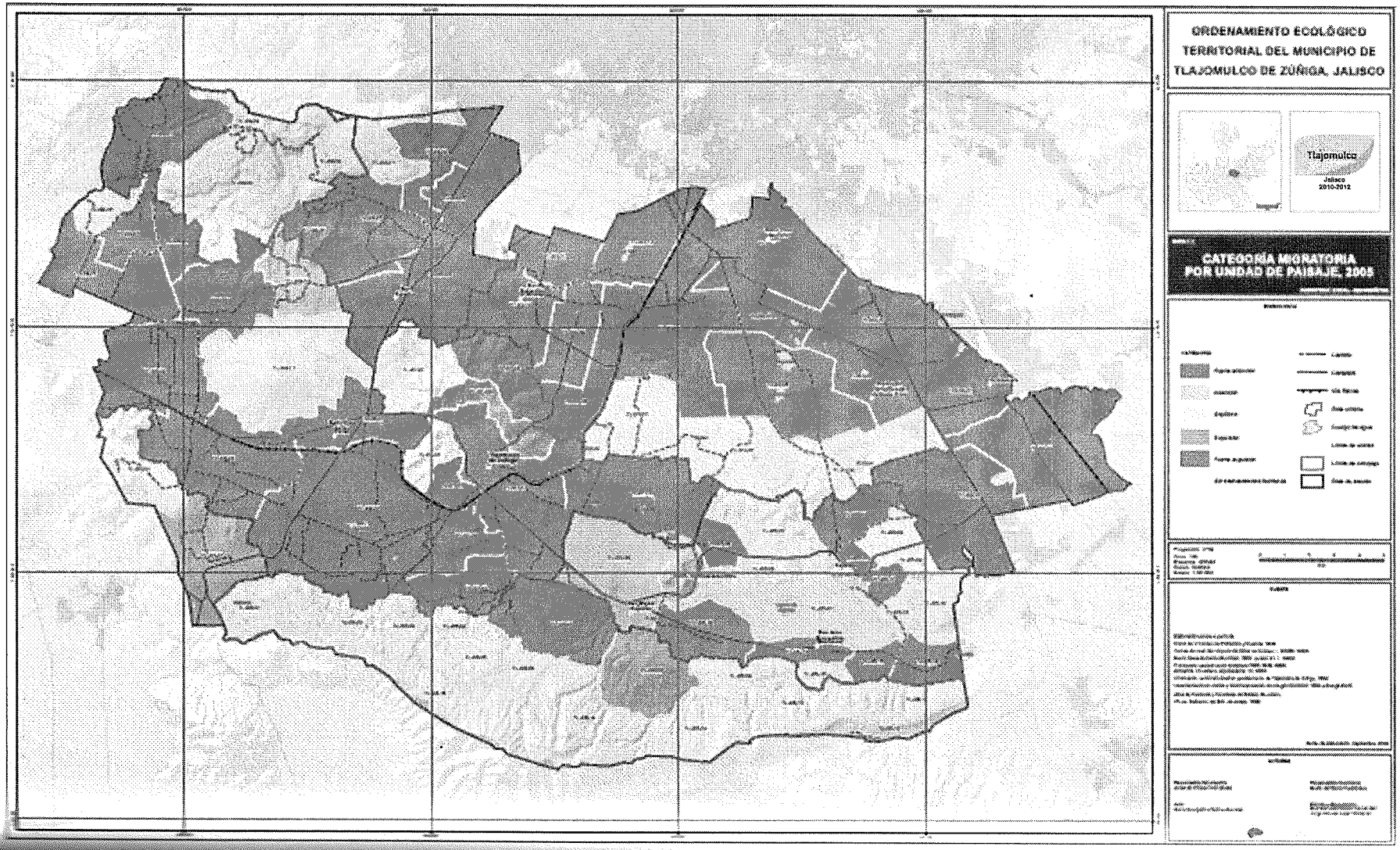
CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD	DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE LA POBLACIÓN				Capacidad productiva socialmente
		Dinámica demográfica	Categoría Migratoria	Estructura Etárea	Distribución de los asentamientos	
TLJ01-01	Tlajomulco	Muy alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Concentrada	Favorable
TLJ01-02	La Cañada	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Dispersa	Desfavorable
TLJ01-04	Cerro Patomo Poniente (Acatitlán)	Negativa	Fuerte expulsión	NE	Dispersa	Desfavorable
TLJ01-05	Cerro La Cruz Sur	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Equilibrio	Favorable
TLJ01-08	Cerro Latillas Oriente	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Dispersa	Desfavorable
TLJ01-09	Cerro Latillas Sur	Baja	expulsión	Juventud	Dispersa	Desfavorable
TLJ01-10	Lomas de Tejeda y Cruz Blanca	Negativa	Fuerte expulsión	En proceso de madurez	Dispersa	Desfavorable
TLJ02-01	Santa Fe (La Unión del Cuatro)	Muy alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Concentrada	Favorable
TLJ02-02	Las Ánimas	Negativa	Fuerte expulsión	NE	Dispersa	Desfavorable
TLJ02-03	El Zapote	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Equilibrio	Favorable
TLJ02-04	Cerro Sacramento y El Capulín	Media	Equilibrio	Juventud	Equilibrio	Favorable
TLJ02-05	El Maleno	Negativa	Fuerte expulsión	NE	Dispersa	Desfavorable
TLJ02-08	Los Mercedes	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Equilibrio	Favorable
TLJ02-09	San Miguel del Valle	Muy alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Dispersa	Favorable
TLJ02-10	San Sebastián El Grande	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Concentrada	Favorable
TLJ02-11	Valle Toluquilla I	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Equilibrio	Favorable
TLJ02-12	Valle Toluquilla II	Muy alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Dispersa	Favorable
TLJ03-02	El Palomar y Club de Golf Santa Anita	Muy alta	Fuerte atracción	En proceso de envejecimiento	Dispersa	Favorable
TLJ03-03	La Tijera y Los Gavilanes	Muy alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Equilibrio	Favorable
TLJ03-04	San Agustín y Santa Anita	Muy alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Concentrada	Favorable
TLJ03-05	Las Moras	Muy alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Equilibrio	Favorable
TLJ03-06	Santa Cruz del Valle	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Concentrada	Favorable
TLJ03-07	El Refugio (Aeropuerto Internacional Guadalajara)	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Equilibrio	Favorable
TLJ04-01	La Alameda	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Concentrada	Favorable
TLJ04-02	Zona Industrial de Ixtlahuacán	Muy alta	Fuerte atracción	NE	Dispersa	Desfavorable
TLJ04-03	La Calera	Negativa	Fuerte expulsión	Juventud	Equilibrio	Desfavorable
TLJ05-02	Poblado Cajititlán	Baja	Equilibrio	Madurez	Concentrada	Favorable
TLJ05-04	Santa Fe	Muy alta	Fuerte atracción	NE	Dispersa	Desfavorable
TLJ05-06	San Miguel Cuyutlán	Alta	Atracción	En proceso de madurez	Concentrada	Favorable
TLJ05-07	Los Trigos	Muy alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Dispersa	Favorable
TLJ05-10	Los Sauces II	Muy alta	Fuerte atracción	NE	Dispersa	Desfavorable
TLJ05-11	El Melón	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Dispersa	Desfavorable
TLJ05-14	San Francisco	Muy alta	Fuerte atracción	NE	Dispersa	Desfavorable
TLJ05-15	Los Mezquites	Negativa	Fuerte expulsión	En proceso de envejecimiento	Dispersa	Desfavorable
TLJ05-17	San Juan Evangelista	Alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Concentrada	Favorable
TLJ05-18	San Lucas Evangelista	Muy alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Dispersa	Favorable
TLJ05-19	Cuescomatitlán	Media	Atracción	En proceso de madurez	Equilibrio	Favorable
TLJ06-07	Monte de San Miguel	Negativa	Fuerte expulsión	NE	Dispersa	Desfavorable
TLJ06-08	Monte de San Lucas	muy baja	expulsión	NE	Dispersa	Desfavorable
TLJ07-01	Los Pinos y El Cuarenta	Baja	expulsión	Madurez	Dispersa	Desfavorable
TLJ08-01	Santa Cruz de Las Flores	Alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Concentrada	Favorable
TLJ08-02	Buenavista	Muy alta	Fuerte atracción	En proceso de madurez	Concentrada	Favorable
TLJ08-03	Santa Cruz de La Loma y Cofradía de La L	Muy alta	Fuerte atracción	Madurez	Concentrada	Favorable
TLJ08-04	Llanos de San Isidro Mazatepec I	Muy alta	Fuerte atracción	Madurez	Concentrada	Favorable
TLJ08-05	Llanos de San Isidro Mazatepec II	Muy alta	Fuerte atracción	Madurez	Dispersa	Favorable
TLJ08-07	Teopantli Calpulli	Negativa	Fuerte expulsión	Madurez	Dispersa	Desfavorable
TLJ08-08	La Toma de Agua	Muy alta	Fuerte atracción	NE	Dispersa	Desfavorable
TLJ08-09	La Cuesta y Los Ocotes	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Dispersa	Desfavorable
TLJ08-10	Los Ocotes y La Compuerta	Media	Atracción	Juventud	Dispersa	Favorable
TLJ09-01	El Poleo y El Potrero	Negativa	Fuerte expulsión	NE	Dispersa	Desfavorable
TLJ09-05	Cerro La Concha	Muy alta	Fuerte atracción	Juventud	Dispersa	Desfavorable

FUENTE. Elaboración propia.

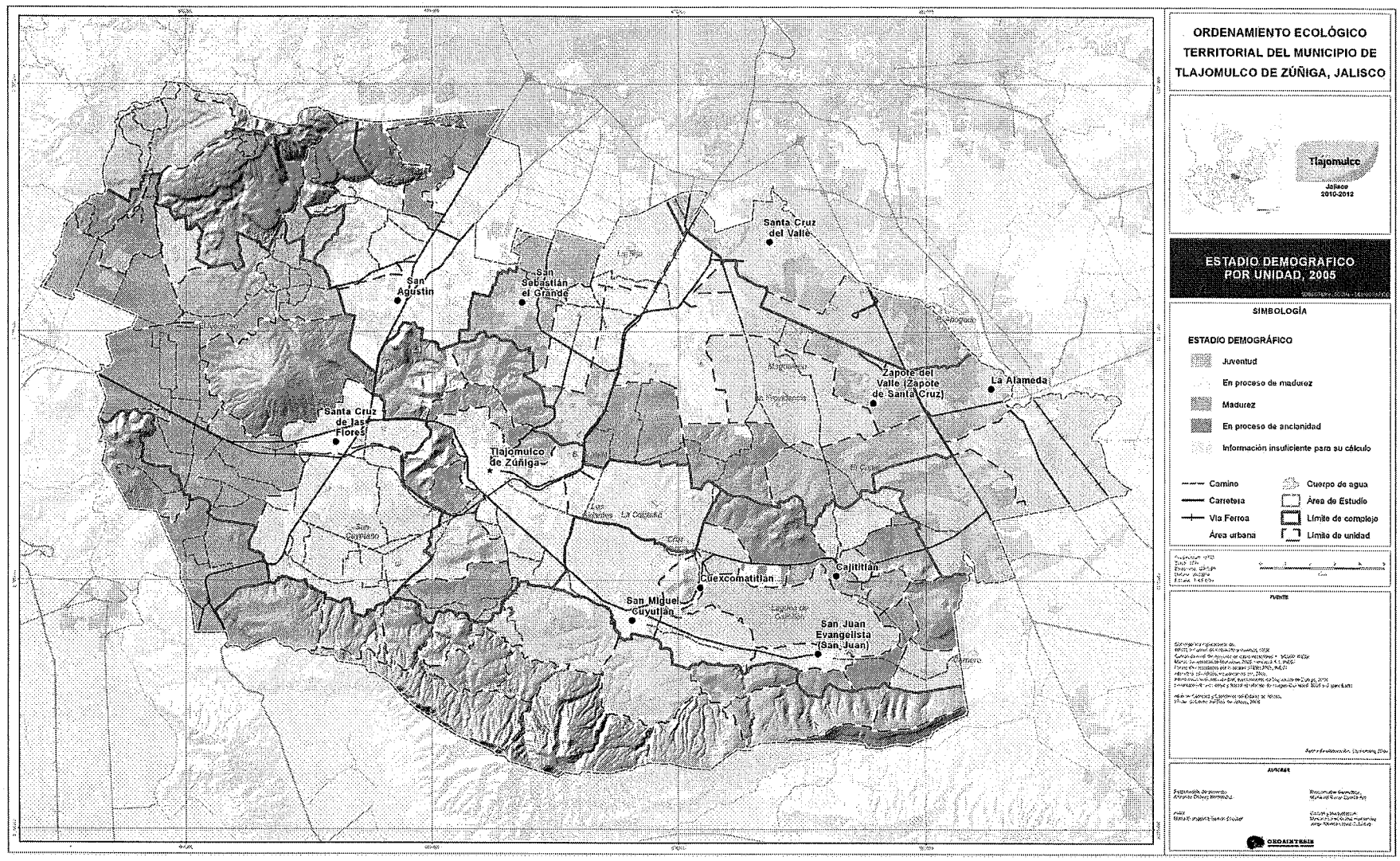
Mapa 4-8. Ritmo de crecimiento por unidad de paisaje, 2000-2005.



Mapa 4-9. Categoría migratoria por unidad de paisaje, 2005.



Mapa 4-10. Estado demográfico por unidad de paisaje, 2005.



El patrón de distribución espacial coincidente de la distribución y dinamismo poblacional con el ritmo de crecimiento de la población, la estructura etárea, como de la condición migratoria puede observarse en los mapas 4-8 a 4-10.

B. APTITUD SOCIOECONÓMICA DE LA FUERZA DE TRABAJO

La determinación de la aptitud de la población para el desarrollo de actividades laborales desde la perspectiva de su rol como productores de bienes y servicios es el objetivo de este apartado. Las variables consideradas en el análisis incluyen el desempeño en una actividad económica, la posibilidad de desarrollar sus capacidades y habilidades que aporta la educación, sus condiciones de rezago de los beneficios del desarrollo, así como la tradición cultural. La capacidad de la población del municipio para desempeñar funciones laborales a partir de sus condiciones socioeconómicas en lo general es favorable, con particularidades al disminuir de nivel territorial.

Cuadro 4.29

Concentrado de los indicadores básicos de la Aptitud socioeconómica de la fuerza de trabajo

Aptitud	Nº de unidades	Nº de habitantes 2005	Superficie (has.)	Categoría predominante			
				Marginación 2005	Nivel de instrucción 2005	Tradición cultural	Especialización económica 2000)
Desfavorable	24	11250	20139	Alta	Medio	Sin tradición	Rural
Favorable	27	211765	32890	Baja	Medio	Fuerte identidad	Urbana II-III
Municipio	51	223015	53028.4	Baja	Medio	Fuerte identidad	Urbana - Rural

Fuente: Elaboración propia.

Más del cincuenta por ciento de las unidades de paisaje cuentan con aptitud favorable para el desempeño de sus actividades laborales; en estas residen 95 de cada cien habitantes en el municipio. El patrón de distribución espacial de las unidades es al igual que el del dinamismo poblacional, a lo largo de los ejes de comunicación norte-sur: López Mateos- Carretera a Morelia, Av. Solidaridad Iberoamericana-Carretera a Chapala y Adolfo Horn; en sentido oriente-poniente:

carretera La Calera-Tlajomulco de Zúñiga-Santa Cruz de las Flores-San Isidro Mazatepec (mapa 4-9 Y 4-10).

Estas unidades presentan predominantemente baja marginación (mapa 4-12), con nivel medio de instrucción, el grado de escolaridad oscila entre 5.3 y 9.4 años de estudio. En estas unidades se localizan los poblados antiguos de Cajititlán, San Miguel Cuyutlán, San Juan Evangelista, San Agustín y la cabecera municipal, pueblos tradicionales que han mantenido actividades tradicionales como el labrado de piedra basáltica, la elaboración de artesanías de barro y la realización de festividades religiosas y culturales que le imprime una fuerte identidad a sus habitantes, situación que puede estar en riesgo dada los flujos inmigratorios realizados en la última década. Las características a detalle de los indicadores para cada unidad de paisaje pueden revisarse en el cuadro 4-30.

Si bien la población realiza actividades económicas de las diversas ramas de la economía, la mayoría se centra en actividades urbanas ligadas a los sectores secundario y terciario, en asentamientos que están creciendo aceleradamente: San Sebastián El Grande, San Agustín y Santa Anita entre otros[27].

En contraposición a las unidades anteriores, las que no presentan una aptitud socioeconómica favorable de la población como fuerza laboral, es determinada en mayor medida por la alta marginación y la limitada existencia de tradiciones culturales que contribuyan a afianzar la identidad de sus habitantes con su territorio, dado que los niveles educativos presentan las mismas condiciones que las unidades con aptitud favorable. Las principales actividades económicas que se desarrollan son las agropecuarias[28] como puede observarse en el mapa 4-14, la unidad La Alameda es la única de este grupo que presenta especialización económica en actividades terciarias (cuadro 4-30). No obstante que la proporción

[27] Es importante señalar que este indicador se calculó con información del año 2000 debido a que el Conteo de población de 2005 no captó información de tipo económico. La Encuesta Nacional de Empleo utilizada en el apartado de la caracterización que si contiene información para este año, no es posible utilizarla de manera desagregada a nivel de las localidades, dado que no es representativa para todo el universo de estudio. Sólo se captó información para alrededor de 10 localidades.

[28] En ciertas unidades no fue posible calcular el indicador dada la no especificidad de la información dado su escaso número de habitantes.

de personas en esta condición no es elevada, representan más de once mil habitantes (ver cuadro 4.30), cantidad importante para atender y propiciar el desarrollo de sus capacidades para mejorar mediante el trabajo su situación.

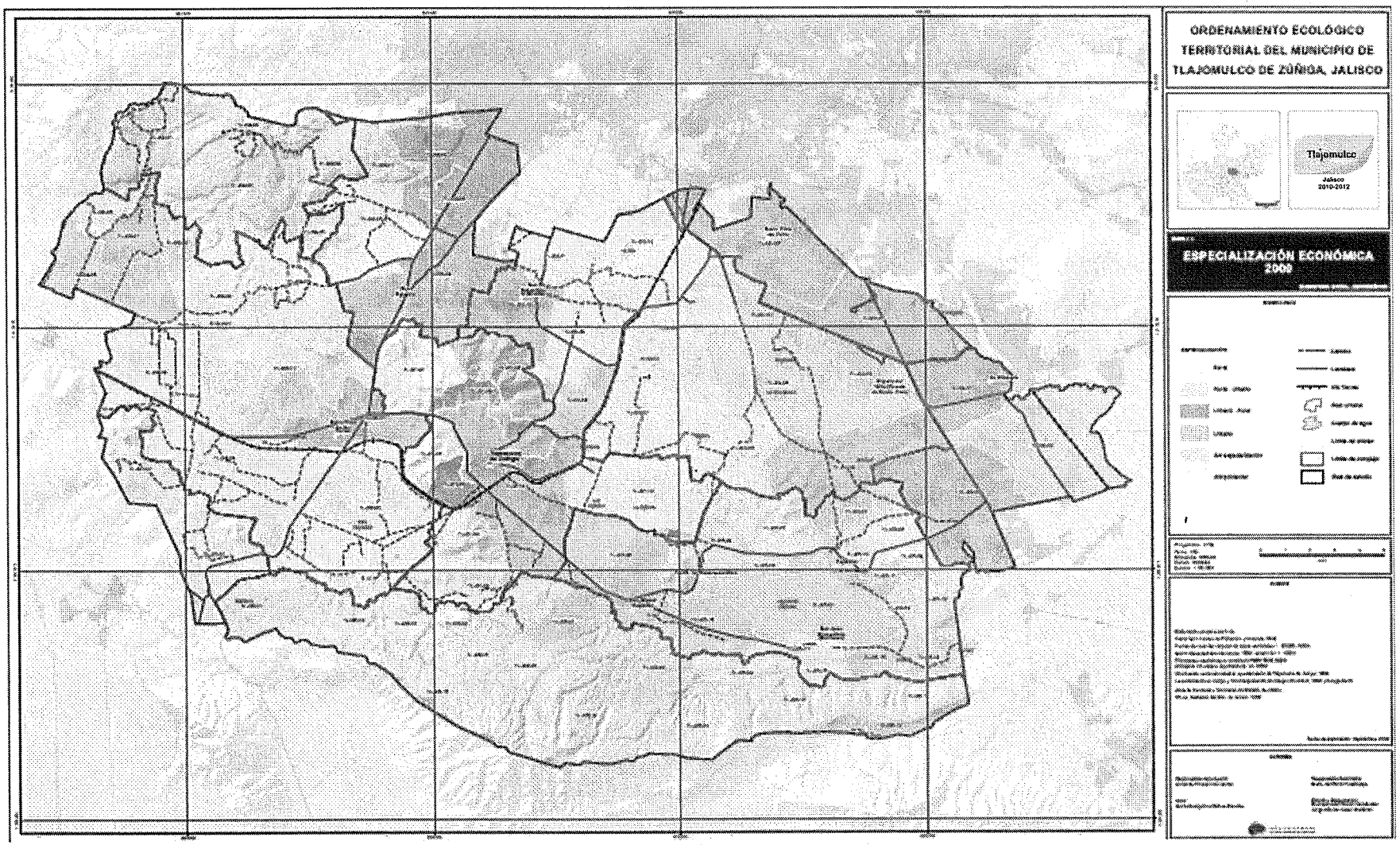
Cuadro 4-30

INDICES E INDICADORES DE LA APTITUD SOCIOECONÓMICA DE LA FUERZA DE TRABAJO, 2005

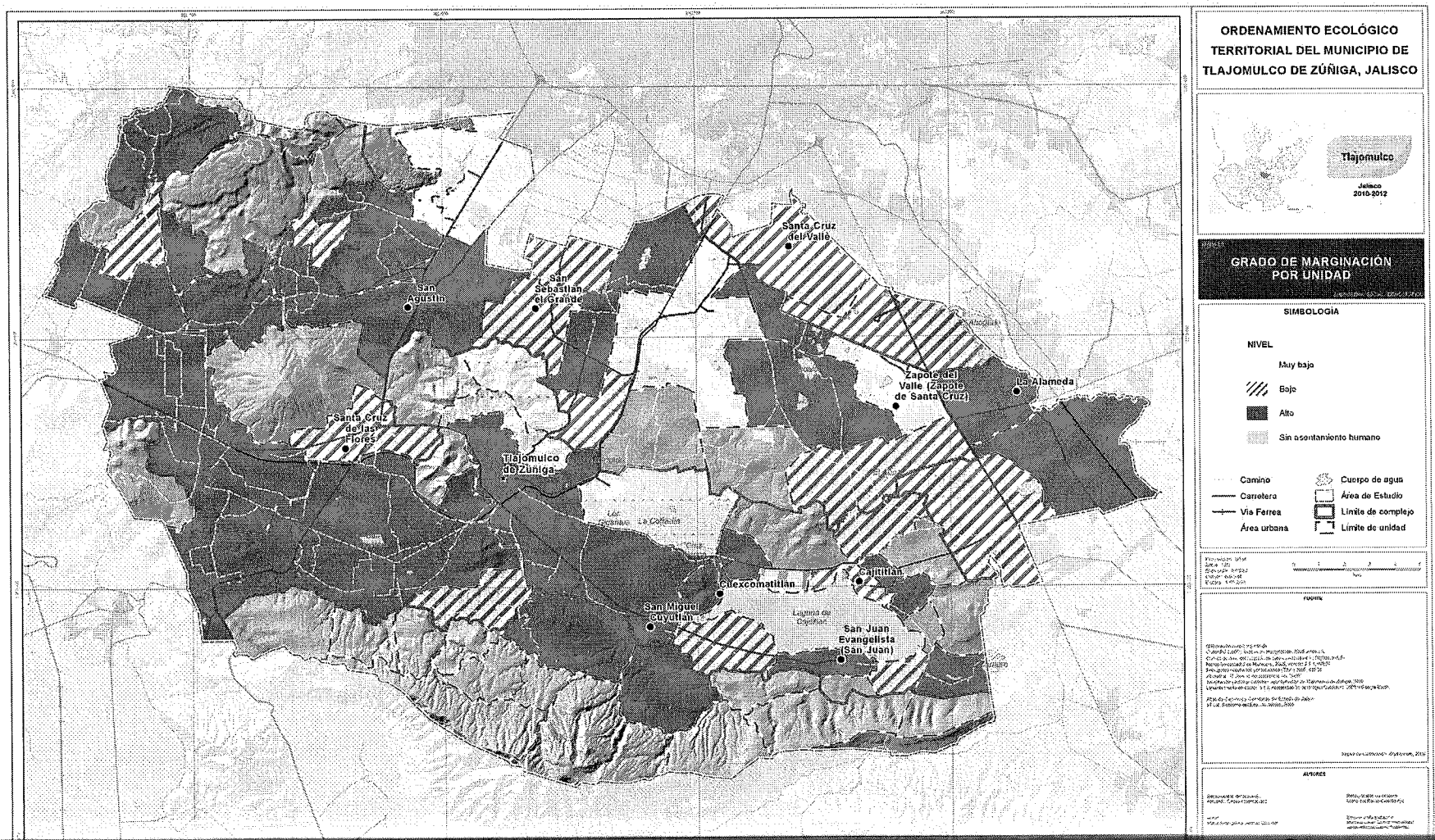
CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD	APTITUD SOCIOECONÓMICA DE LA FUERZA DE TRABAJO 2005				
		Grado de marginación 2005	Nivel de instrucción 2005	Tradición cultural	Especialización económica, 2000	Aptitud
TLJ01-01	Tlajomulco	Alto	Medio	Identidad fuerte	Urbanos II-III	Favorable
TLJ01-02	La Ca±ada	Bajo	Medio	Sin tradición	Rurales I	Favorable
TLJ01-04	Cerro Patomo Poniente (Acatitlßn)	Alto	NE	Sin tradición	NE	desfavorable
TLJ01-05	Cerro La Cruz Sur	Alto	Medio	Sin tradición	Urbano-rural II-I	desfavorable
TLJ01-08	Cerro Latillas Oriente	Muy bajo	Medio	Sin tradición	Urbanos III	Favorable
TLJ01-09	Cerro Latillas Sur	Muy bajo	Alto	Sin tradición	Urbanos II	Favorable
TLJ01-10	Lomas de Tejeda y Cruz Blanca	Muy bajo	Alto	Identidad fuerte	Rurales I	Favorable
TLJ02-01	Santa Fe (La Uni¾n del Cuatro)	Muy bajo	Medio	Identidad fuerte	Rurales I	Favorable
TLJ02-02	Las ⊥nimas	Alto	NE	Sin tradición	NE	desfavorable
TLJ02-03	El Zapote	Muy bajo	Medio	Identidad fuerte	no especializado	Favorable
TLJ02-04	Cerro Sacramento y El CapulÝn	Bajo	Medio	Sin tradición	Urbanos II	Favorable
TLJ02-05	El Maleno	Alto	NE	Sin tradición	NE	desfavorable
TLJ02-08	Los Mercedes	Bajo	Medio	Sin tradición	NE	desfavorable
TLJ02-09	San Miguel del Valle	Alto	Medio	Sin tradición	Rurales I	desfavorable
TLJ02-10	San Sebastißn El Grande	Bajo	Medio	Identidad fuerte	Urbanos III	Favorable
TLJ02-11	Valle Toluquilla I	Bajo	Medio	Sin tradición	Rurales I	Favorable
TLJ02-12	Valle Toluquilla II	Alto	Bajo	Sin tradición	Rurales I	desfavorable
TLJ03-02	El Palomar y Club de Golf Santa Anita	Muy bajo	Alto	Sin tradición	Urbanos III	Favorable
TLJ03-03	La Tijera y Los Gavilanes	Muy bajo	Alto	Sin tradición	Urbanos III	Favorable
TLJ03-04	San AgustÝn y Santa Anita	Alto	Medio	Identidad fuerte	Urbanos III	Favorable
TLJ03-05	Las Moras	Alto	Medio	Sin tradición	Rurales I	desfavorable
TLJ03-06	Santa Cruz del Valle	Bajo	Medio	Identidad fuerte	Urbanos II	Favorable
TLJ03-07	El Refugio (Aeropuerto Internacional Guad	Bajo	Alto	Sin tradición	Urbanos III	Favorable
TLJ04-01	La Alameda	Alto	Medio	Sin tradición	Urbanos II	desfavorable
TLJ04-02	Zona Industrial de Ixtlahuacßn	Alto	NE	Sin tradición	NE	desfavorable
TLJ04-03	La Calera	Bajo	Medio	Identidad fuerte	Urbanos III-II	Favorable
TLJ05-02	Poblado Cajititlßn	Bajo	Alto	Identidad fuerte	Rural-urbano I-II	Favorable
TLJ05-04	Santa Fe	Alto	NE	Sin tradición	SP	desfavorable
TLJ05-06	San Miguel Cuyutlßn	Alto	Medio	Identidad fuerte	Rural-urbano I-II	Favorable
TLJ05-07	Los Trigos	Bajo	Alto	Sin tradición	NE	Favorable
TLJ05-10	Los Sauces II	Alto	NE	Sin tradición	NE	desfavorable
TLJ05-11	El Mel¾n	Alto	Medio	Sin tradición	SP	desfavorable
TLJ05-14	San Francisco	Alto	NE	Sin tradición	NE	desfavorable
TLJ05-15	Los Mesquites	Bajo	Alto	Sin tradición	Rural-Urbano I-III	Favorable
TLJ05-17	San Juan Evangelista	Alto	Medio	Identidad fuerte	Rurales I	Favorable
TLJ05-18	San Lucas Evangelista	Bajo	Medio	Identidad fuerte	Rural-urbano I-II	Favorable
TLJ05-19	CuescomatitlÃn	Alto	Medio	Identidad fuerte	NE	desfavorable
TLJ06-07	Monte de San Miguel	Alto	NE	Sin tradición	NE	desfavorable
TLJ06-08	Monte de San Lucas	Alto	NE	Sin tradición	NE	desfavorable
TLJ07-01	Los Pinos y El Cuarenta	Alto	Medio	Sin tradición	Rurales I	desfavorable
TLJ08-01	Santa Cruz de Las Flores	Bajo	Medio	Identidad fuerte	Urbanos II	Favorable
TLJ08-02	Buenavista	Alto	Medio	Identidad fuerte	Rurales I	Favorable
TLJ08-03	Santa Cruz de La Loma y CofradÝa de La	Alto	Medio	Identidad fuerte	Rurales I	Favorable
TLJ08-04	Llanos de San Isidro Mazatepec I	Alto	Medio	Identidad fuerte	Rurales I	Favorable
TLJ08-05	Llanos de San Isidro Mazatepec II	Alto	Medio	Sin tradición	Rural-Urbano I-III	desfavorable
TLJ08-07	Teopantli Calpulli	Bajo	Medio	Sin tradición	Urbanos III	Favorable
TLJ08-08	La Toma de Agua	Alto	NE	Sin tradición	SP	desfavorable
TLJ08-09	La Cuesta y Los Ocotes	Alto	Medio	Sin tradición	Rurales I	desfavorable
TLJ08-10	Los Ocotes y La Compuerta	Alto	Medio	Sin tradición	Rurales I	desfavorable
TLJ09-01	El Poleo y El Potrero	Alto	NE	Sin tradición	NE	desfavorable
TLJ09-05	Cerro La Concha	Bajo	Bajo	Sin tradición	NE	desfavorable

FUENTE. Elaboración propia.

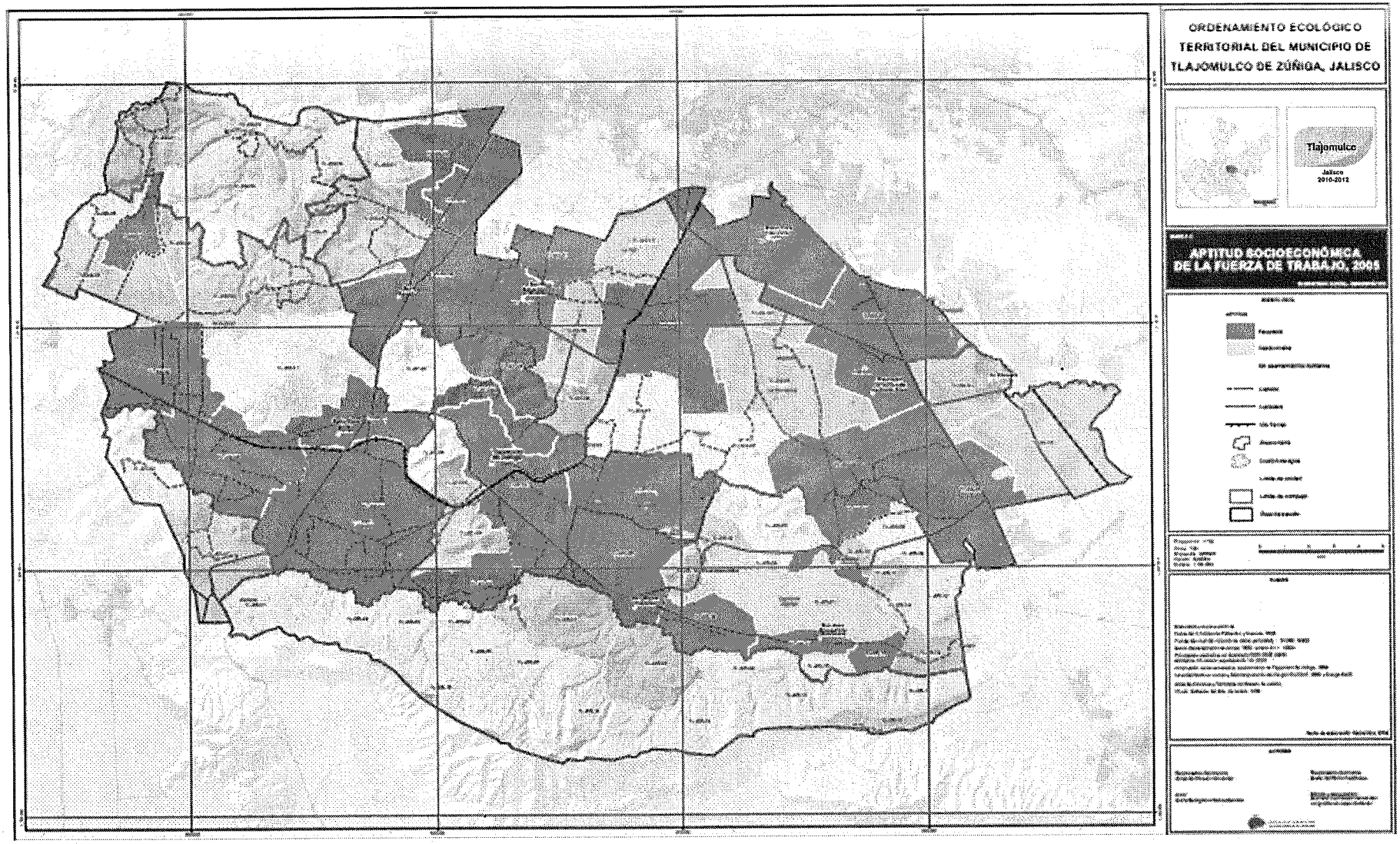
Mapa 4-11. Especialización económica, 2000.



Mapa 4-12. Grado de marginación por unidad de paisaje, 2005.



Mapa 4-13. Aptitud socioeconómica de la fuerza de trabajo, 2005.



C. SUFICIENCIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS

Las instalaciones educativas ofertadas por el sector público y el privado en el municipio se desarrollaron de manera dinámica en la última década, impulsados por el incremento acelerado de la demanda. La suficiencia de este tipo de servicios básicos en el territorio municipal se ha analizado a partir de la determinación de la pobreza educativa y de la cobertura de las mismas[29].

D. SUFICIENCIA DE SERVICIOS DE SALUD

La atención a la salud bajo condiciones de respeto y equidad constituye un derecho básico de la población y una responsabilidad para la sociedad. El análisis de los servicios de salud se realizó a partir de los ofrecidos por las autoridades, es decir, los públicos, ofertados por el Instituto Mexicano de Seguridad Social y los ofrecidos por el Estado para las personas que son derechohabientes a algún otro servicio derivado de su relación laboral, nos referimos específicamente a los servicios de la Secretaría de Salud Jalisco; razón por la cuál este no ofrecerá un panorama completo de la oferta de servicios en el municipio.

La elaboración del diagnóstico de este apartado se basa principalmente en la información de las unidades y centros de atención médica principalmente, ya que información sobre la mortalidad y la morbilidad no es accesible desagregada por localidad como se requiere para el cálculo del índice.

E. POLARIZACIÓN Y SEGREGACIÓN SOCIAL

La segregación social y la polarización incluye un sin número de procesos de distinto orden que complejiza aún más el fenómeno. Una manera indirecta que ha

[29] Las Guías metodológicas para la elaboración de los Programas Estatales de Ordenamiento Territorial proponen utilizar además la indigencia educativa medida a través del grado de deserción escolar. Debido a que no se dispuso de la información detallada a nivel de cada uno de los centros escolares, ni en el municipio, sino sólo para el conjunto de los municipios metropolitanos o la región administrativa, se decidió no incorporar este indicador.

sido utilizada para medirla, es a través de la vivienda. Se considera que en ella se reflejan las condiciones económicas, sociales y políticas de la historia social y política de un territorio.

Así, la vivienda se asume como núcleo y sede esencial de la vida familiar y social, que incluye incluso más allá de su delimitación física, sino como parte de un lugar donde ocurren diversas interrelaciones, articulada a su entorno de forma material: el equipamiento, la vialidad, los servicios, e inclusive hasta el mercado laboral. El municipio presenta en promedio, condiciones favorables para vivir, presentan alta calidad de la vivienda. Siete de cada diez viviendas son propias y el 85 por ciento de ellas se encuentran pagadas, lo cual da certeza tanto del bien como mejores condiciones para invertir en otros satisfactores. Los niveles del hacinamiento en el municipio son medios, con un promedio de entre una y dos personas por habitación (cuadro 4-31).

Cuadro 4-31[30]

Concentrado de los Indicadores básicos de la Polarización y la Segregación Social, 2005

Aptitud	Nº de unidades	Nº de habitantes 2005	Categoría predominante		
			Hacinamiento	Calidad de la vivienda	Propiedad de la vivienda
Desfavorable	6	2303	Medio-bajo	Baja	Baja
Favorable	45	220712	Medio	Alta	Alta
Municipio	51	223015	Medio	Alta	Alta

Fuente: Elaboración propia.

Las unidades de paisaje con condiciones de habitabilidad desfavorables son escasas, donde residen alrededor de 2 mil 300 personas y se localizan de manera dispersa hacia el nor y sur poniente del municipio y en la margen oriente de la laguna de Cajititlán (ver mapa 4.14), si bien en ellas el hacinamiento prácticamente no existe, con densidades domiciliarias inclusive menores al promedio munici-

[30] La no disponibilidad de información respecto a la tenencia de la vivienda determinó el uso de datos del año 2000 contenidos en el Censo de Población correspondiente. El indicador de calidad de la vivienda se consideró para su cálculo la información sobre las viviendas con piso de tierra y se complementó con información del año 2000 respecto a la calidad de los materiales en pisos, techos y paredes.

pal. La calidad de las viviendas no es buena, en algunos casos las viviendas con materiales perecederos llegan a ser hasta el 40 % de las que se encuentran en la unidad de paisaje, la variabilidad en la calidad de la vivienda para todas las unidades se consigna en el mapa 4.14.

Cuadro 4-32

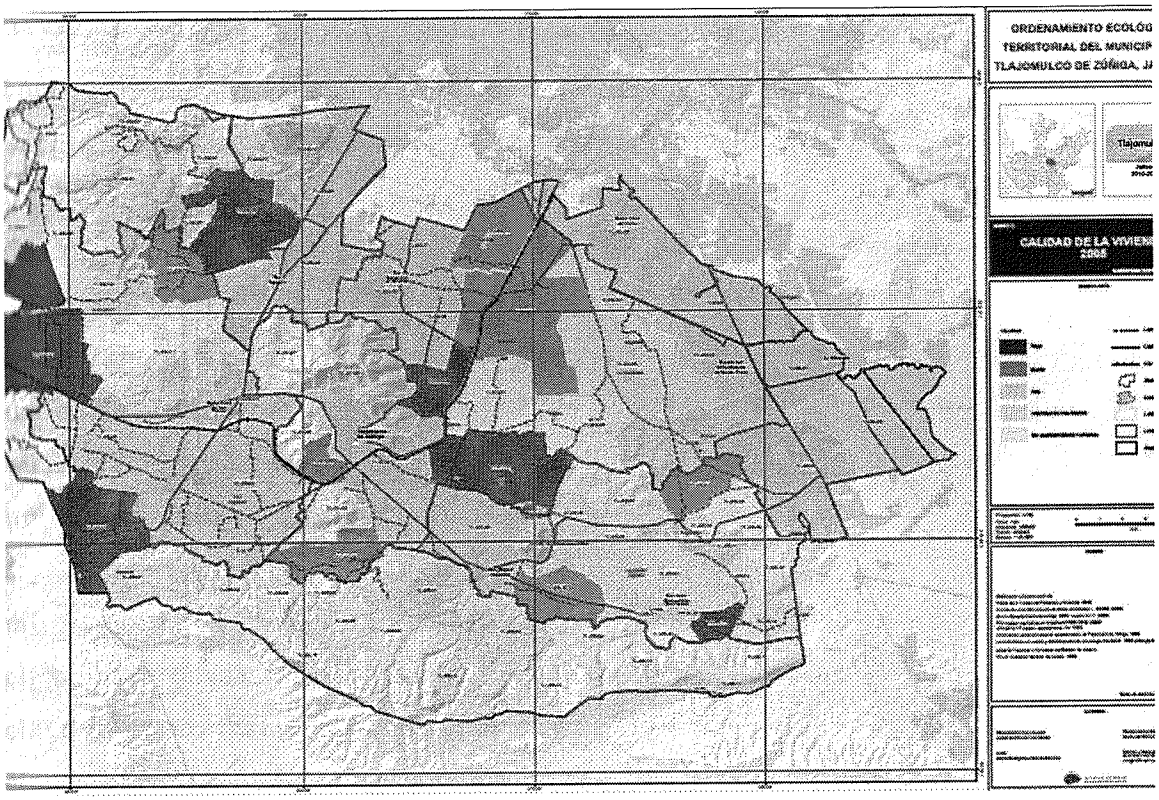
INDICES E INDICADORES DE LA POLARIZACIÓN Y SEGREGACIÓN SOCIAL, 2005

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD	POLARIZACIÓN Y SEGREGACIÓN SOCIAL 2005			
		Índice de hacinamiento 2005	Calidad de la vivienda 2005	Estatus jurídico de la vivienda 2000	Condiciones para vivir
TLJ08-02	Buenavista	Medio	Alto	Alto	Favorable
TLJ09-05	Cerro La Concha	Alto	Alto	ND	Favorable
TLJ01-05	Cerro La Cruz Sur	Medio	Medio	Medio	Favorable
TLJ01-08	Cerro Latillas Oriente	Medio	Alto	ND	Favorable
TLJ01-09	Cerro Latillas Sur	Medio	Alto	Medio	Favorable
TLJ01-04	Cerro Patomo Poniente (Acatitlßn)	ND	ND	ND	ND
TLJ02-04	Cerro Sacramento y El CapulÝn	Medio	Alto	Alto	Favorable
TLJ05-19	CuescomatitlÃn	Medio	Alto	Alto	Favorable
TLJ02-05	El Maleno	ND	ND	ND	ND
TLJ05-11	El Mel¾n	Medio	Alto	ND	Desfavorable
TLJ03-02	El Palomar y Club de Golf Santa Anita	Bajo	Alto	Alto	Favorable
TLJ09-01	El Poleo y El Potrero	ND	ND	ND	ND
TLJ03-07	El Refugio (Aeropuerto Internacional Guadalajara	Medio	Alto	Medio	Favorable
TLJ02-03	El Zapote	Medio	Alto	Alto	Favorable
TLJ04-01	La Alameda	Medio	Alto	Alto	Favorable
TLJ04-03	La Calera	Medio	Alto	Medio	Favorable
TLJ01-02	La Ca±ada	Medio	Medio	Alto	Favorable
TLJ08-09	La Cuesta y Los Ocotes	Medio	Alto	ND	Favorable
TLJ03-03	La Tijera y Los Gavilanes	Medio	Alto	Medio	Favorable
TLJ08-08	La Toma de Agua	ND	ND	ND	ND
TLJ03-05	Las Moras	Bajo	Bajo	Bajo	Desfavorable
TLJ02-02	Las ┴nimas	ND	ND	ND	ND
TLJ08-04	Llanos de San Isidro Mazatepec I	Medio	Bajo	Alto	Favorable
TLJ08-05	Llanos de San Isidro Mazatepec II	Bajo	Bajo	Bajo	Desfavorable
TLJ01-10	Lomas de Tejeda y Cruz Blanca	Medio	Bajo	Alto	Favorable
TLJ02-08	Los Mercedes	Medio	Bajo	ND	Desfavorable
TLJ05-15	Los Mesquites	Medio	Bajo	Bajo	Desfavorable
TLJ08-10	Los Ocotes y La Compuerta	Medio	Medio	Bajo	Favorable
TLJ07-01	Los Pinos y El Cuarenta	Bajo	Bajo	ND	Desfavorable
TLJ05-10	Los Sauces II	ND	ND	ND	ND
TLJ05-07	Los Trigos	Alto	Medio	ND	Favorable
TLJ06-08	Monte de San Lucas	ND	ND	ND	ND
TLJ06-07	Monte de San Miguel	ND	ND	ND	ND
TLJ05-02	Poblado CajititlÃn	Medio	Alto	Alto	Favorable
TLJ03-04	San AgustÝn y Santa Anita	Bajo	Alto	Medio	Favorable
TLJ05-14	San Francisco	ND	ND	ND	ND
TLJ05-17	San Juan Evangelista	Medio	Alto	Alto	Favorable
TLJ05-18	San Lucas Evangelista	Alto	Medio	Alto	Favorable
TLJ05-06	San Miguel CuyutlÃn	Medio	Alto	Alto	Favorable
TLJ02-09	San Miguel del Valle	Medio	Alto	Bajo	Favorable
TLJ02-10	San SebastiÃn El Grande	Medio	Alto	Medio	Favorable
TLJ08-03	Santa Cruz de La Loma y CofradÝa de La Luz	Medio	Alto	Alto	Favorable
TLJ08-01	Santa Cruz de Las Flores	Medio	Alto	Medio	Favorable
TLJ03-06	Santa Cruz del Valle	Medio	Alto	Alto	Favorable
TLJ05-04	Santa Fe	ND	ND	ND	ND
TLJ02-01	Santa Fe (La Uni¾n del Cuatro)	Medio	Medio	Alto	Favorable
TLJ08-07	Teopantli Calpulli	Bajo	Alto	Alto	Favorable
TLJ01-01	Tlajomulco	Medio	Alto	Medio	Favorable
TLJ02-11	Valle Toluquilla I	Medio	Alto	Bajo	Favorable
TLJ02-12	Valle Toluquilla II	Medio	Medio	Alto	Favorable
TLJ04-02	Zona Industrial de IxtlahuacÃn	ND	ND	ND	ND
Municipio		Medio	Alto	Medio	Favorable

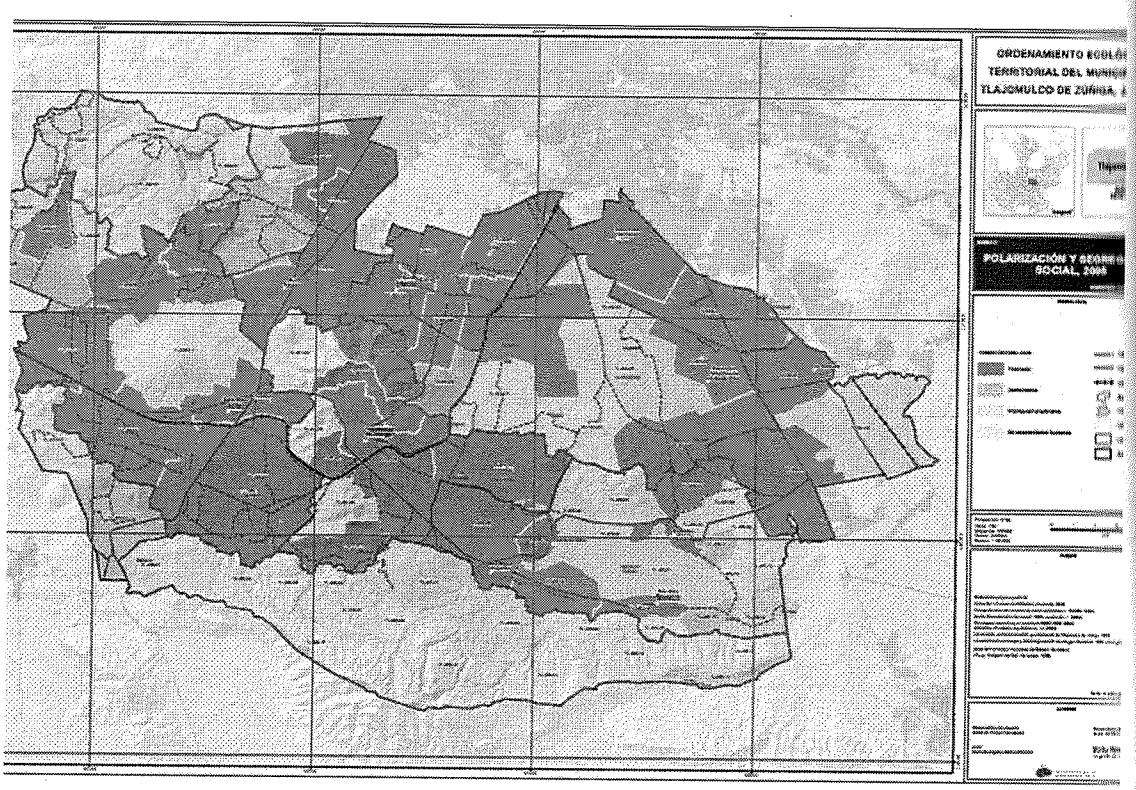
N.D. No disponible por información insuficiente para su cálculo.

Fuente: Elaboración propia.

Mapa 4-14. Calidad de la vivienda, 2005.



Mapa 4-15. Polarización y segregación social, 2005.



F. LA DISYUNTIVA SIN SALIDA DEL SECTOR AGROPECUARIO

Es importante deducir que en las superficies dedicadas a lo agropecuario, como plataforma básica de acción, al presentarse el fenómeno de desocupación y paro de la dinámica productiva y la descapitalización asociada a varios años de perdídas acumuladas y falta de apoyos que se repiten en uno y otro ciclos agrícolas se configura un perfil de vulnerabilidad del sector que lo hace presa fácil de la especulación de las parcelas que dejan de producir elotes para convertirse en productoras de lotes baratos para el proceso de urbanización y pasan a ser acaparadas por distintos agentes que promueven la urbanización. Así opera una cadena de causas y efectos que son responsables de las transformaciones, transferencias temporales y formación de nuevos usos ocupacionales del suelo en el municipio; los cuales inducen a la construcción de una forma de organización espacial, caracterizada por jerarquizar la distribución masiva de sus coberturas en todas sus unidades paisajísticas.

Dicho proceso se plasma en intercambios y competencias de intereses económicos, políticos y culturales que los diferentes actores tejen en el territorio municipal; para desglosarlos y acercarnos a su comprensión hace falta identificar la clave del mecanismo convencional que engloba la mayor cantidad de interrelaciones sucedidas. Sistemáticamente se observa que cuando se inicia la pérdida del sentido productivo se pierde también el valor del capital natural y la vegetación o coberturas agrícolas dejan de prestar sevicios ambientales. Esto lleva a un abandono que de pronto se vuelve masivo, –de forma intencional, manipulada o por necesidad de sobrevivencia. Mientras se procede a la urbanización los territorios se ensucian y se llenan de matorral secundario, para posteriormente, integrarse al uso de espacios sin vegetación aparente y finalmente, ser aprovechados para usos inmobiliarios e industriales en la construcción de vivienda e infraestructura urbana.

Derivado de ello se favorece un sentido de degradación ambiental, que conduce fundamentalmente a reforzar el desequilibrio en que se encuentran los ecosistemas naturales por la perdida de zonas boscosas, con relación a la producción de espacios agropecuarios e improductivos, y su integración vertiginosa a zonas urbanas.

G. COMPORTAMIENTO DE LOS SECTORES EN EL TRABAJO

Quizá la actividad más relevante que el hombre realiza es la laboral. De ella depende no sólo su subsistencia básica, sino también la posibilidad de cubrir sus necesidades complementarias, así como también la viabilidad de alcanzar su proyecto de vida personal, como familiar y contribuir al desarrollo de su comunidad. El primer elemento a estudiar es precisamente las características de su actuación como productor y generador de bienes y servicios.

A las personas que conforman la fuerza laboral se les denomina población económicamente activa (PEA). Los instrumentos censales en el país establecen como límite mínimo de edad para ser registrado con esta condición, los 12 años.

Cuadro 4-33. Población económicamente activa según condición de actividad, 1990 - 2005

Año	Población económicamente activa			Población económicamente inactiva	Tasa de actividad económica
	Total	Ocupada	Desocupada		
1990	20238	19933	305	23850	29.58
2000	44437	44139	298	39089	35.95
2005	85436	85241	195	42072	38.64
2005*	58731	56788			26.62

Fuente: 1990 y 2000: INEGI, XI y XII Censos generales de población y vivienda. 2005: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, IV Trimestre. 2005*: Estimaciones propias considerando la tasa de cambio 1990-2000 municipal y la tasa de crecimiento 2000-2005 estatal proveniente de la ENOE.

Acorde con el incremento poblacional ocurrido en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga en el periodo 1990-2005[65], los volúmenes de población económicamente activa se han incrementado sustancialmente en el periodo a tasas muy altas, particularmente en los años noventa cuando creció a tasas mayores al 8 por ciento anual, lo que llevó a multiplicar por 2.21 la PEA para alcanzar los 44 mil 437 personas trabajadoras en el municipio (cuadro 4-32).

Ello representó incrementar la tasa de actividad económica en poco más de 5 puntos porcentuales en los diez años. La rapidez del aumento asimismo contribuyó a disminuir la dependencia económica, ya que por primera vez se logró superar la desventaja numérica con respecto al monto de la población económicamente inactiva (*ibidem*).

En el primer lustro del siglo XXI, la tendencia expansiva de crecimiento en el municipio continuó, pero a ritmos ligeramente menores en cuanto al crecimiento de la población económicamente activa. Acorde con los datos reportados por la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del cuarto trimestre del año, el municipio podría haber alcanzado una PEA superior a los 85 mil trabajadores (cuadro 4-30), lo que significaría el doble de la población estimada como económicamente inactiva[66].

Con la intención de disponer de información desagregada para todos los municipios del Estado se realizó un ejercicio de estimación de la PEA, este dio como resultado una proyección más moderada de los montos de las personas consideradas como PEA, con un incremento de poco más de 14 mil personas entre el 2000 y el 2005, lo que hubiese significado la reducción de la tasa bruta de actividad

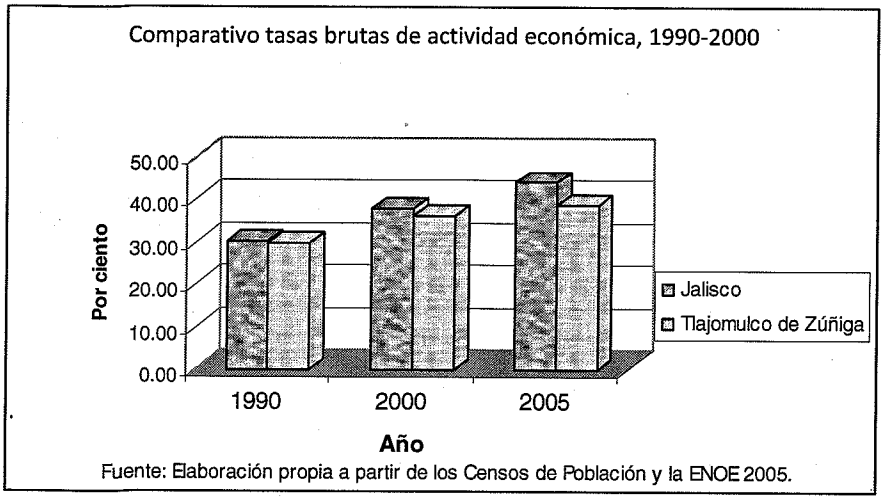
[65] Los datos corresponden a los reportados en los Censos de Población y Vivienda correspondientes.

[66] El II Conteo de Población y Vivienda del año 2005, no tiene prevista la captación de información de las actividades económicas de la población, razón por la cual se utilizó los datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo realizada por el INEGI en cuatro eventos al año. La base de datos de la Encuesta en el IV trimestre del año 2005, correspondiente al periodo en el cual se encuentra el momento censal del Conteo 2005 (17 de Octubre), contiene información sólo para 48 de los 124 municipios del Estado de Jalisco y en conjunto reporta una población de 180 mil 308 personas más que las registradas en el Conteo de Población. En términos generales la revisión del ejercicio del ENOE del año 2000 reporta valores superiores de población económicamente activa que los reportados por los censos de población. Las diferencias conceptuales de los dos instrumentos de captación como las estrategias de levantamiento expli-

económica del 35.95 al 26.62 en dicho periodo. Dada la reversión de la tendencia que ello hubiese significado (cuadro 4-32), así como el incremento manifiesto de la población en edad de trabajar consignada en el Conteo 2005, se decidió continuar con el análisis con la información obtenida de la ENOE.

La comparación de las tasas brutas de actividad económica del municipio y del Estado, marcan por un lado el incremento de la población que se incorpora al mercado laboral, y por otro, la disminución progresiva del nivel de la tasa en Tlajomulco (gráfica 4-11). Las diferencias entre los dos ámbitos están relacionadas con el proceso de rejuvenecimiento de la población municipal acentuado entre el 2000 y el 2005.

Gráfica 4-11



Fuente: Elaboración propia a partir de los Censos de Población y la ENOE 2005.

can en cierta medida las diferencias existentes.

Cuadro 4-34. Población económicamente activa ocupada municipal por sectores de actividad 1990-2005

Año	Total	Sectores de Actividad			
		Primario	Secundario	Terciario	No especificado
1990	**19933**	4516	8784	5804	829
2000	44139	4743	20658	17323	1415
2005	85241	16198	28952	39561	530
2005*	56788	4950	26505	23662	1671

Fuente: 1990 y 2000: INEGI, XI y XII Censos generales de población y vivienda. 2005: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, IV Trimestre. 2005*: Estimaciones propias considerando la tasa de cambio 1990-2000 municipal y la tasa de crecimiento 2000-2005 estatal proveniente de la ENOE.

Las cifras registradas en el cuadro 4-34 muestran que el nivel de desocupación de la PEA es muy bajo, no sobrepasa el 4 % en el año de mayor monto, el 2005.

El análisis de la evolución de la PEA por sectores económicos, permitió identificar un procedo de terciarización de la economía entre 1990 y el 2005 (cuadro 4-34). Los montos de la población que labora en actividades comerciales y de servicios de acuerdo con la ENOE son de más del doble que los registrados en el sector primario y una tercera parte superior a los del sector secundario.

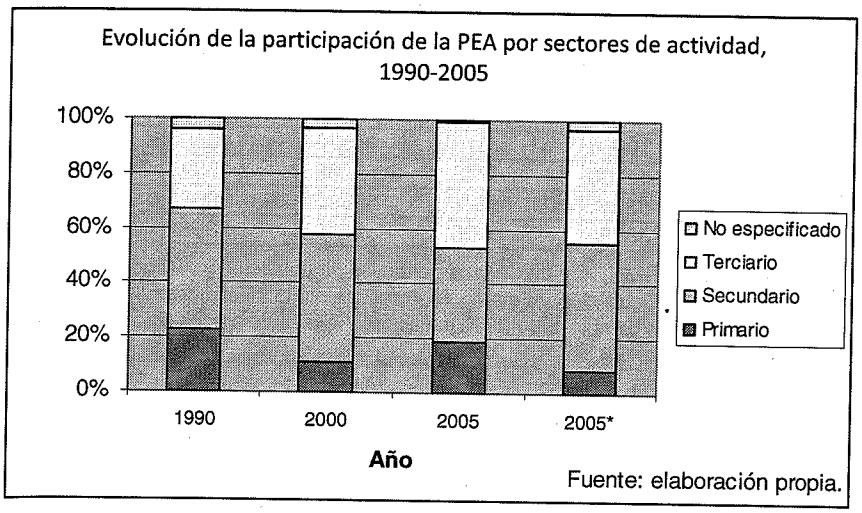
Asimismo, el análisis facilitó la identificación de los siguientes procesos (gráfica 4-12):

a) El comportamiento irregular de la población dedicada a las actividades primarias y secundarias con sus particularidades:
   a. La reducción de la población trabajadora en actividades primarias entre 1990 y el 2000, y la modificación de la tendencia en el siguiente lustro.
   b. El incremento entre 1990 y el 2000 de los trabajadores en la industria y su posterior disminución hacia el 2005.

b) Una clara tendencia de incremento de los trabajadores en las ramas del comercio y los servicios a ritmos acelerados, que le permite aumentar su participación de 29.12 a 46.41.

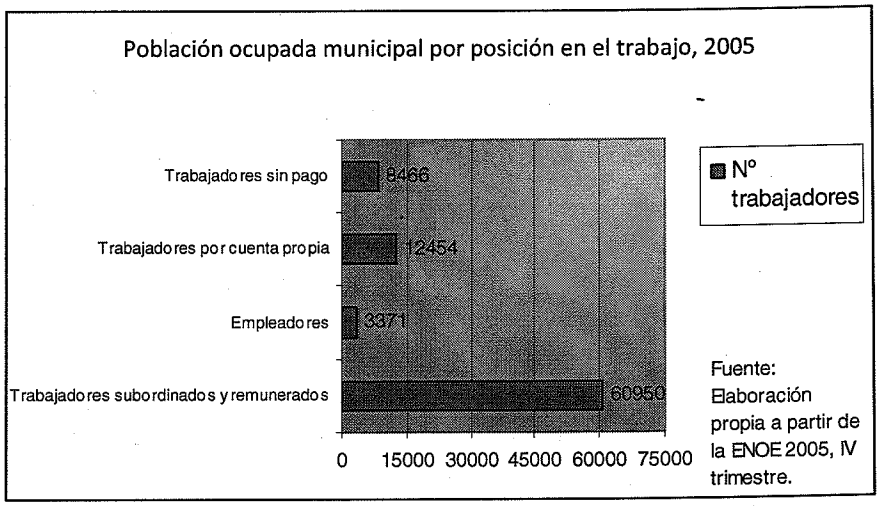
La actividad industrial en el municipio se vio favorecida a partir de 1980, por las ventajas que reportó el establecimiento tanto de parques industriales como de incentivos fiscales para la desconcentración industrial en el Estado.

Gráfica 4-12



Por lo que respecta a la posición que tienen los trabajadores en su campo laboral tenemos que 71 de cada cien personas activas económicamente son trabajadores subordinados y remunerados, proporción superior a la presentada a nivel del Estado (65 %), este es equivalente a 60 mil 950 personas (gráfica 4-13). Las siguientes posiciones en orden descendente la tienen los trabajadores por su cuenta (15 %), los trabajadores sin pago (10 %) y los empleadores. Estos últimos se encuentren en relación de uno por cada 18 empleados, cifra considerablemente menor al promedio estatal que es de un patrón por cada 11 subordinados.

Gráfica 4-13



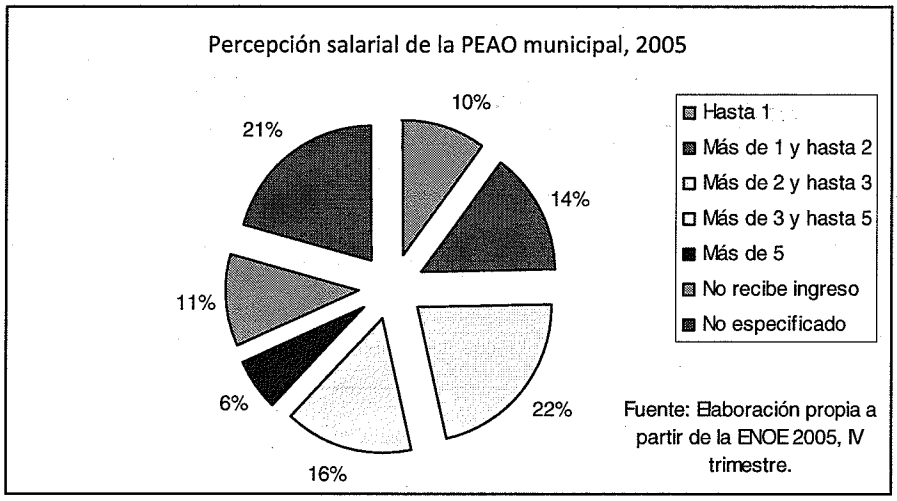
Adicionalmente a esto, en Tlajomulco las personas que son su propio patrón son en promedio la mitad de los que tienen esta posición laboral en el Estado; en el municipio uno de cada diez trabaja por su cuenta, el promedio estatal es de 2.1. Estas últimas dos condiciones hablan de una mayor dependencia laboral en Tlajomulco, como también de quizá menores ingresos.

En Tlajomulco, uno de cada cuatro trabajadores recibe como remuneración por su trabajo hasta dos salarios mínimos (gráfica 4-14), cifra prácticamente igual que el promedio estatal. El bajo ingreso significa carencias y/o limitaciones para atender las necesidad esenciales de la población que pueden ir hasta lo básico, la alimentación. En el otro extremo, de los que más ingresos perciben, mientras en el municipio 6 de cada 100 reciben más de 5 salarios mínimos mensuales, el promedio en Jalisco es de 11 de cada 100, lo que da cuenta quizá de menores oportunidades en el mercado laboral, como también de menores iniciativas locales.

La comparación de las cifras de las personas que no reciben ingresos tanto en su posición, como en los ingresos, en el municipio como en el Estado, permite inferir la existencia de reticencias en la declaración de ingresos por el producto del trabajo. Los datos correspondientes a quienes declararon no recibir pago por ello,

de los que se declararon trabajadores sin pago son de poco más de un punto po centual en ambos casos.

Gráfica 4-14



Si bien la capacidad productiva está directamente relacionada con su participa ción en una actividad económica y las condiciones bajo cuales se realiza, ésta s vincula también con el desarrollo de sus capacidades, habilidades y destreza que se adquieren a través de la educación.

CAPÍTULO 3

5. PRONÓSTICO Y PROSPECTIVA

INTRODUCCIÓN

Este capítulo sintetiza y completa las proyecciones para el ordenamiento del territorio en todos los rubros y culmina el análisis de aptitud a partir de indicadores sintéticos que tratan de la naturalidad, fragmentación y vulnerabilidad del territorio, los usos del suelo y las presiones antropogénicas, la biodivesidad, especies y ecosistemas amenazados, En la parte final se proyectan escenarios prospectivos sobre las distintas temáticas tratadas en la caracterización y el diagnóstico.

5.1. DINÁMICA GENERAL DE LOS CAMBIOS Y RETOS

Como se ha demostrado en los capítulos anteriores, el territorio municipal de Tlajomulco posee una historia natural muy rica y llena de valores ambientales. Con todo y sus particularidades, su historia está imbricada con los grandes acontecimientos que le han dado sentido a la región y al estado de Jalisco sobre todo en el contexto cultural que ha pasado de ser territorio indígena nativo, república de indias, tierra de colonizadores y territorio agrario. En ese contexto, se han establecido condiciones humanas que le han conferido identidad y un carácter especial que sobre todo es observable en los pueblos originarios.

Sobre estas bases se establecieron las diferencias del territorio con el resto d
concierto regional, y hacia su interior, éstas diferencias se vieron reforzadas p
peculiaridades de cada zona y nuevos asentamientos que nos permiten identifi
las variadas formas de actuación y adaptación de sus pobladores ante distint
circunstancias del pasado y más importante su visión actual que los impulsa a i
tegrarse en un muy corto plazo a escenarios de globalización e integración m
tropolitana que hace diez años eran inimaginables. Se trata de saber leer e
dinámica pasado-presente para plantear los escenarios tendenciales.

En efecto, las huellas del pasado y del presente no podrán ser borradas de u
plumazo. El futuro resultante que ciertamente tendrá nuevos perfiles se antoj
muy exigente dados los escenarios tendenciales que se obsevaron en el diagnósti
co y que plantean avances en el proceso de depredación y manejo de los recurso
naturales, frente a los cuáles se deben plantear distintos escenarios que puedan
revertirlos.

El repaso de la estructura territorial que se hizo para este trabajo, parte de l
caracterización y análisis sectoriales. El balance que este ejercicio nos arroj
permite observar diferencias pero éstas no impiden, sino que más bien refuerzan
las posibilidades de integración. De hecho, se tienen substratos que sirven de re
ferente y hacen viable remodelar el territoriopor sí mismo. En ese sentido, aparte
de las tendencias depredadoras y el acelerado crecimiento existen elementos,
hechos y procesos de las historias aludidas, que sirven efectivamente de conte
nedores para visualizar por donde pueden identificarse los trazos de un territorio
integral y como éste podrá articularse mejor hacia sus ámbitos regionales y esta
tales.

Lo anterior, significa que las tendencias observadas en la caracterización y el
diagnóstico no significan puntos de no retorno, dado que están estrechamente li
gados con la dinámica socioambiental y pueden encontrar nuevos harizontes para

la conectividad e integración territorial, siempre y cuando se logre restablecer las líneas de rehabilitación y garantizar que las áreas de reserva natural y las que conectan al resto del territorio puedan seguir contando con áreas de amortiguamiento y territorios que presten servicios ambientales que garanticen la calidad de vida a una población que ha venido creciendo en forma desproporcionada respecto de la infraestructura y capacidades de gestión con que cuenta el municipio.

La integralidad de un territorio como el de Tlajomulco es un proceso dinámico e inacabado. Esto quiere decir que así como se ha destruido en forma acelerada al no observarse los efectos provocados en términos de deterioro y fragilidad derivados de las acciones realizadas a lo largo de dos décadas de urbanización intensiva, también se podrá revertir o reorientar el proceso si se asumen a cabalidad y se plantean los escenarios correctivos y se comprenden las posibilidades de mitigar, restaurar y/o rehabilitar, conservar y proteger que se propondrán en el modelo de ordenamiento territorial que se establece en el capítulo 5 que plantea un conjunto de medidas concretas para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental en las que se dividió el municipio.

En la base de las reflexiones anteriores esta la idea de entender de manera integral los procesos que han conformado el territorio y la estructura actual que ha adquirido, en términos de Diamond (2007), se trataría de descifrar las posibilidades de futuro ante cambios que pudieran comprometer la sobrevivencia de la sociedad en su conjunto. El mismo Diamond (Op.Cit.) propone cinco puntos a observar que serán retomados como base analítica de este capítulo. Se trata en ese sentido de reconocer los elementos y procesos claves del espacio geográfico:1) el Deterioro ambiental, 2) Cambio climático,3) Vecinos hostiles, 4) Socios comerciales y 5) Respuesta social a los problemas.

5.1.1. PANORÁMICA MUNICIPAL

Tlajomulco, lugar del montón de tierra, dominado por superficies planas que son un atractivo invaluable para una gran variedad de actividades y usos. Los llanos formados por rellenos potentes de material volcánico, justifican el significado de su nombre, y donde la laxitud de sus cursos de agua, constituyen una gran superficie de captación de aguas subterráneas regionales.

Un vistazo a este territorio municipal permite decir que el contexto general está dominado por un paisaje rural fuertemente transformado por la penetración de las actividades industriales y la instalación de asentamientos que, en conjunto, paulatinamente marginan las actividades agrarias. La transformación es de un dinamismo tal, que en gran parte del municipio el paisaje tradicional es relictual, puesto que el contexto general es proclive al deterioro o a la transformación insensible a los signos de identidad.

La apropiación del territorio ha tenido diferentes momentos característicos que le han conformado, que reflejan el dinamismo postrero de un espacio que evolucionó de manera lenta y que conoce una aceleración extraordinaria auspiciada por la "potente" locomotora de la especulación inmobiliaria en las dos últimas décadas.

De manera general, podemos establecer cuatro grandes periodos de construcción territorial a la luz de los datos históricos:

1) Una etapa prehispánica con un territorio salpicado por pequeños asentamientos de población coca y tonalteca, sumamente dependientes de los recursos que les proveían espacios como la laguna de Tesistán y las cercanías de la Sierra de La Primavera, agua, combustible, tierras de cultivo y yacimientos pétreos fueron suficientes para fijar a la población con evidencias de prosperidad, los yacimientos arqueológicos dan cuenta de este hecho.

2) La colonización española que trajo consigo el sometimiento indígena que adquirió la forma de dominio espiritual (república de indias). En el substrato hay una fusión de herencias culturales que se articulan en la religión católica. El re-

manente más obvio es la denominada ruta franciscana, que comprende templos y construcciones religiosas, hoy patrimonio de su historia que sin embargo encierra un sinnúmero de contrastes, contradicciones y aislamiento relativo ante la urbe cercana de varios poblados de raigambre indígena.

3) El periodo independiente marcado por la existencia del modelo de explotación a través de las haciendas, cuyas construcciones aun permanecen en la mayoría de los casos, aunque en un estado de conservación que amenaza su desaparición. Estas haciendas incrementaron la presión sobre el territorio y sus recursos con actividades agrícolas en primer lugar y pecuarias en segundo, la actividad forestal solo fue marginal y con fines de energía, al igual que lo ocurrido anteriormente con las sociedades prehispánicas. Cabe apuntar que la presión sobre el bosque para la obtención de madera fue tal que cerros como el Cerro Viejo fueron deforestados casi en su totalidad hacia el siglo XVIII y XIX debido al incremento de la población y de sus necesidades de combustible.

4) Ya en la actualidad, el fenómeno urbano domina de manera caótica la escena municipal, es otra forma de irrupción violenta en el territorio, que polariza a la sociedad y la arrastra a un proceso de degradación, más problemático de lo aparente y que genera un futuro de serias complejidades para su control.

De manera resumida estos grandes momentos de construcción territorial han dejado huellas, las cuales son al tiempo valiosas y problemáticas, la misión ahora es rescatar y aprovechar las primeras y resolver las segundas en aras de un desarrollo equitativo con calidad de vida para sus habitantes.

A continuación haremos un repaso sobre los elementos y procesos ya prefigurados en la caracterización y el diagnóstico como distintas tendencias de la transformación del territorio municipal, con el fin de encontrar las pautas de su articulación, potencialidades, problemas y aspiraciones de futuro para una gestión integral del territorio en su entramado regional y estatal.

5.1.2. CAMBIOS DIACRÓNICOS

El proceso territorial tiene como referente los cambios en los usos del suelo a través del tiempo, su velocidad y características espaciales. De ellos, podemos deducir no solo la afectación sobre recursos de diferente índole, sino las debilidades estructurales que pueden hacer más o menos graves las intervenciones humanas sobre su entorno.

Para el caso que nos ocupa realizamos el análisis diacrónico de los cambios con referencia a tres momentos, identificados a través de imágenes satélitales que nos permitieron hacer comparaciones sobre la evolución, estado de la utilización y presión territorial. Los años elegidos para los contrastes fueron 1973, 1990 y 2008. Para ese propósito, se utilizaron imágenes landsat las cuales fueron tratadas para poder homogenizar la información con fines de comparación.

En una primera aproximación a los datos del Cuadro 5-1, podemos observar la vitalidad del proceso urbano, ya que éste es el gran ganador de superficie en detrimento, principalmente de los hábitats acuáticos y naturales los cuales en conjunto retrocedieron casi un 20% en el periodo de análisis, a diferencia de la superficie urbana la cual se multiplicó por un poco mas de 20 en el mismo lapso.

Cuadro 5-1
Comparativos de usos del suelo en el periodo 1973-2008

Clase o agrupación por tipo de ecosistema	Superficies (Ha)			Porcentajes del total municipal				
	1973	1990	2008	1973	2008	1973 a 2008	1990 a 2008	Cambio 1973 a 2008
HÁBITATNATURAL ACUÁTICO								
Cuerpos de agua	1,513.0	1,195.7	1,550.7	2.0	2.0	0.0	0.5	2.5
Vegetación acuática y subacuática	601.9	707.9	171.5	0.8	0.2	-0.6	-0.7	-71.5
Total	2,114.9	1,903.6	1,722.2	2.7	2.2	-0.5	-0.2	-18.6
HÁBITATNATURAL BOSQUE TEMPLADO								
Bosque mixto de Quercus y Pinus	1,491.6	873.0	656.2	1.9	0.9	-1.1	-0.3	-56.0
Bosque de Quercus denso	6,183.5	5,666.9	3,729.0	8.0	4.8	-3.2	-2.5	-39.7
Bosque de Quercus abierto	5,984.2	7,153.0	5,889.2	7.8	7.7	-0.1	-1.6	-1.6
Total	13,659.2	13,692.9	10,274.3	17.8	13.4	-4.4	-4.4	-24.8
HÁBITATNATURAL BOSQUE TROPICAL								
Bosque tropical caducifolio	5,571.1	4,613.9	5,914.1	7.2	7.7	0.4	1.7	6.2
Bosque espinoso	5,223.9	6,345.8	3,407.1	6.8	4.4	-2.4	-3.8	-34.8

Total	10,795.0	10,959.7	9,321.2	14.0	12.1	-1.9	-2.1	-13.7
INCENDIOS	0.0	0.0	276.2	0.0	0.4	0.4	0.4	
TOTALES DE HÁBITATNATURAL	24,454.2	24,652.5	19,871.7	31.8	25.8	-6.0	-6.2	-18.7
HÁBITAT INDUCIDO								
Vegetación sabanoide	9,301.2	2,326.4	7,416.6	12.1	9.6	-2.4	6.6	-20.3
Matorral subtropical	5,127.3	5,539.4	5,736.5	6.7	7.5	0.8	0.3	11.9
Pastizal inducido	12,835.9	16,965.7	11,392.9	16.7	14.8	-1.9	-7.2	-11.2
Total	27,264.4	24,831.5	24,546.1	35.4	31.9	-3.5	-0.4	-10.0
HÁBITAT ARTIFICIAL								
Agricultura de temporal	12,109.1	9,348.7	15,198.1	15.7	19.8	4.0	7.6	25.5
Agricultura de riego / de humedad	2,357.0	1,540.4	1,287.0	3.1	1.7	-1.4	-0.3	-45.4
Áreas sin vegetación aparente	8,351.7	13,503.6	7,963.1	10.9	10.3	-0.5	-7.2	-4.7
Urbanizado	298.4	1,169.3	6,147.7	0.4	8.0	7.6	6.5	1960.0
Total	23,116.3	25,562.0	30,596.0	30.0	39.8	9.7	6.5	32.4
SOMBRA Y NUBES	0.0	0.0	213.9	0.0	0.3	0.3	0.3	
TOTALES	76,949.8	76,949.6	76,949.8	100.0	100.0			

Estos datos permiten constatar que las pérdidas son valiosas, aunque con frecuencia se especula que eso ya sucedido y se da entender que sin grandes consecuencias a partir de lo establecido en el caso de la ciudad de Guadalajara donde se devastó una gran cantidad de recursos valiosos. En el caso de Tlajomulco, se confirma, que en poco más de 35 años se han socavado los espacios naturales en especial los bosques templados, ya que además de la pérdida neta de superficie, otra parte se ha empobrecido en calidad y cantidad. Lo mismo ocurre con la agricultura, casi el 50% de la superficie de riego se ha perdido y mucha de la remanente no se destina a la producción de alimentos, si no que se dedica a la producción de pasto, lo cual significa un grave dispendio del agua subterránea que se explota para tal fin.

Las relaciones espaciales de estas reducciones y/o aumentos de superficies y su evolución en el tiempo, son fundamentales para comprender las implicaciones futuras para la viabilidad del municipio en el concierto regional y estatal.

Los datos por si solos nos dan una imagen contundente cuando los vemos en un mapa. De inmediato, se perciben las diferenciaciones espaciales, además nos percatamos que algunos números si bien importantes en sus variaciones adquieren una dimensión más preocupante cuando podemos comparar los Mapas 5-1 y

5-2 sobre lo que sucedía entre 1973 y 2008, respectivamente. A través de estas imágenes podemos observar la creciente insularidad de los espacios naturales y la amenaza que representa la mancha urbana creciente. De hecho, parece ser como si la mancha de tinta se fuera derramando sin freno, en ese sentido la mancha urbana devora más y más superficie a su paso. El problema es que esa marcha demanda más recursos naturales (agua, tierra, áreas verdes) que debieran acompañar su proceso, mismos que se pierden de manera acelerada con el propio crecimiento. En ese sentido es una paradoja insostenible.

La producción de alimentos, pese a las mejoras tecnológicas del riego y uso de agroquímicos, no son capaces de compensar la pérdida de tierras y servicios ambientales que prestan derivado de la urbanización, como podemos ver en el Cuadro 5-1.

Se ha perdido el 45% de la superficie de riego o humedad y aunque los cultivos de temporal crecen, estos no son capaces de compensar los déficit productivos, este proceso, ciertamente no es exclusivo de Tlajomulco y se puede explicar en parte por la crisis del campo mexicano y la problemática del abasto alimentario y la distribución comercial que acrecentará las crisis alimentarias en el futuro.

5.1.3. RETOS A ENFRENTAR

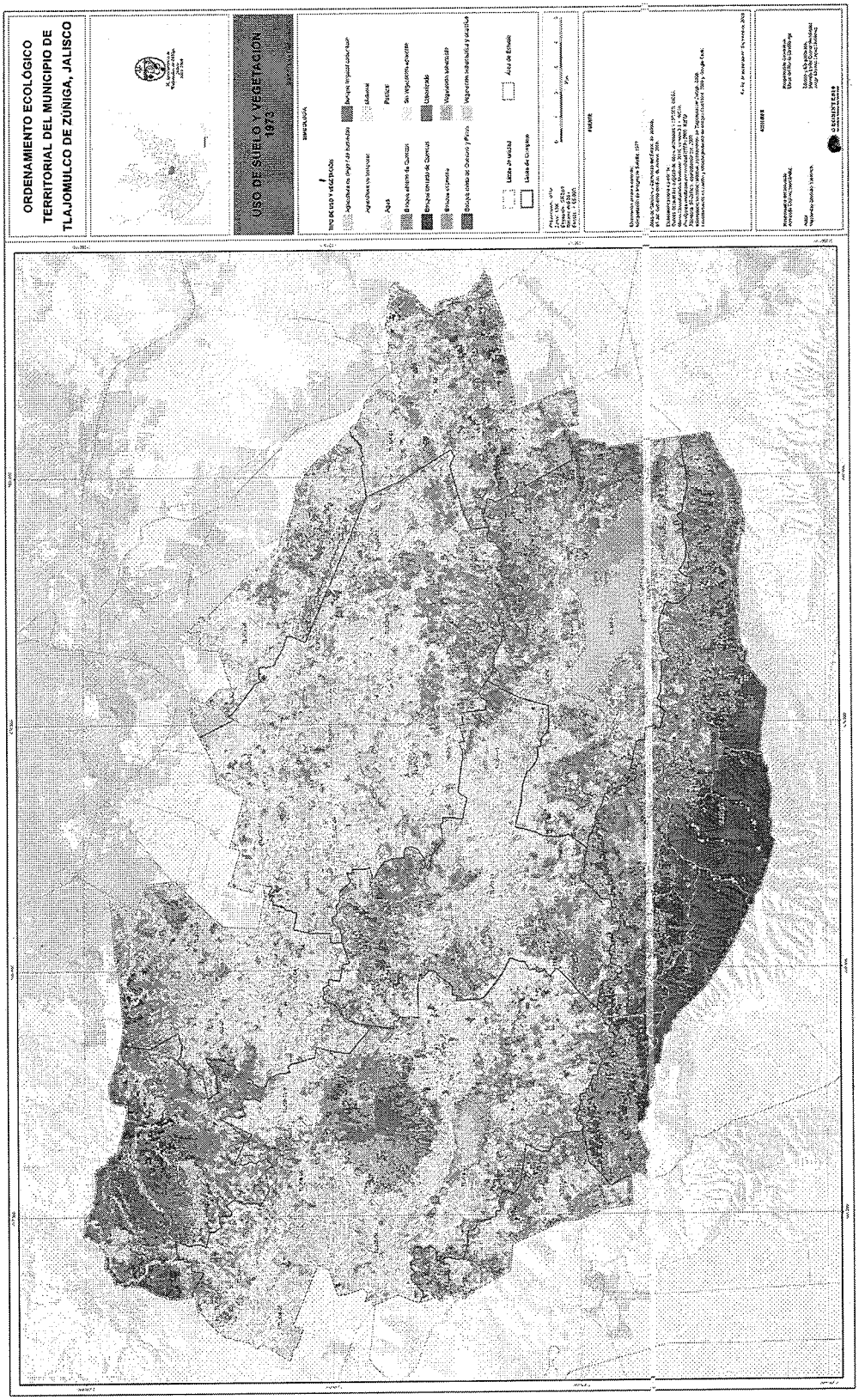
La gestión municipal no empieza, ni tampoco se agota en los límites del territorio municipal, dado que recibe efectos colaterales que rebasan su entorno, así como también los efectos que se siguen a sus problemáticas ambientales, económicas, sociales, trascienden sus fronteras y demandarán para su solución recursos mayores. Esta obviedad, sirve para mostrar que existen condicionantes a considerar dado que permean la planeación municipal.

estas
ales y
er co-
ancha
narcha
acom-
io cre-

y uso
rvicios
r en el

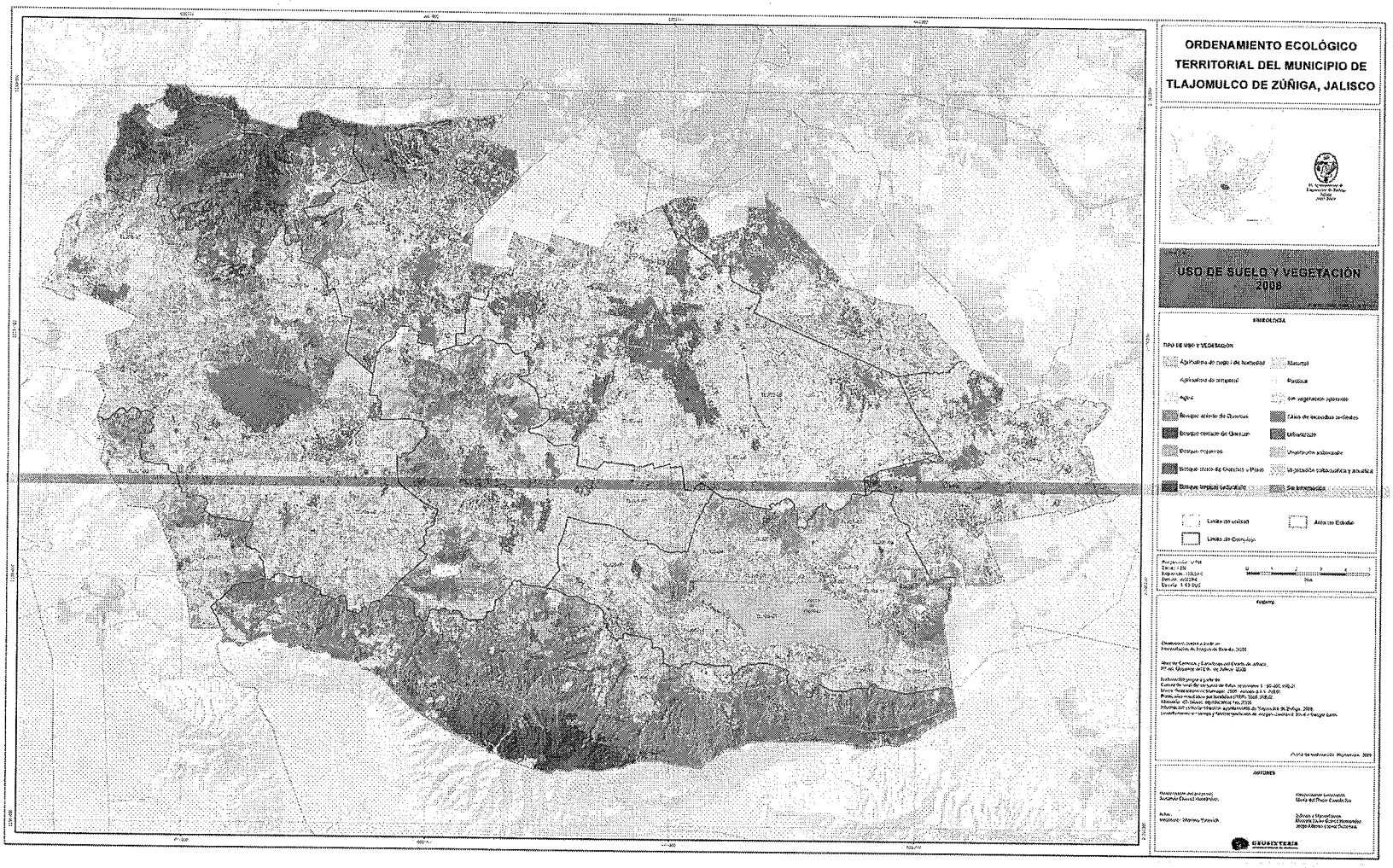
s culti-
oducti-
xplicar
menta-
futuro.

rritorio
sí como
ómicas,
sos ma-
nsiderar



Mapa 5-1. Uso de suelo y vegetación 1973

Mapa 5-2. Uso de suelo y vegetación 2008



Quizás el mayor ejemplo de la situación descrita es que los municipios que forman parte de la metrópoli o de su entorno regional, caen en el espejismo de considerar al crecimiento urbano como fuente de grandes posibilidades y oportunidades pro el peso que adquiere el crecimiento demográfico a la hora de discutir presupuestos y emitir consideraciones políticas a partir de las estadísticas sin reparar mucho en los problemas y efectos que se siguen. De ahí la falsa apreciación que privilegia el crecimiento y la integración metropolitana sobre las posibilidades reales de gestión en sus propios y exclusivos términos municipales. Lo anterior puede derivar en tendencias descontroladas en tres vertientes:1) mayor peso en la insuficiencia de recursos naturales demandados,2) incremento de las deficiencias infraestructurales y 3) ahondar la brecha entre las posibilidades económicas y el capital suficiente para resolver los problemas.

De esta manera y ante el mayor o menor tamaño de las deficiencias, se ahondan espirales perversas de desigualdad ya que el único aporte inmediato en la mayoría de los casos son los territorios "desocupados"o la limitada capacidad de la mano de obra y recursos locales, así como la falaz esperanza de ingresos por la venta de recursos naturales que ahondan la sobreexplotación en bancos de materiales por ejemplo. Tlalumulco dado el acelerado y caótico proceso de urbanización ha sido invocado como un ejemplo de cómo se afectan las condiciones de vida.Un indicio, es la producción per cápita actual de residuos sólidos urbanos que se ha disparado al rango de los 680 a 700 gr./hab.

5.2. Indicadores Sintéticos

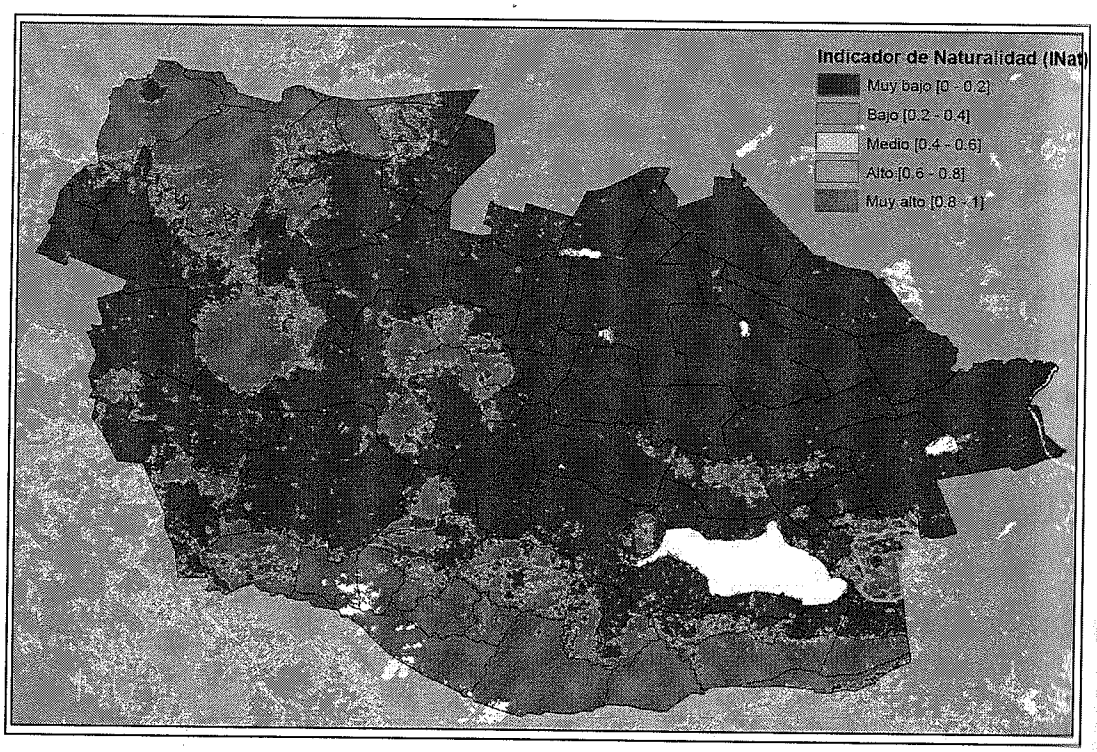
5.2.1. NATURALIDAD Y FRAGMENTACIÓN

El *Indicador de Naturalidad* (*INat*) está basado en el análisis de área de los ecosistemas terrestres de hábitat natural. Este indicador está diseñado para caracterizar

la contribución de los ecosistemas de hábitat natural en el paisaje y en las unidades de análisis. Los datos fuentes que sirven de base incluyen el mapa de clasificación de uso del suelo y el esquema de clasificación que subdivide categorías de uso del suelo por tipo de hábitat. Para el presente estudio se utilizó el mapa de clasificación de uso del suelo derivado de la imagen multiespectral de satélite Landsat 5, con fecha de toma en mayo del año 2008.

El rango de valores que toma el *INat* es de 0 a 1, el incremento de valor representa una mayor contribución de los ecosistemas de hábitat natural a una unidad de análisis. Los valores del indicador de 0.8 a 1 corresponden a la naturalidad del paisaje como "muy alta", con más que 80% de superficie cubierta con los ecosistemas naturales. El rango de 0.6 a 0.8 tiene que ver con la naturalidad "alta". Entre 0.4 a 0.6 la naturalidad es "intermedia". Las equivalencias de 0.2 a 0.4 son de naturalidad "baja" y de 0 a 0.2 es "muy baja".

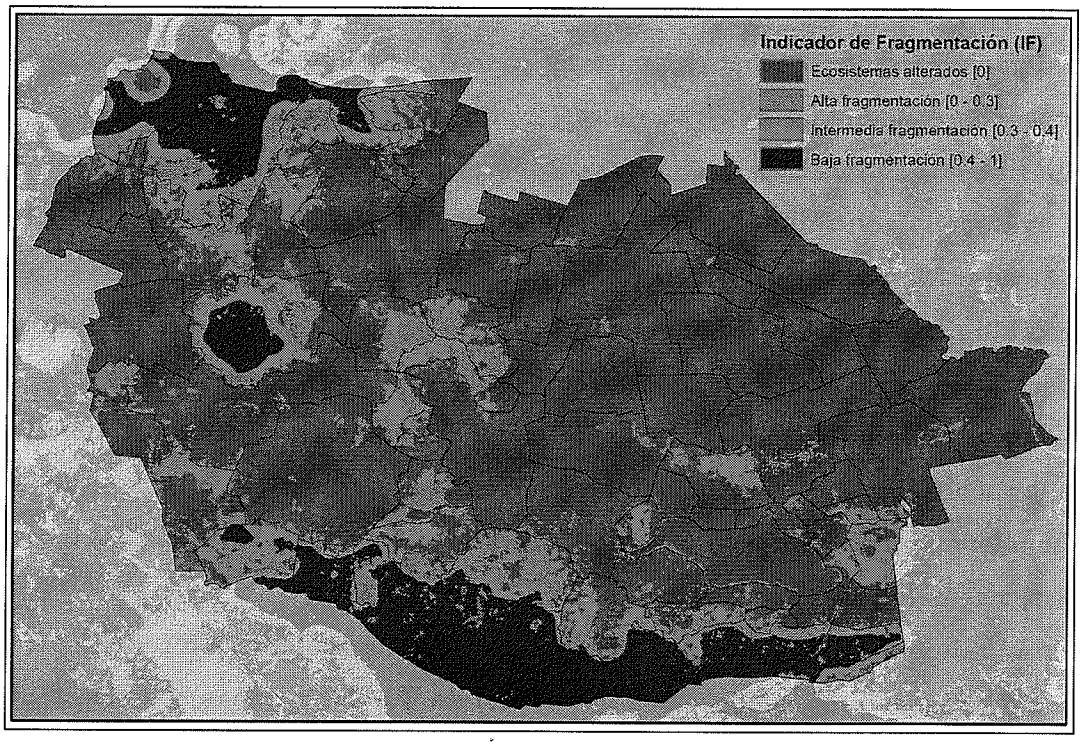
Mapa 5-3. Indicador de naturalidad (*INat*) calculado a 1 Ha



El *Indicador de Fragmentación* (*IF*) caracteriza el patrón de fragmentación de los ecosistemas terrestres de hábitat natural. Este indicador está estrictamente relacionado con el *Indicador de Naturalidad* (*INat*) ya que en su base tiene la misma fuente (mapa de ubicación de los ecosistemas de hábitat natural). El índice permite evaluar la continuidad de los fragmentos de los ecosistemas naturales, su tamaño y grado de irregularidad de la forma. Tal análisis se realiza por medio del cálculo de las métricas fuentes AREA, FRAC y SHAPE para los fragmentos de ecosistemas naturales con el *software* FRAGSTATS ver. 3.3. Los valores altos del índice corresponden a las zonas con presencia de los ecosistemas naturales continuos y poco fragmentados. Los valores bajos tienen que ver con zonas con elevada fragmentación de los ecosistemas naturales. Los sitios que no cuentan con ecosistemas naturales el índice es igual a 0.

En el rango de valores de 0 a 1 el *IF* con valor equivalente a 0 representa los sitios sin presencia de ecosistemas naturales; de 0 a 0.3 a zonas con fragmentación "alta" de los ecosistemas naturales; de 0.3 a 0.4 la fragmentación es "intermedia" (característica de zonas de borde con fragmentos continuos); por último, los valores superiores a 0.4 refieren a zonas con "baja" fragmentación de las ecosistemas naturales.

Mapa 5-4. Indicador de fragmentación (*IF*) calculado a 1 Km2



En el municipio de Tlajomulco existen zonas con muy alta naturalidad de ambiente y con baja fragmentación de los ecosistemas naturales. Tales zonas son los complejos Sierra Volcánica La Primavera y Sierra Bloque Cerro Viejo, las unidades que presentan muy altos valores de naturalidad y baja fragmentación son: La Cebada, Arroyos de San Lucas, Cerro Viejo, Cañadas de Cerro Viejo, El Membrileño, Los Zapotes, Arroyo Hondo, Arroyos de Juanote y Monte de San Juan, todos ellos pueden considerarse como las unidades con la mayor conservación y continuidad de los ecosistemas naturales. Por otro lado, la unidad Laguna Cajititlán no aparece con valores altos de *INat* por ser ecosistema de hábitat acuático pero también cuenta con uno de los ecosistemas naturales poco fragmentados del municipio. La preocupación sería que esas áreas tendieran a aislarse.

En otro sentido, las unidades Monte de San Francisco, Cerros Las Planillas, Los Zapotes, El Poleo y El Potrero, Escarpe La Cañada y Los Sabinos de los com-

plejos Sierra Volcánica La Primavera y Sierra Bloque Cerro Viejo cuentan con muy alta naturalidad pero con valores intermedios de fragmentación, lo mismo ocurre en la unidad Domo El Tajo I del complejo Conurbación Guadalajara. Los valores indican que las mencionadas unidades se encuentran en buen estado de conservación pero comenzaron a tener consecuencias directas del efecto de borde con los ecosistemas no-naturales.

La tendencia del decremento de la naturalidad se aprecia en los sitios con ecosistemas naturales en proceso de degradación, se trata de las unidades Cerro La Concha, La Soledad, Mesa del Tepehuaje, Cerro La Cruz Norte y Domo El Tajo II, en ellos la fragmentación actual es de intermedia a alta. Por otro lado, Cerro Totoltepec es particularmente importante por contar con una isla de ecosistema natural conservado y de baja fragmentación.

Las unidades con ecosistemas naturales degradados y altamente fragmentados son Cerro La Huerta Vieja, Monte de San Miguel, Cerro Latillas Sur, Monte de San Lucas y Cerro Latillas Oriente. Aquellas con con restos de ecosistemas naturales altamente fragmentados son La Peña, Cerro Patomo Poniente, Cerro Latillas Poniente, Monte de San Lucas y San Juan, La Cañada, Cuescomatitlán, La Cuesta y Los Ocotes, Laderas La Huerta Vieja, Los Pinos y El Cuarenta, La Toma de Agua, Lomas de El Sacramento, El Palomar y Club de Golf Santa Anita. El resto de las unidades cuentan con fragmentos muy limitados de ecosistemas naturales o carecen de ellos.

5.2.2. USOS DE SUELO, POBLACIÓN Y PRESIÓN ANTROPOGÉNICA

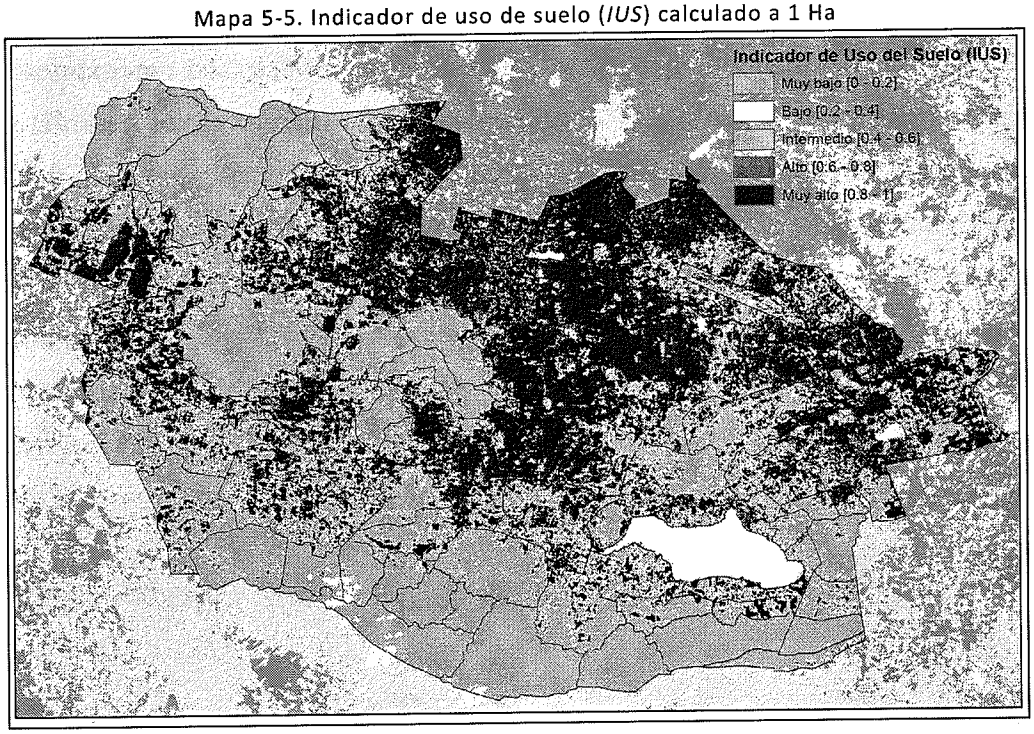
El *Indicador de Uso del Suelo* (*IUS*) está basado en el análisis de áreas terrestres constantemente alteradas por la actividad humana que cuentan con un "uso" intensivo del suelo. Son sitios constantemente alterados por prácticas agrícolas o bien están urbanizados, tienen en común que cuentan con infraestructura para sus usos. Los ecosistemas presentes son de hábitat artificial, su contribución como áreas con uso del suelo intensivo, está representada en el indicador con los

valores de 0 a 1. Para calcular el *IUS* fueron utilizados los mismos datos fuente del *INat*.

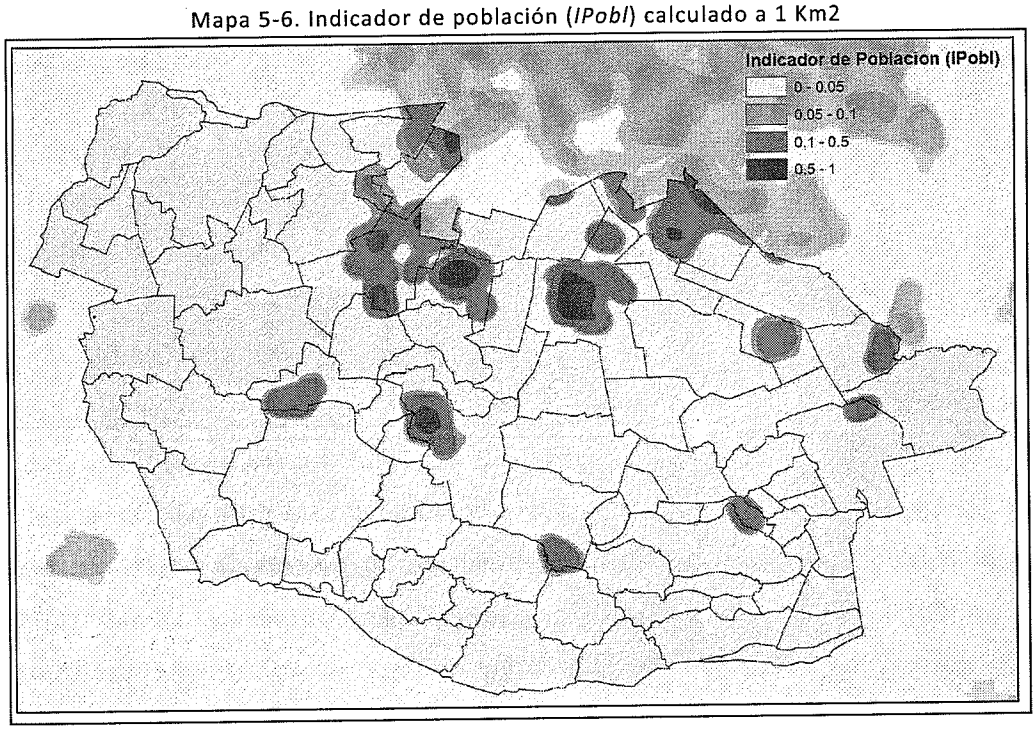
El rango de valores que toma el *IUS* es de 0 a 1, el incremento de valor representa un aumento de la contribución a los ecosistemas de hábitat artificial en la unidad de análisis. Aquellos que están de 0.8 a 1 tienen una intensidad de uso del suelo "muy alta", equivalen al 80% de la superficie con uso del suelo intensivo. Los ubicados entre 0.6 a 0.8 tienen que ver con una intensidad de uso del suelo "alta". Los "intermedios" se localizan de 0.4 a 0.6. Por último, las intensidades "bajas" tienen valores de 0.2 a 0.4 y las "muy bajas" de 0 a 0.2.

El *Indicador de Población* (*IPobl*) es una forma de representación de la densidad de población en una escala de 0 a 1, tiene como propósitos la incorporación de la densidad de población a los indicadores compuestos. La densidad de población está correlacionada con la intensidad de presión antropogénica sobre el medio ambiente. Los datos fuente para calcular el *IPobl* son los datos del número de habitantes de los asentamientos humanos, incluyendo los habitantes en las áreas geoestadísticas básicas, tal información permite ubicar la extensión de los asentamientos humanos.

Mapa 5-5. Indicador de uso de suelo (*IUS*) calculado a 1 Ha

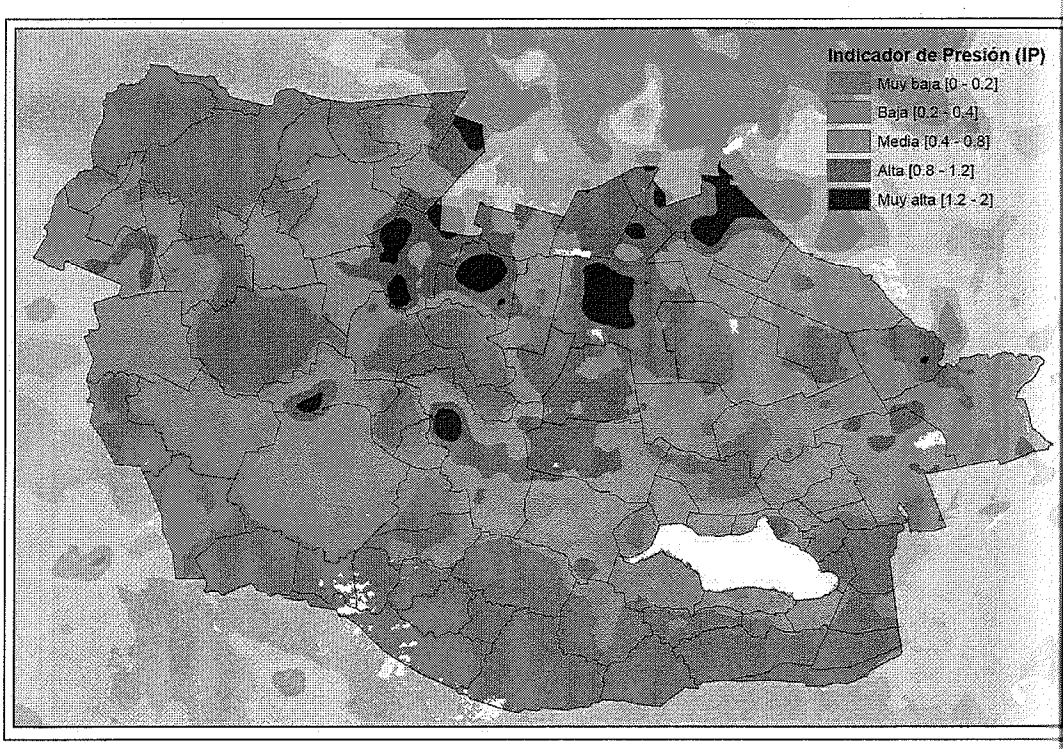


Mapa 5-6. Indicador de población (*IPobl*) calculado a 1 Km2



El indicador toma valores de 0 a 1 donde el incremento representa un aument la densidad de la población. Los valores del *IPobl* entre 0 a 0.05 corresponde número de habitantes menor que 500 personas/km2. Entre 0.05 a 0.1 están a llas densidades con población de 500 a 1000 personas/km2. El rango de 0.1 a tiene que ver con una densidad de población de 1000 a 5000 personas/km2. último, de 0.5 a 1 corresponde la densidad de población mayor que 5000 pe nas/km2.

Mapa 5-7. Indicador de presión antropogénica (*IP*) calculado a 1 Km2



El *Indicador de Presión Antropogénica* (*IP*) describe un patrón de presión direct medio ambiente del paisaje causada por actividades humanas. Es un indica sintético que suma la contribución del *IUS* y el *IPobl*, de esta forma queda in do la presión directa causada por la población humana y el uso del suelo int

vo. Los valores permiten ordenar la superficie de acuerdo con el grado de afectación directa por las actividades humanas.

El *IP* toma rango de valores de 0 a 2. Los rangos de valores 0 son simétricos con respeto al punto medio por la razón de que la presión antropogénica es acumulativa. Los valores de 0 a 0.2 corresponden a sitios con presión "muy baja", de 0.2 a 0.4 "baja", de 0.4 a 0.8 "intermedia", de 0.8 a 1.2 "alta" y de 1.2 a 2 la presión antropogénica es "muy alta".

Los indicadores de este grupo demuestran que en el municipio de Tlajomulco la presión antropogénica llega al máximo en el complejo Llano Agrícola de Toluquilla, es muy intensa en los complejos Conurbación Guadalajara, Ondulaciones y Llanos Agrícolas Ixtlahuacán y Latillas–Tlajomulco. Se muestra moderadamente intensa en Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores y Patrimonio Lacustre Cajititlán. Por otro lado los complejos Sierra Volcánica La Primavera y Sierra Bloque Cerro Viejo cuentan con bajos valores de presión antropogénica.

Las unidades con mayores niveles de densidad de población detectados son San Sebastián El Grande, Santa Cruz del Valle, Santa Fe (La Unión del Cuatro), San Agustín y Santa Anita, La Tijera y Los Gavilanes, Poblado Cajititlán, El Palomar y Club de Golf Santa Anita, Santa Cruz de Las Flores y Tlajomulco. Todas ellas cuentan con un valor de *Indicador de Presión* de "medio" a "alto".

Las unidades que con alto valor de *IP* tienen, además, una alta intensidad de *IUS*: San Sebastián El Grande, Santa Cruz del Valle, Santa Fe (La Unión del Cuatro), San Agustín y Santa Anita, La Tijera y Los Gavilanes, Valle Toluquilla II, El Zapote, La Alameda, Los Sauces I y Los Mercedes. El municipio no cuenta con las unidades que presentan un valor de IP muy alto, sin embargo pueden ser detectadas las zonas de muy alta presión antropogénica ubicadas dentro de las unidades San Agustín y Santa Anita, Santa Fe (La Unión del Cuatro), Santa Cruz del Valle, La Tijera y Los Gavilanes, Tlajomulco y Santa Cruz de Las Flores.

En un conjunto muy disperso de unidades que cuentan con valores intermedios de *IP* están aquellos con presión antropogenica en terrenos con uso del suelo intenso, se trata de un cinturón de unidades que atraviesan el municipio de este a

oeste: Valle Toluquilla I, San Miguel del Valle, El Maleno, Tlajomulco, Lomas de Tejeda y Cruz Blanca, Llanos de San Isidro Mazatepec II, Zona Industrial de Ixtlahuacán, Poblado Cajititlán, La Calera, Santa Cruz de Las Flores, El Palomar y Club de Golf Santa Anita, Llanos de San Isidro Mazatepec I, Las Ánimas, Los Ocotes y La Compuerta, El Refugio (Aeropuerto Internacional Guadalajara), Las Moras, El Mirador, San Miguel Cuyutlán, Los Mesquites, Potrero Grande, Santa Fe, Buenavista, La Toma de Agua, Los Trigos, El Pilar y San Juan Evangelista. El resto de unidades del municipio presentan *IUS* e *IP* con valores bajos o muy bajos, son las zonas donde presión antropogénica no es intensa, incluyendo los sitios con predominancia de los ecosistemas naturales.

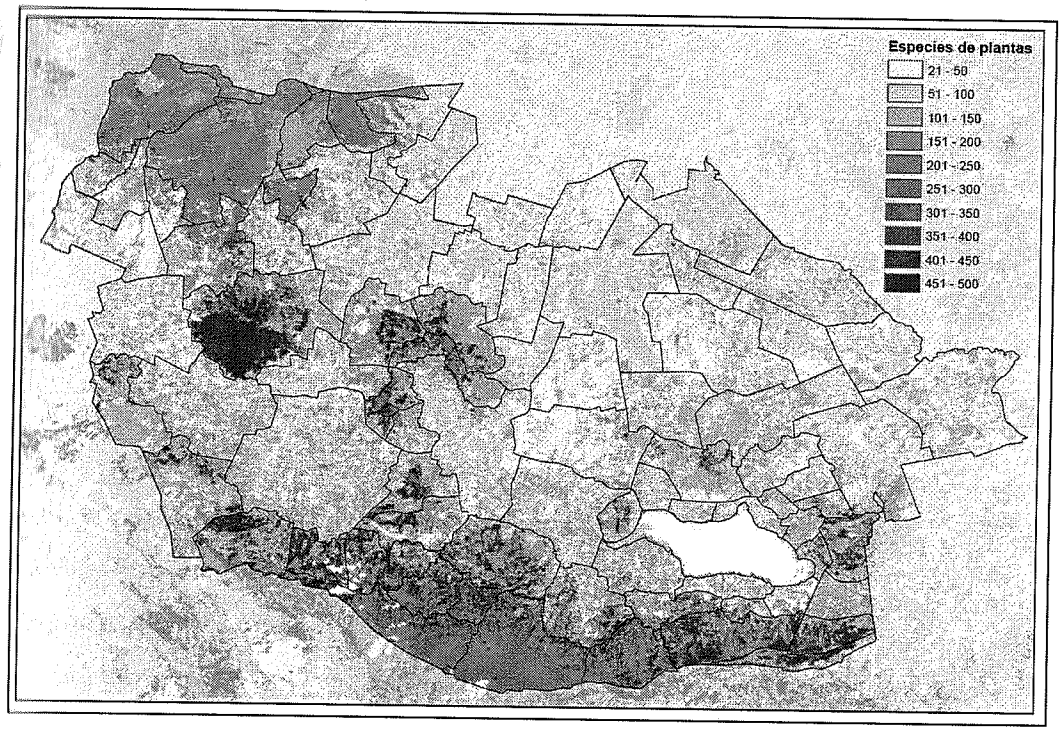
5.2.3. BIODIVERSIDAD

El análisis florístico y faunístico del municipio desarrollados como parte del presente estudio, permitieron realizar una estimación del patrón espacial de la biodiversidad en cuatro grupos taxonómicos: plantas vasculares, mamíferos, reptiles/anfibios y aves. Tales grupos fueron escogidos para la estimación del patrón de biodiversidad, por un lado son suficientemente amplios para contar con el espectro completo de adaptaciones ecológicas, forman también partes de cada uno de los ecosistemas del municipio. Por otro lado, están mejor estudiados en comparación con algunos otros grupos de organismos que fueron excluidos de análisis (e. g. animales artrópodos, hongos, etc.). Para cada uno de los analizados el patrón de biodiversidad fue estimado con la precisión permitida por el carácter y nivel de detalle de los datos fuentes.

El municipio de Tlajomulco cuenta con una alta diversidad florística, en el listado florístico general fueron citadas 983 especies. La diversidad florística es muy desigual en diferentes territorios, varía de 21 especies de plantas vasculares en los ecosistemas más pobres y hasta 485 en los más ricos. En cuanto a la diversidad de los grupos de fauna las aves cuentan con el mayor número de taxa, las 274 especies están distribuidas con una variación de 75 especies características

para zonas alteradas y hasta 206 en los sitios con la mayor riqueza de avifauna. Los mamíferos representados por 106 especies varían, espacialmente, de 28 hasta 96 especies en distintos ecosistemas. El análisis de los mamíferos fue realizado por separado para aquellos voladores (murciélagos) y los no voladores (terrestres). Loa anfibios y reptiles cuya diversidad fue analizada en conjunto cuentan con un total de 115 especies, su patrón de diversidad es aproximadamente el mismo que en el caso de los mamíferos, variando de 18 hasta 115 especies en distintos ecosistemas.

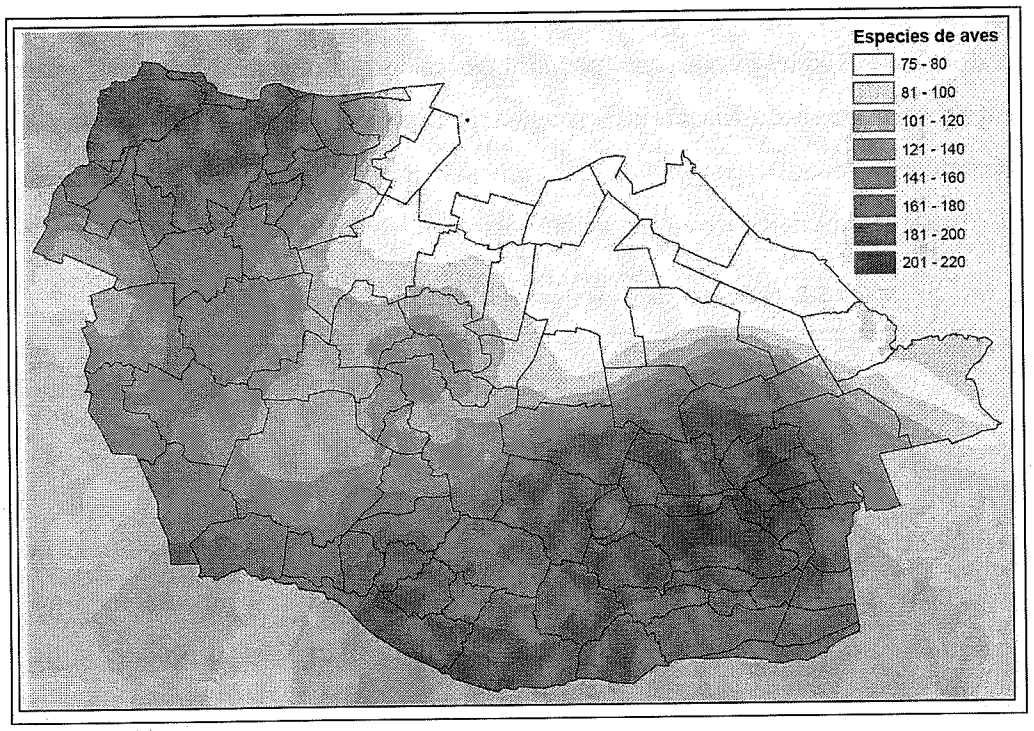
Mapa 5-8. Indicador de diversidad florística para especies vasculares



La biodiversidad estimada por medio del análisis de los 4 grupos taxonómicos se suma en forma de *Indicador Compuesto de Biodiversidad* (*ICB*) el cual toma en cuanta los valores más altos en los sitios con mayor biodiversidad. El rango de valores del *ICB* es de 0 a 1. La biodiversidad es baja cuando el indicador muestra va-

lores de 0 a 0.3, intermedia de 0.3 a 0.45, se torna alta de 0.45 a 0.6 y es muy alta por arriba de 0.6.

Mapa 5-9. Estimación de la diversidad de avifauna por número de especies

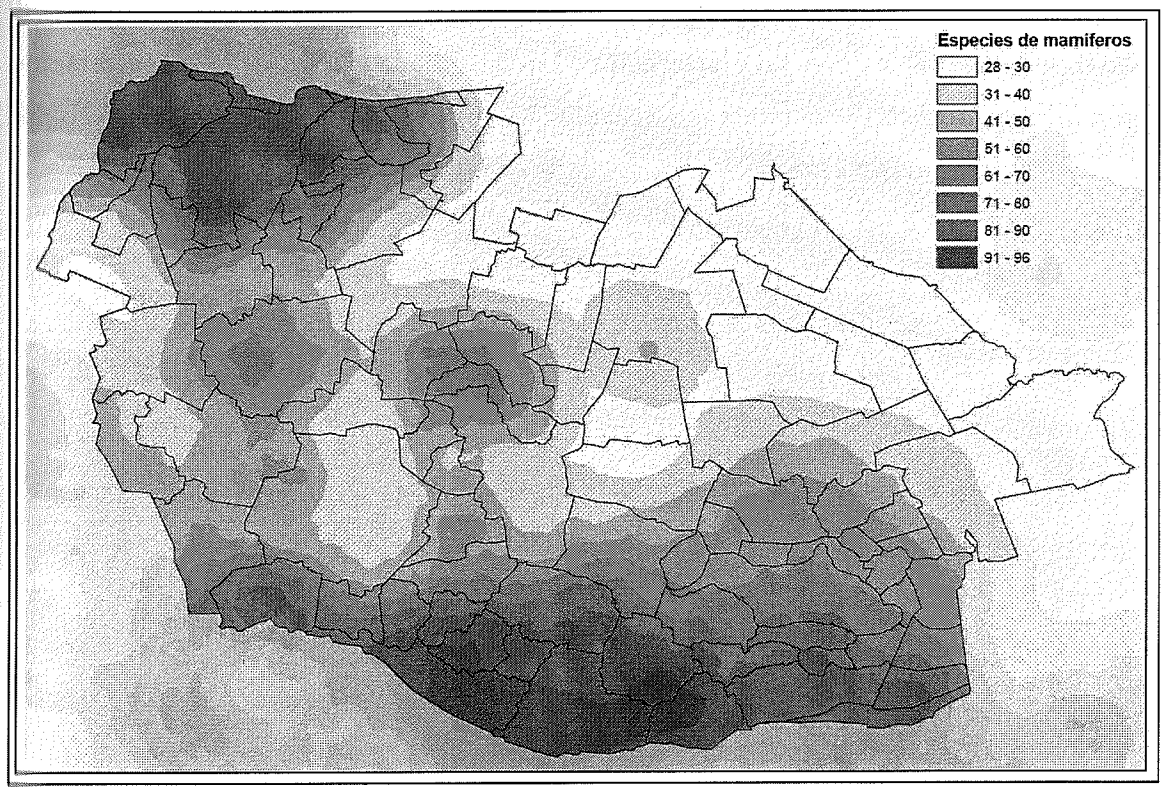


Otro indicador en forma indisoluble, relacionado con biodiversidad, es el número de especies que cuentan con estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SEMARNAT-2001. En el componente florístico el municipio cuenta con un total de 10 especies con estatus en la citada NOM, además de un hongo. Los grupos de fauna son más ricos en términos de especies protegidas, de las registradas para el municipio 7 son de anfibios, 34 de reptiles, 21 de aves, 3 de murciélagos y 7 de mamíferos no voladores.

Calculando un total de 82 especies con estatus de protección nacional se aprecia que el patrón de distribución poco homogéneo, con rangos de 9 a 67 especies protegidas. La distribución de las especies con estatus de protección, en términos generales, es el mismo que el detectado en el *ICB*, con una mayor concentración de la biodiversidad y de las especies protegidas en los complejos Sie-

rra Volcánica La Primavera y Sierra Bloque Cerro Viejo. Los valores intermedios de biodiversidad y de número de especies con estatus protegido están en los complejos Patrimonio Lacustre Cajititlán, Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores y Latillas–Tlajomulco.

Mapa 5-10. Estimación de la diversidad de mamíferos por número de especies

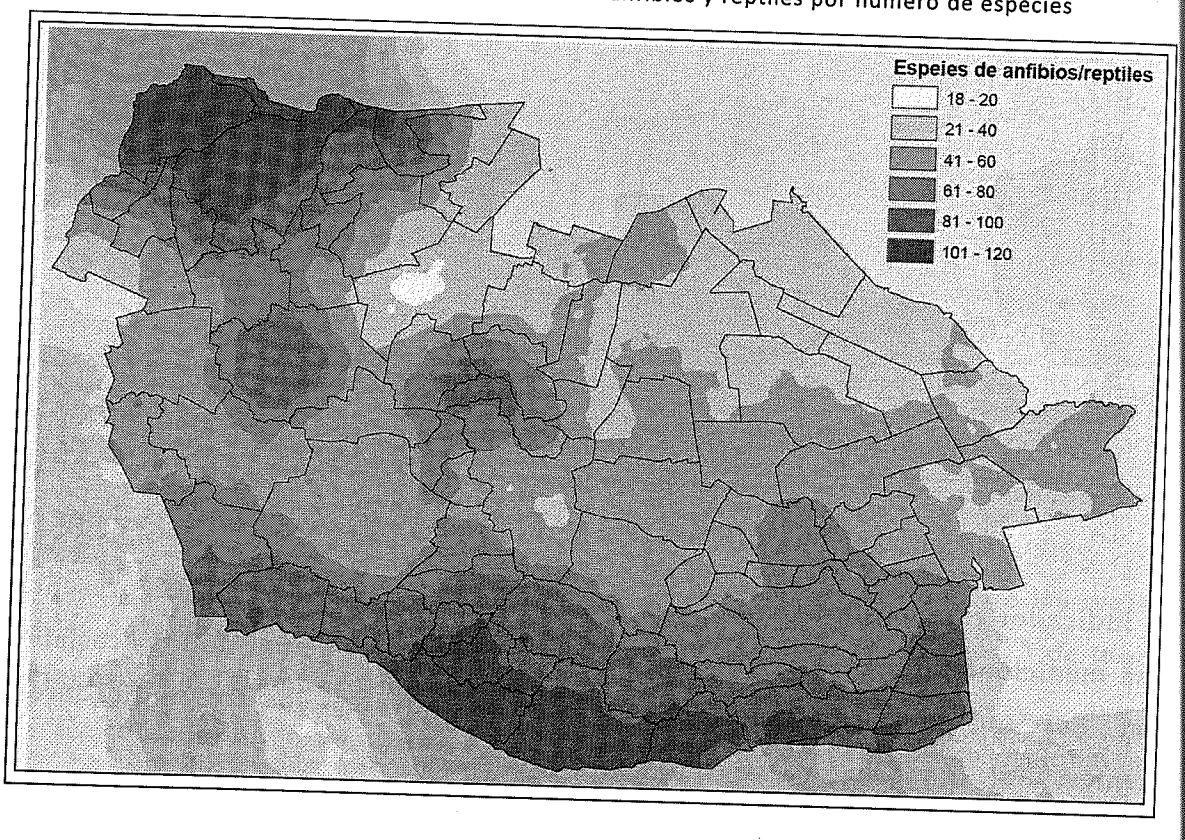


El indicador compuesto *Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación* (*BNF*) representa una medición sintética de valor y grado de conservación actual de los ecosistemas. Este indicador comprende en una métrica universal los tres indicadores fuentes: *INat*, *IF* y *ICB*.

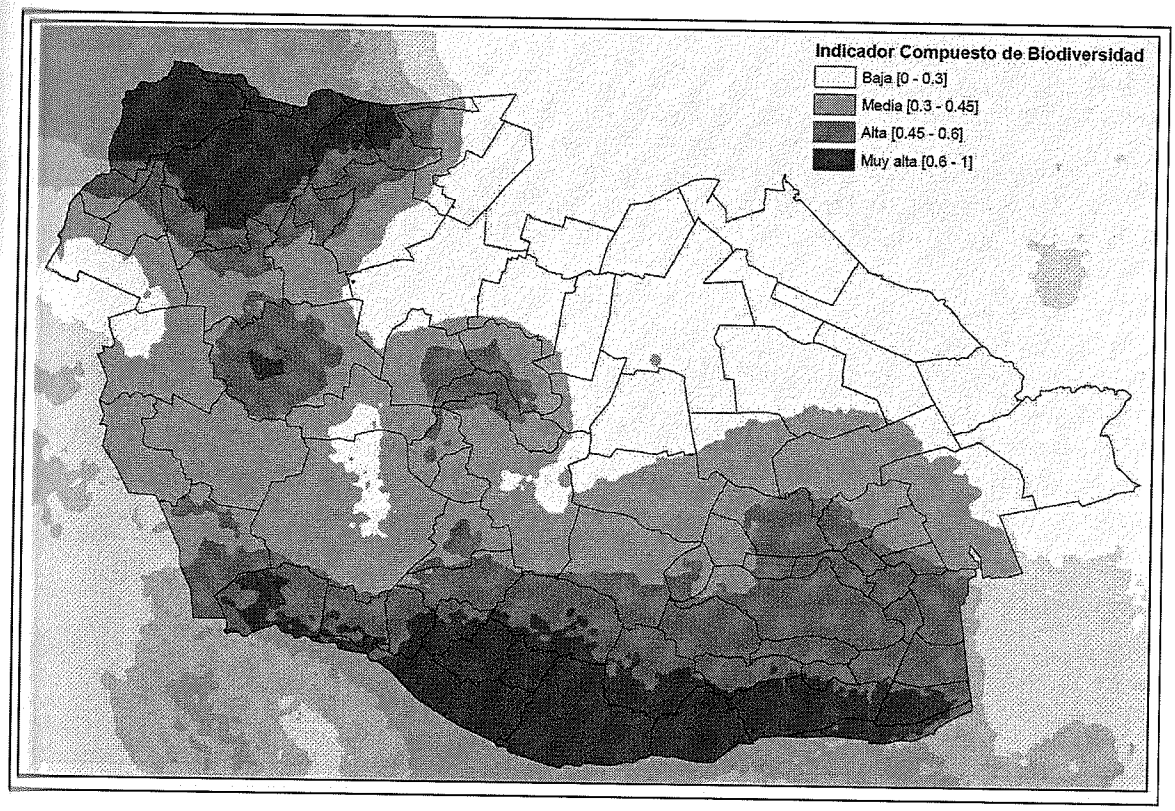
El indicador *BNF* toma un rango de valores de 0 a 1, el incremento de valores corresponde al aumento del grado de conservación de los ecosistemas. Los valores de *BNF* de 0 a 0.15 son "muy bajos", característicos de los sitios con ecosis-

temas altamente alterados o virtualmente destruidos y con muy baja naturalida y biodiversidad. Los valores de 0.15 a 0.3 son "bajos", son los sitios con ecosis temas con una seria alteración pero que mantienen restos de biodiversidad origi nal. Los "intermedios" están en el rango de 0.3 a 0.45, tienen que ver con lugare con ecosistemas moderadamente alterados que frecuentemente se encuentran e el limite de los espacios con ecosistemas naturales y cuentan una importante bio diversidad. Los valores de 0.45 a 0.6 son "altos", se observan en los sitios co ecosistemas naturales con leve alteración. Los rangos mayores que 0.6 se relacio nan con espacios con ecosistemas naturales bien conservados, con alta biodiver sidad y baja fragmentación.

Mapa 5-11. Estimación de la diversidad de anfibios y reptiles por número de especies

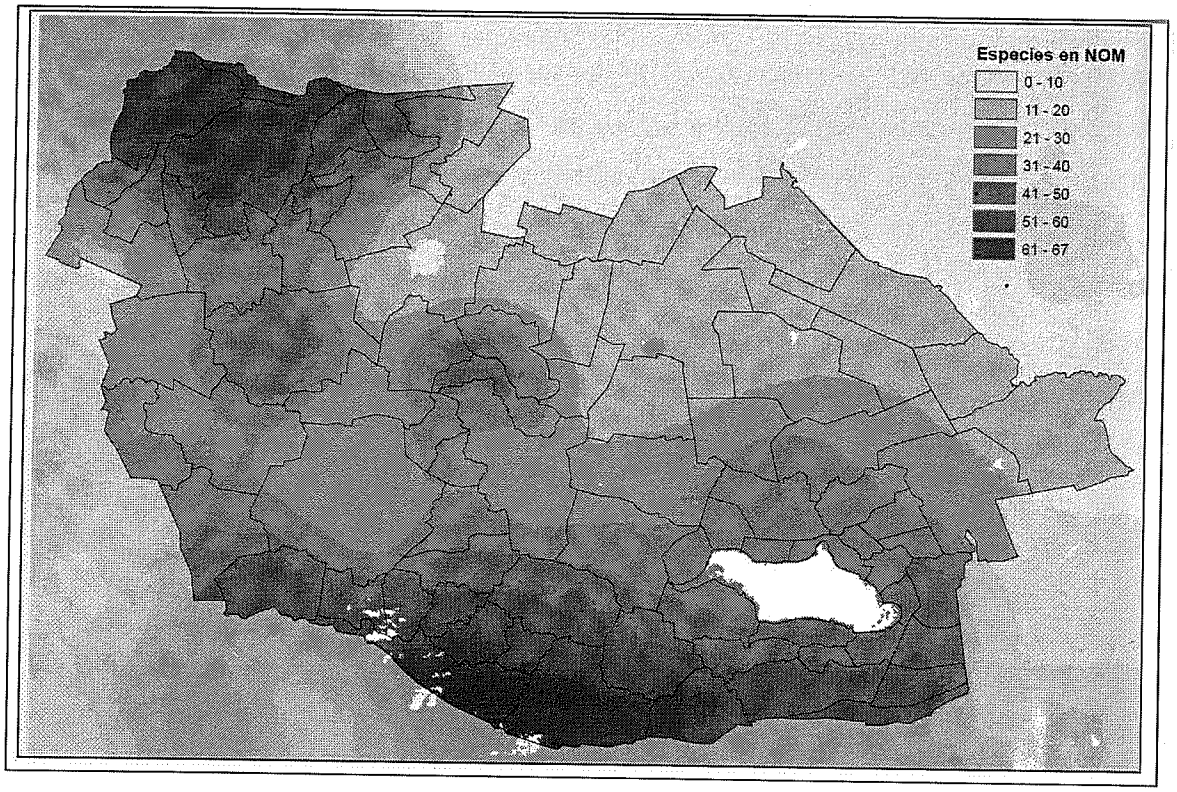


Mapa 5-12. Indicador del compuesto de biodiversidad (*ICB*)



El análisis de las unidades de gestión, realizado con los indicadores de biodiversidad y con la conservación de los ecosistemas, indica que en el municipio de Tlajomulco existen unidades diametralmente contrarias. Es el caso de las unidades Cañadas de Cerro Viejo, Arroyos de San Lucas, Cerro Viejo, Los Zapotes y Arroyo Hondo, Arroyos de Juanote, Monte de San Juan, El Membrileño, Monte de San Francisco y Los Zapotes del complejo Sierra Bloque Cerro Viejo. Todos ellos cuentan con muy alta conservación de los ecosistemas naturales y muy alta biodiversidad. Estás mismas características pueden atribuirse a varias unidades del complejo Sierra Volcánica La Primavera, se trata de las unidades La Cebada, El Poleo y El Potrero y Cerros Las Planillas.

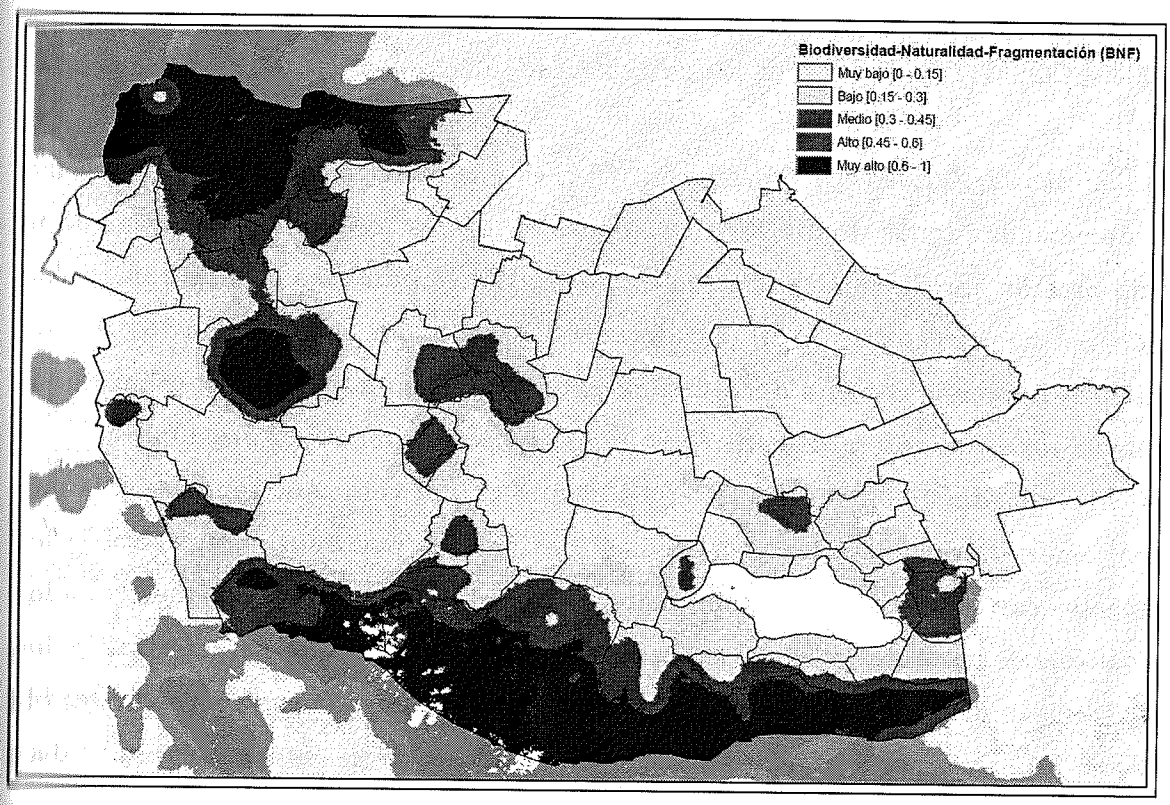
Mapa 5-13. Estimación de la distribución de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAR-2001



Las unidades con un alto nivel de conservación de ecosistemas son Escarpe La Cañada y Los Sabinos, Mesa del Tepehuaje, Domo El Tajo II y Monte de San Lucas, todos ellos tienen biodiversidad muy alta. En un rango inferior están Domo El Tajo I, La Soledad, Cerro La Concha y Cerro Totoltepec con biodiversidad clasificada como alta. Una serie de unidades que pertenecen al complejo Patrimonio Lacustre Cajititlán cuenta con alta biodiversidad pero con indicador *BNF* medio o bajo: Cerro La Huerta Vieja, Laderas La Huerta Vieja, La Tamina, La Peña, Lomas de El Sacramento, San Francisco, San Juan Evangelista, Los Mesquites, San Lucas Evangelista, Los Sauces II, Poblado Cajititlán y El Pilar. Las unidades mencionadas concentran su biodiversidad en estrecha relación con la Laguna Cajititlán, incrementan la complejidad de los ecosistemas de la zona y permiten la presencia de una alta biodiversidad en algunos de los grupos de organismos, lo anterior a

pesar de la severa alteración de los espacios con vegetación natural en sus alrededores.

Mapa 5-14. Indicador de la composición Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación (*BNF*)



Otras unidades que comparten una alta biodiversidad con valor intermedio o bajo de conservación de ecosistemas naturales son Monte de San Miguel, Cerro Latillas Sur, Monte de San Lucas y San Juan, La Cañada, La Toma de Agua, Los Pinos y El Cuarenta, y Tierra Blanca. Este fenómeno se explica con la hipótesis de que la biodiversidad en estas unidades proviene de los sitios con una alta biodiversidad y conservación de ecosistemas de cercanía inmediata. En otro extremo, el municipio cuenta también con unidades de extrema pobreza en especies pero con rasgos de biodiversidad y conservación de ecosistemas, esto se presenta en los sitos más alterados con los ecosistemas naturales virtualmente ausentes, lo

anterior refleja un bajo o muy bajo *BNF*. Característico de lo anterior son algunas unidades de los complejos Conurbación Guadalajara, Llano Agrícola de Toluquilla, Ondulaciones y Llanos Agrícolas Ixtlahuacán y Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores.

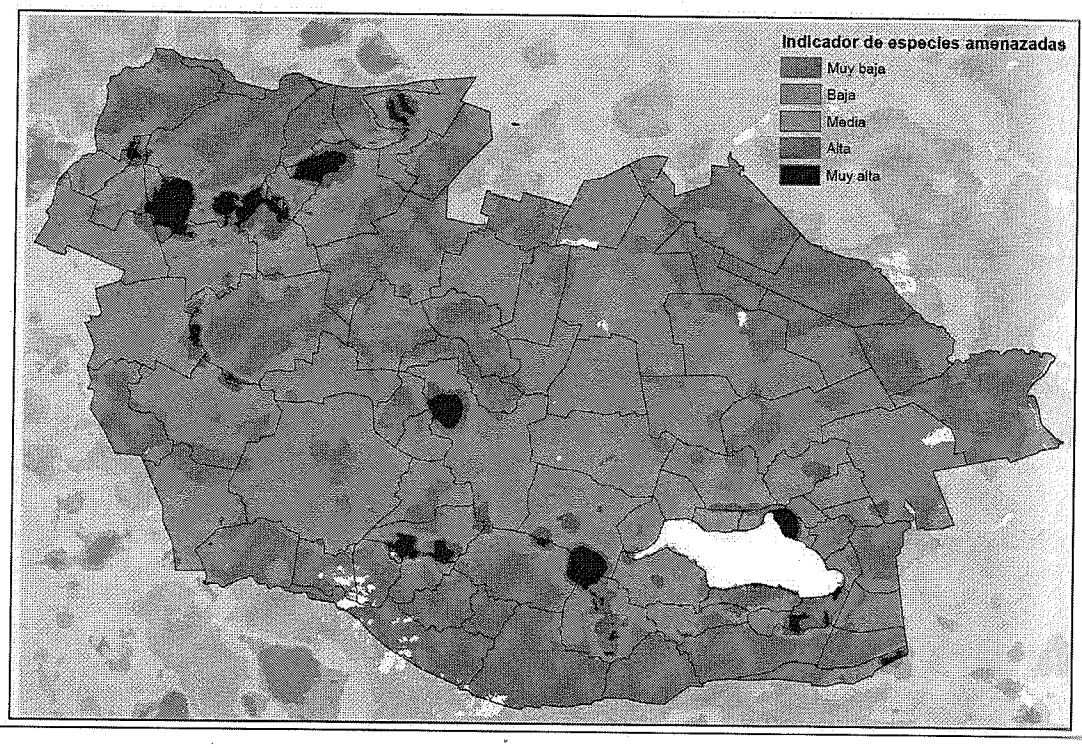
5.2.4. ECOSISTEMAS Y ESPECIES AMENAZADAS

El *Indicador de Ecosistemas Amenazados* (*IEA*) es una métrica compuesta que permite detectar las zonas donde los ecosistemas naturales actualmente se encuentran bajo presión antropogénica. Dentro de las presiones humanas está la transformación del hábitat como un cambio de uso del suelo, un ejemplo son los asentamientos humanos con alta densidad de población. Simultáneamente, el indicador detecta los sitios con relictos de ecosistemas natrales con mayor presión.

El indicador toma valores de -1 a 1 siendo el 0 el valor que representa la menor amenaza posible a los ecosistemas. Los valores positivos caracterizan a los espacios con naturalidad predominante, el 1 es el valor máximo de amenaza a los ecosistemas naturales y el -1 expresa valores negativos que caracterizan a los ecosistemas de hábitat inducido o artificial que amenazan s sus componentes bióticos. La escala para interpretación este indicador no es lineal, en rangos de -0.03 a 0.00015 representa a ecosistemas amenazados, tanto naturales como de otros tipos. Entre 0.0015 a 0.03 corresponde a sitios con predominancia de ecosistemas naturales moderadamente amenazadas por actividades humanas, a menudo en forma indirecta. Los valores mayores a 0.03 tienen que ver con sitios con predominancias de ecosistemas naturales muy amenazados por la actividad humana.

En el grupo de valores negativos están aquellos ubicados entre -0.03 a -0.07, corresponden a ecosistemas alterados que están bajo presión antropogénica de moderada a alta. Por otro lado, los menores a -0.07 permiten detectar centros de presión antropogénica muy alta hacia los ecosistemas.

Mapa 5-16. Indicador de especies amenazadas (*IEspA*)



Las zonas que cuentan con ecosistemas amenazados y mayor número de especies protegidas, con una intensa presión antropogénica, se encuentran en la periferia de lAs formaciones naturales más importantes del municipio. Con estas características destacan las fronteras entre los complejos Sierra Volcánica La Primavera y Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores, entre Sierra Volcánica La Primavera y Conurbación Guadalajara, entre Sierra Bloque Cerro Viejo y Latillas-Tlajomulco, entre Sierra Bloque Cerro Viejo y Patrimonio Lacustre Cajititlán. Los alrededores de la unidad Laguna Cajititlán son particularmente ricos en especies con estatus de protección bajo condiciones de presión antropogenica.

El análisis de las zonas con ecosistemas amenazados requiere la detección de valores máximos y valores promedios de indicadores por cada unidad. Por la presencia de ecosistemas en condición de muy amenazados es posible mencionar a las unidades en el limite sur del complejo Sierra Volcánica La Primavera: La

Toma de Agua, Cerros Las Planillas, Cerro La Concha, Las Moras, La Cuesta y Los Ocotes, El Palomar y Club de Golf Santa Anita, y Domo El Tajo I. En los límites del complejo Sierra Bloque Cerro Viejo son las unidades son: La Cañada, Mesa del Tepehuaje, Escarpe La Cañada y Los Sabinos, y Monte de San Miguel. Además, los ecosistemas altamente amenazados se encuentran en las unidades Cerro Tutoltepec y Cerro Latillas Poniente. Simultáneamente todas las unidades mencionadas son notables por la existencia de sitios con amenaza muy alta de especies dentro de la NOM citada arriba. A todo esto, hay que añadir que las unidades: Latillas–Tlajomulco, San Miguel Cuyutlán, Monte de San Lucas, San Juan Evangelista, La Tamina, Los Mesquites y Poblado Cajititlán también presentan valores muy altos de amenaza antropogénica a especies protegidas.

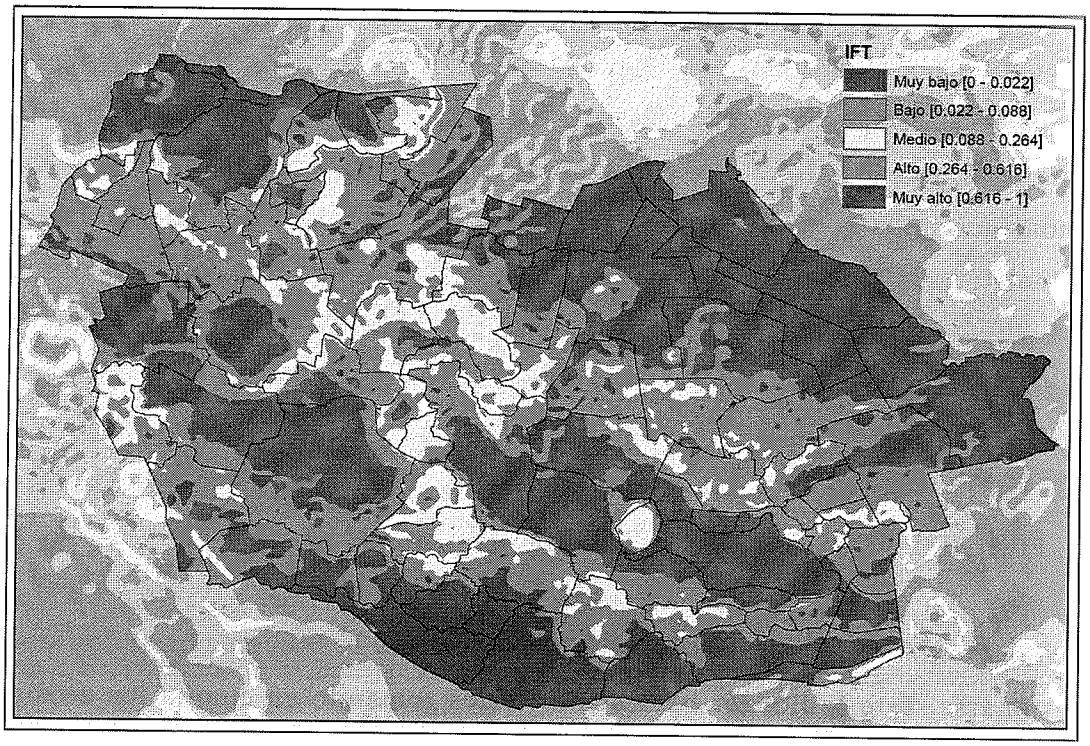
3.2.5. FRAGILIDAD Y VULNERABILIDAD DEL TERRENO

El *Indicador de Fragilidad del Terreno* (*IFT*) caracteriza la propensión de los suelos a erosionarse. Este indicador basa sus criterios tomando en cuanta los ecosistemas por su tipo de hábitat y por la presencia de vegetación arbórea o arbustiva, lo anterior porque en terrenos con arbolado desarrollado los suelos son menos propensos a sufrir de erosión. Por otro lado, el indicador incluye componente de pendiente, tomando en cuenta que los sitios con pendiente pronunciada son más propensos a la erosión.

El *IFT* tiene un rango de valores de 0 a 1 donde el aumento de la fragilidad de los suelos está representado por el incremento del valor. Los valores con fragilidad muy baja se sitúan de 0 a 0.022, los bajos de 0.022 a 0.088 y los medios de 0.088 a 0.284. Los sitios con fragilidad del terreno (suelo) con alto valor se ubican entre 0.284 a 0.616, por arriba de esas fracciones la fragilidad del terreno es muy alta.

El *Indicador de Vulnerabilidad del Terreno* (*IVT*) es similar al *IFT*, excepto porque toma en cuenta la intensidad de presión antropogénica diseca, ésta puede incrementar todavía más la propensión de los suelos a erosionarse.

Mapa 5-17. Indicador de fragilidad del terreno (*IFT*) calculado a 1Km2

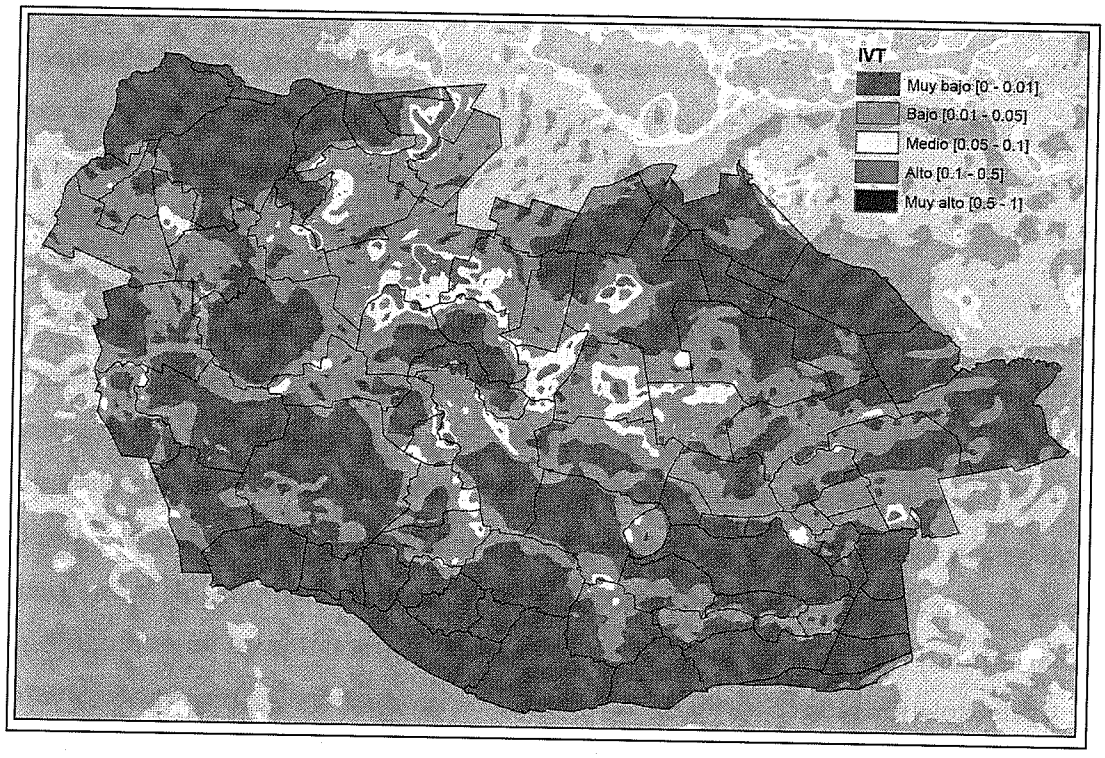


El comportamiento del *IVT* es similar al del *IFT*, el indicador se encuentra en el rango de valores de 0 a 1 y la escala para su interpretación es logarítmica. La vulnerabilidad del terreno es muy baja con cuando los valores son inferiores a 0.01, bajo de 0.01 a 0.05, intermedia de 0.05 a 0.1, alta de 0.1 a 0.5 y muy alta por arriba de 0.5.

En el municipio de Tlajomulco el relieve es irregular en buena parte de la superficie. Antaño, las pendientes pronunciadas o irregulares estaban cubiertas en su mayoría con vegetación arbórea natural que protegía a los suelos de la erosión. Posteriormente la deforestación de esos espacios propició la aparición de espacios sin vegetación en laderas inclinadas. En particular, las unidades El Palomar y Club de Golf Santa Anita, Cerro Latillas Poniente y Cerro Latillas Oriente cuentan con los sitios con muy alta fragilidad del terreno. Por otro lado las

unidades Las Moras, Los Ocotes y La Compuerta, San Agustín y Santa Anita, Los Mercedes, Los Sauces I, Santa Fe (La Unión del Cuatro) y La Calera son los que presentan lugares altamente o muy altamente vulnerables a la erosión.

Mapa 5-18. Indicador de vulnerabilidad del terreno (*IVT*) calculado a 1Km2



5.3. Escenarios Prospectivos

5.3.1. ESTRUCTURA Y EVOLUCIÓN TERRITORIAL

Es evidente que dados los antecedentes históricos y la falta de un documento legal a escala adecuada, existe indefinición en los límites territoriales municipales; así mismo, el desdoblamiento de la ciudad sobre el territorio de Tlajomulco, ha venido a "desconfigurar" el ordenamiento territorial que había caracterizado al territorio municipal durante los dos últimos siglos. Por tanto, respecto a la mor-

fología interna y externa del territorio, de seguir las cosas como están, se mantendrá una franja con indefinición jurisdiccional como potencial conflicto, que además afectará el adecuado ejercicio de la administración pública, el gobierno y la planificación.

Como política de ordenamiento, se recomienda acordar y formalizar los límites territoriales municipales y establecer delegaciones municipales o su equivalente como Unidades Administrativas, en los extremos suroeste y noroeste del territorio municipal, así como en la parte central del territorio para cubrir el vacío de oferta de servicios administrativos municipales que se forma entre Tlajomulco, San Sebastián El Grande, Santa Cruz del Valle y Zapote del Valle.

Las acciones sugeridas para atender las políticas de ordenamiento territorial son: la formalización de una comisión para realizar los estudios exhaustivos sobre la morfología territorial municipal, convocar a los colindantes y elaborar una propuesta de sus límites municipales y sobre esa base solicitar al congreso que emita el decreto correspondiente para su debida sanción. El espíritu que debe prevalecer en las comisiones es el de eficientizar los servicios municipales, en base a su jurisdicción, los alcances y la organización territorial.

Las unidades de paisaje (o UGA's) que se verán afectadas en su extensión por los ajustes del límite territorial en función de los acuerdos entre municipios colindantes y la sanción que al respecto se realice por el Congreso del Estado son todos los fronterizos y por ende, en su momento se tendrán que volver a calcular las estadísticas territoriales de cada una de ellas; lo cual, no implicará mayor complicación porque ya se contará con toda la información y porque, al contar con un SIG, esto se hará de manera casi automática.

Una última reflexión. Al precisar y formalizar los límites territoriales, considérese que la geografía es dinámica y por tanto los límites de facto van a cambiar, por tanto se recomienda pensar en esos límites como facilitadores en la organización, administración y gobierno territorial, no como camisa de fuerza que tarde o temprano revienta generándose un conflicto jurisdiccional. En consecuencia se recomienda que las divisiones y límites sean revisados de manera recurren-

te, si es posible, cada vez que se revise el plan de ordenamiento y se hagan los ajustes convenientes para favorecer la funcionalidad territorial.

3.3.2. LOS FACTORES FÍSICOS Y BIÓTICOS

Las características estructurales de este sector central del Estado, están ligadas a la evolución del Cinturón Volcánico Mexicano, estructuras recientes desde el punto de vista geológico, con notables implicaciones en la configuración y dinámica de los diferentes componentes de los variados paisajes naturales del occidente de México.

Las unidades del contexto morfoestructural que organizan el relieve, mantienen controles sobre los demás elementos del espacio físico. Constituyen también piezas importantes en el entramado y funcionamiento de los paisajes de llanos orlados por estructuras positivas, un breve recuento de las más destacadas son: Bloques elevados de las sierras del Travesaño y Madroño, Derrames fisurales de Cajititlán, Volcanes monogenéticos de Totoltepec y Latillas, Domos ácidos de La Primavera, Alineación volcánica Cerro del cuatro y Bloque hundido del Llano de Toluquilla.

La historia geológica de esta porción del territorio jalisciense está dominada por la evolución de bloques diferenciales producto de la neotectónica que afectó a construcciones volcánicas terciarias, así como a la ya mencionada del Cinturón Volcánico mexicano. En los bloques hundidos se establecen los llanos; las estructuras conspicuas están formadas por bloques elevados, basculados y por estructuras de origen volcánico (monogenéticos, domos, etc.), que forman las serranías que enmarcan los llanos. Los llanos han sido rellenados por productos volcánicos y son asiento, en algunos casos, de lagunas de diferente magnitud; las estructuras elevadas constituyen el marco que limita los llanos en contacto brusco (escarpes de falla), o dilatados por intermedio de grandes abanicos aluviales.

Las diferentes estructuras volcánicas que enmarcan los llanos han sido importantes emisores de material piroclástico que han contribuido a rellenarlos, los

más importantes depósitos se deben a la actividad geológicamente reciente de los domos de composición ácida de La Primavera.

La juventud de los depósitos, la elevada infiltración de este tipo de materiales y la escasa pendiente han permitido la conformación de importantes acuíferos en detrimento de la red hidrográfica, la cual presenta como principales características: poca densidad y escasa organización, cualidades éstas de gran importancia en la organización y dinámica del territorio.

La escasa jerarquización y laxitud de la red hidrográfica, en relación a las dimensiones del llano, ha dejado áreas de diferentes dimensiones al margen de la red, al configurar pequeños espacios endorreicos e incluso arreicos en los lugares de mayor infiltración gracias a la potencia y características granulométricas de los materiales de colmatación.

Estas condiciones producto, por un lado, de la tectónica, y por el otro, de la actividad volcánica, dejan poco margen para la actividad geomorfológica, ya que goza de cierta estabilidad respecto a los procesos de modelado del relieve. En general, podemos afirmar que los procesos pedogenéticos guardan una relación favorable respecto a los morfogenéticos y de ahí que la escasa energía de estos últimos mantengan en buen estado de conservación las formas originales.

Por lo tanto podemos afirmar que la dinámica territorial del municipio tiene un marcado signo antrópico, como en el caso de las formas volcánicas originales, transformadas por la actividad extractiva y el proceso urbano sin cuidar los aspectos de calidad visual del entorno.

En este marco que otorga el relieve, actúan los elementos del clima, lo cual contribuye a pequeñas diferencias o matices en el clima general, este de tipo tropical de montaña, experimenta leves descensos de temperatura e incremento de humedad hacia las elevaciones topográficas, las cuales quedan marcadas por los bosques templados de las mismas.

Este tipo de clima se caracteriza en forma general por presentar precipitaciones promedios en torno a los 900 mm anuales y temperaturas medias alrededor de los 200 C promedio anual, no existen cambios estacionales bien definidos,

aunque si existe un marcado contraste de humedad conformando dos estaciones desde este punto de vista, una seca invernal-estival y otra húmeda durante el verano.

Las morfoestructuras que conforman la topografía y el clima contienen elementos organizadores del paisaje que adquieren forma a través de las formaciones vegetales. Las formaciones originales del espacio municipal tenían una extensión y contenidos muy distintos de los actuales, las cuales han sido reconfiguradas por la fuerza de la explotación de recursos y principalmente por el crecimiento del asentamiento. La continuidad vegetal garantizaba el tránsito de especies y la estabilidad de las poblaciones animales las cuales ahora están comprometidas. Los tipos de vegetación principales estaban constituidos por bosques templados mixtos en las elevaciones topográficas que pasaban por intermedio de bosques de encino a los llanos donde se desarrollaban bosques tropicales, matorrales y pastizales naturales, también existió una bien desarrollada vegetación acuática ya que los llanos son proclives al desarrollo de depósitos superficiales de diferente magnitud de los cuales su mayor exponente es la laguna de Cajititlán.

5.3.3. LO QUE AÚN NOS QUEDA DE NATURALEZA

Centraremos este epígrafe en resaltar dos elementos bióticos importantes que aún quedan después de años de descuido e indiferencia.

La vegetación y la fauna existentes recuerdan lo importante de estos elementos, no solo como indicadores de deterioro, sino porque en el fondo señalan la existencia de recursos que al mismo tiempo son importantes para nuestra propia supervivencia.

La vegetación natural se agrupa en bosque templado, bosque tropical y vegetación acuática con facies o etapas evolutivas motivo del manejo o disturbio humano, existe un segundo grupo de formaciones que se encuentran a caballo en-

tre lo natural y el manejo agrícola, estas son vegetación sabanoide, matorral subtropical y pastizales.

Los bosques con sus diferentes combinaciones secundarias cubrían casi un tercio de la superficie municipal en 1973, para el año 2008 esto se redujo a un cuarto, visto así no parce demasiado drástico, sin embargo, vemos como se perdieron más de la mitad de la superficie de bosque de pino-quercus (encino) y más de un tercio del bosque de quercus, estas superficies sucumbieron ante el crecimiento urbano, el incremento de la frontera agrícola y los incendios como efecto colateral de estos mismos procesos.

Cuadro 5-2
Vegetación en Tlajomulco de Zúñiga

Familia	Número de especies	Número de taxa subespecifica
Asteraceae (=Compositae)	149	19
Fabaceae (=Leguminosae)	83	10
Poaceae (=Gramineae)	69	0
Solanaceae	39	1
Cyperaceae	30	1
Euphorbiaceae	29	4
Malvaceae	24	3
Lamiaceae	20	0
Orchidaceae	19	0
Liliaceae	17	0
Convolvulaceae	16	0
Rubiaceae	16	0
Verbenaceae	16	1
Adiantaceae	15	0
Fagaceae	14	0
Bromeliaceae	13	0
Scrophulariaceae	13	0
Amaranthaceae	12	0
Asclepiadaceae	12	0
Boraginaceae	12	0

Pese a esta situación en la actualidad tenemos aun 983 especies de plantas vasculares de 126 familias. De estas 1211 especies son de arboles, destaca por el núme

ro de especies las herbáceas con 621 especies. En el Cuadro 3-2 podemos ver las relaciones y cantidades de especies y subespecies por familia lo cual nos permite reconocer que aun existe riqueza vegetal que proteger.

La distribución de especies por formación vegetal nos permite afirmar que la mayor riqueza especifica la podemos ubicar en los bosques tropicales del municipio, pese a su escasa representatividad y su vulnerabilidad, con 485 especies, esta situación exige atención para su conservación en virtud del grave riesgo de deterioro a que se encuentra sometida.

La fauna está estrechamente ligada a la vegetación y su estado de conservación influye de manera determinante en la riqueza y equilibrio de las poblaciones. En este trabajo no existe una evaluación de poblaciones ya que eso requiere de tiempo y recursos que exceden las posibilidades de este estudio, no obstante es recomendable tener, a mediano plazo un sistema de monitoreo que nos permitan tomar decisiones más precisas a este respecto, en principio se debe abogar por proteger las elevaciones existentes y restaurar aquellas de menor altitud que se encuentran severamente dañadas.

Para analizar la riqueza específica de la fauna diferenciamos el territorio en cinco espacios: La Primavera, Cerro Viejo, Laguna Cajititlán, Vegetación tropical y Zona urbana y perturbada, con base en ello presentamos las estadísticas y realizamos las consideraciones al respecto.

Palomera-García *et.al.*, (2007) reporta para el estado de Jalisco 587 especies de aves, pertenecientes a 74 familias, las especies reportadas para el municipio de Tlajomulco de Zúñiga representan por lo tanto el 47% de la avifauna de Jalisco.

La avifauna del municipio de Tlajomulco con respecto a otras áreas se encuentra en un estatus similar con una riqueza de especies representativa a las que se registran en zonas aledañas, la variación en la riqueza de especies de aves en Tlajomulco no varía de manera importante debido a la capacidad de desplazamiento de este grupo, por lo que es factible encontrar especies raras o amenazadas aunque sea de manera transitoria.

En cuanto a mamíferos Guerrero & Cervantes (2003) reportan 70 especies de murciélagos y 98 especies de mamíferos terrestres no voladores, para este grupo los resultados del municipio de Tlajomulco representan, por lo tanto, el 73% de las especies de quirópteros y el 56% de las especies del resto de los mamíferos.

La zona mejor conservada dentro del municipio es la de Cerro Viejo el cual en sus partes altas cuenta con características propicias para albergar una mayor riqueza de fauna, aquí se registran especies dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

Cuadro 5-3
Fauna en Tlajomulco de Zúñiga

Grupo	Especies	Familias	Órdenes	Endémicas	A) Especies con alguna categoría de protección a		
					P	PR	A
Mamiferos	55	14	7	15	2	0	4
Murcielagos	51	7	1	4	0	0	3
Aves	279	55	17	46	2	14	4
Reptiles	88	17	2	45	1	22	11
Anfibios	27	8	2	15	0	5	2
Totales	500	101	29	125	5	41	24

A) Especies con categoría de protección según la NOM-059- ECOL -2001; P: en peligro de extinción; A: amenazada; PR: sujeta a protección especial. SEMARNAT, 2002.

Para las aves la laguna de Cajititlán es un sitio fundamental puesto que alberga una cantidad importante de especies de aves residentes, en los meses de octubre a abril se congregan ya sea para anidar o simplemente de paso parvadas de un gran número de especies de aves acuáticas migratorias, algunas de gran tamaño como los Pelícanos blancos o borregones (*Pelecanus erythrorhynchos*) o el Ganso Nevado (*Chen caerulescens*) los cuales en algunas zonas son de importancia cinegética. La avifauna proveniente de la zona de Protección de Flora y Fauna en general varía muy poco debido a la similitud del ambiente por lo que la composición de especies en ambas zonas resulta muy similar y esta conectividad es utilizada principalmente como ruta de paso entre el municipio y la primavera.

En el caso de mamíferos mayores como el puma y el jaguar que pueden llegar a recorrer grandes distancias en 24 horas, entre 5 y 40 km. (Chávez en Ceballos y Oliva, 2005) y su área de actividad varia de 66 a 685 km² para las hembras y 152 a 826 km² para los machos (Bailey, 1974; Berg, 1981; McCord y Cardoza, 1982; Zeúlak y Schwad, 1981 en Ceballos y Oliva 2005), en la Reserva de la Biosfera Chamela–Cuixmala el área de actividad de machos y hembras es de 60 a 90 y 25 a 62 km² respectivamente (Núñez et al; 1997 en Ceballos y Oliva 2005), por lo cual es de esperarse que si bien estas especies pueden estar presentes en el área, sus poblaciones deben tener una densidad muy baja. Ante la baja densidad de depredadores en el área, puede existir un desequilibrio, ya que las poblaciones de herbívoros y omnívoros como tal, pueden verse afectadas al incrementar su número y ejercer una fuerte presión por los recursos alimenticios en el área, llevando a sus limites la capacidad de carga de la región. La mayoría de las especies de roedores endémicas potencialmente presentes en el área, han sido beneficiadas por la presencia de monocultivos y habitan de manera natural en los mismos.

5.3.4. ESPACIOS AGROPECUARIOS

Escenario Tendencial

El ámbito agropecuario como parte de una dinámica paisajística municipal, se ha posicionado como elemento importante en el proceso de cambios de uso del suelo. De ahí que, durante el periodo de estudio, el rumbo de acción expansionista de superficie agrícola que ha mantenido a expensas de coberturas de vegetación natural, en acción conjunta con el comportamiento de los actores sociales involucrados, han generado nuevas configuraciones espaciales improductivas, como parte de un proceso que las dirige hacia la urbanización. Desde esta perspectiva, se reviste la conservación de la productividad a pesar de la disminución de superficie cultivada y la pérdida paulatina de un patrimonio de cultura laboral agropecuaria.

Escenario Alternativo

Como alternativa inmediata, el proceso desequilibrante puede ser utilizado como instrumento de apoyo en el tratamiento y aplicación de políticas regulatorias. Bajo este sentido regulatorio, lo conveniente sería implementar sobre las partes modulares del proceso, políticas que mantengan a las actividades agropecuarias en relación ecológica compatible directa con los ecosistemas naturales y por consecuencia, con una ordenada urbanización (plan integral de desarrollo municipal)[1] con el propósito de mitigar las pautas de abandono de las superficies agrícolas permanentes y consecuentemente a derivaciones que lleven a ocupar otros usos secundarios improductivos.

Para lograr dicho propósito, es importante pero también necesario, impulsar a través del apoyo de programas agropecuarios federales, estatales y locales, el uso de la explotación permanente de los espacios agrícolas y pecuarios, para lograr una rentabilidad aceptable, así como fortalecer en su aplicación, los aspectos jurídicos-legales para la conservación y protección de las dos áreas verdes incluidas en el territorio municipal (La Primavera y Cerro Viejo).

Escenario Estratégico

El aspecto estratégico, traducido en política pública con fuerte impacto territorial, va en función de visualizar el origen del problema y de evadir los mecanismos convencionales que con anterioridad se violentaron. Para ello, se propone como proyecto de desarrollo local, institucionalizar a nivel municipal, un organismo autónomo y con oficio de planificación, que tenga respaldo jurídico-legal obtenido por el cabildo municipal, para que integre bajo representatividad, a to

1 Sería un instrumento urgente que sacaría a relucir las amenazas y debilidades del proceso, la cual permitiría detener y atacar inmediatamente los males del desequilibrio.

dos los actores involucrados en la problemática[2], y tenga la capacidad de decidir sobre las acciones políticas de planificación, en donde se incluyen por su importancia, los cambios de uso del suelo. En este sentido, los ordenamientos ecológicos municipales y los planes de desarrollo municipal y rural, quedarían a corto y mediano plazo como los instrumentos estratégicos a tratar de resolver la problemática.

5.3.5. GESTIÓN DEL AGUA

Por lo general, los conflictos por el agua que han surgido a nivel municipal se han desencadenado por situaciones de contaminación a cuerpos de agua por actividades productivas y descargas urbanas, además de situaciones de escasez o reducción en las cantidades de disponibilidad habitual de agua; o bien, debido a la competencia y demanda del recurso ante nuevos usos (agrícolas, urbanos, industriales, turísticos, ambiental); también surgen derivados de la especulación, despojo y acaparamiento de concesiones, aumento en los precios de acceso al agua y adeudos. Otro factor son las políticas públicas preferenciales (para empresas, ciudades o el campo), o también por la alteración de flujos hidrológicos que repercuten de manera negativa a los usuarios del agua y comunidades que se ven afectadas por escasez o inundaciones recurrentes.

El manejo o resolución de estas situaciones conflictivas se da a partir de negociaciones por diversas vías, entre las que se distinguen las de carácter pacífico, a través de manifestaciones, denuncias ante medios de comunicación, peticiones y marchas. Por otro lado, están las acciones de carácter violento, donde se dan enfrentamientos de tipo verbal, físico o armado entre actores (sociales, oficiales, empresariales), se toman instalaciones, se destruye infraestructura o se bloquean carreteras. Otros conflictos se atienden desde el ámbito legal y judicial, mediante la interposición de denuncias ante instancias de carácter judicial o administrativo

[2] Entre los principales actores sociales estarían: la representación del gobierno municipal, empresarios, inmobiliarios, académicos, técnicos, ciudadanos, O.N.G., Gobierno del Estado y organizaciones civiles más representativas a nivel municipal.

en espacios de gestión y difusión desde lo local a lo internacional, para lo cual se argumentan los casos desde distintos ámbitos y se les da seguimiento.

Estas variadas características de conflicto así como sus formas de gestión y resolución, pueden presentarse en distinto grado para un mismo caso a lo largo del tiempo. En ocasiones, el reconocimiento social o institucional del problema, el recrudecimiento de daños ambientales, las coyunturas político sociales, la vinculación con asesores o movimientos sociales así como acontecimientos clave o catastróficos, pueden redefinir la trayectoria de un conflicto por el agua.

Algunos pueblos y comunidades en México intentan estar a la vanguardia en cuanto a modelos públicos de gestión e implementación de soluciones tecnológicas; otros están encaminándose a atender sus problemas y hay quienes se ESPEcializan en manejar conflictos. Si bien se reconocen algunos casos paradigmáticos, no hay realidades generalizables para un estado o región; se trata de un abanico de situaciones sociales, políticas, económicas, ambientales e hidrológicas en una compleja configuración de actores, factores y situaciones.

En la sierra de El Cuale, Jalisco, la sociedad ha logrado promover proyectos de servicios ambientales por cosecha de agua que involucran a productores rurales comprometidos con la conservación del bosque (15 mil has). Recientemente están promoviendo aumentar el área de conservación y que los usuarios del servicio ambiental, la ciudad de Puerto Vallarta, elabore un convenio para el pago de servicios ambientales a la sierra de El Cuale que le suministra agua a la ciudad. Esta experiencia, puede ser analizada con miras a desarrollar un proyecto similar para las partes altas en las cuencas de El Ahogado y San Isidro (Sierra La Primavera), además de la cuenca Cajititlán (Cerro Viejo).

En el contexto más inmediato a Tlajomulco, en la Zona Conurbada de Guadalajara, hay experiencias de gestión alternativa del agua (Las Fuentes, Chapalita, Los Pinos, Bugambilias, Vallarta Poniente, Palomar, entre otros) que son capaces de aportar conocimientos valiosos para probar su instalación en otros lugares dentro del municipio, rediseñando las formas de organización administrativa y de participación social a favor de una gobernanza del agua.

La revisión de casos en México (y América Latina), enseñan que cuando un organismo operador de agua se encuentra en situación de desorden (administrativo, legal, organizacional y de infraestructura), se expone a que intervenga un agente empresarial en el manejo del agua. De ahí se deriva que los conflictos sociales más frecuentes y graves han sido por la privatización del servicio público del agua.

En algunas situaciones, se trata de una privatización silenciosa mediante acuerdos políticos y reformas que permiten la venta del recurso y abren la posibilidad para que intervengan empresas (muchas veces transnacionales) en la prestación del servicio público y la venta de agua embotellada, uno de los negocios más rentables del mundo. Actualmente existen una serie de foros, corporativos internacionales y organismos (financieros y de cooperación) cuyo propósito es atender el negocio del agua a través de soluciones técnicas y asociaciones público privadas que proponen solucionar los rezagos y deficiencias en el acceso, potabilización, distribución y saneamiento del agua, especialmente en las grandes ciudades de los países en desarrollo.

En contraparte, la sociedad civil hace grandes esfuerzos para oponerse a políticas e instrumentaciones de privatización, exigiendo el acceso al agua por derecho humano y no como un bien económico sujeto al mercado. En la Zona Conurbada de Guadalajara, existen organizaciones y colectivos que participan y se informan sobre las políticas del agua en la metrópoli, organizan foros, manifestaciones públicas y generan propuestas para el manejo del agua; destacan el Congreso Ciudadano de Jalisco AC, el Colectivo de Organizaciones Ciudadanas por el Agua AC y Unidos por Colomos AC. Estas organizaciones y otras, comienzan a intervenir en asuntos del agua de Tlajomulco, particularmente, en el saneamiento de la cuenca de El Ahogado y del Lago de Cajititlán.

El municipio de Tlajomulco -cuyas atribuciones son proveer de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento, entre otros servicios- es el escenario más inmediato para promover políticas y acciones encaminadas a atender las necesidades de la población que se relacionan con el agua. Por ello, se deben construir

modelos de gobernanza del agua que atiendan al rezago mientras establecen un visión estratégica y de largo plazo en un contexto metropolitano que exige la co operación y coordinación entre todas las instancias de gobierno local, estatal federal. La sustentabilidad del municipio y la región metropolitana, sin duda depende mucho del agua; las características naturales y sociales de Tlajomulco muestran señales de factibilidad. El reto consiste en establecer como prioridad una política acompañada de nueva cultura del agua que impacte en la solución de problemas de escasez y rezago en saneamiento; que eleve la calidad del servicio, garantice su sostenibilidad, provea de agua potable segura y preserve el medio ambiente.

5.3.6. RESIDUOS SÓLIDOS

La generación de RSU es y seguirá siendo durante las próximas dos décadas una de los temas que mayor atención demandará por parte de las autoridades municipales, el aumento en los patrones de consumo que ya se ha documentado ampliamente en el Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos 2008-2012, nos ha llevado de generar aproximadamente 300 gr por persona al día en 1950, a 900 gr promedio nacional durante 2004. Dicha tendencia es de esperar continúe de seguir las condiciones económicas y culturales actuales, así como las políticas públicas de manejo de residuos sólidos, estimando un crecimiento sostenido en la generación de residuos domésticos del 1% anual. En base a lo anterior se pueden desarrollar los siguientes pronósticos.

Escenario tendencial

En este escenario, la tasa de crecimiento poblacional calculada por este estudio llevará al municipio de Tlajomulco de Zúñiga a una población de 633,941 habitantes para el año 2025, los cuales generarán aproximadamente 297 kg anuales de RSU, lo que sumaría 188,350 ton anuales a pagar a 866.96 pesos, asumiendo

una inflación anual del 5%, por lo que el monto a pagar por parte del municipio a la empresa concesionaría sería de poco mas de 163 millones de pesos.

Otros aspectos importantes a destacar de seguir operando la recolección de residuos como hasta ahora, serían los impactos ambientales que ocasionarían los 16,624 km de recorridos diarios por parte de los camiones recolectores al relleno sanitario que operara CAABSA, el cual ya no podría ser Laureles, dado que su vida útil habría terminado en el año 2021.

Finalmente, de continuar con el déficit de recolección que hoy muestra el municipio, para el 2025 se estima podrían dejarse de recolectar 160 toneladas diarias de RSU que acabarían contaminando cauces, cuerpos de agua y barrancas por todo el territorio municipal.

Escenario deseable

En este escenario, la tasa de crecimiento poblacional calculada por este estudio llevará al municipio de Tlajomulco de Zúñiga a una población de 597,891 habitantes para el año 2025, los cuales generarán aproximadamente 251 kg anuales de RSU gracias a las campañas gubernamentales de educación ambiental y los programas de separación de residuos en las fuentes de generación emprendidos.

La disposición final sería de 149,994 ton anuales a pagar a 866.96 pesos, asumiendo una inflación anual del 5%, y el monto a pagar por parte del municipio a la empresa concesionaría sería de poco mas de 130 millones de pesos.

De llevarse a cabo la construcción de una Planta de Transferencia de RSU, los impactos ambientales producto de la recolección disminuirían notablemente, acortando tiempos y recorridos diarios al sitio de disposición final, además de lograr una mejora en la eficiencia de cobertura del 100% para el parque vehicular, el cual podría habilitarse para duplicar sus rutas por vehículo.

Finalmente, la instalación de un relleno sanitario en el municipio no sólo podría disminuir los recorridos de las unidades de transporte de la Planta de Transferencia, sino además, proporcionar una opción de disposición final para una bue-

na parte de los habitantes de la Zona Metropolitana de Guadalajara durante el periodo considerado en el presente ejercicio (2025), y aún continuar su operación por varios años más, dependiendo de las características específicas de dicha instalación.

5.3.7. POBLACIÓN

La población como el agente más activo y dinámico en el sistema territorial asume un doble rol: es productor y generador de bienes y servicios por un lado, y por el otro, es el consumidor que demanda productos y servicios de calidad. Desde esas dos perspectivas se le considera en este Programa de ordenamiento ecológico territorial del municipio de Tlajomulco de Zúñiga y se le integró en el subsistema socioeconómico.

En este sentido, interesa conocer: i) la identificación de procesos y problemas territoriales que hayan llevado a crear áreas críticas al interior del municipio a partir derivadas del crecimiento poblacional y problemas sociales, ii) la determinación de la relación funcional de los asentamientos humanos al interior del municipio, como con su entorno y, iii) la proyección de la tendencia y la demanda del crecimiento poblacional. Para este fin las temáticas abordadas son la distribución y dinamismo poblacional; la identificación de la capacidad productiva de la población, la condición de desigualdad y la marginación, la disponibilidad y cobertura del equipamiento e infraestructura básica en los asentamientos humanos principalmente.

El análisis de la información se realizó en tres niveles. El nivel principal lo constituyen las unidades básicas de asentamiento, las localidades, que en el caso particular de Tlajomulco se incluyen también las colonias y fraccionamientos; a partir de ellas y la identificación de unidades municipales, estas se congregaron a nivel de unidad de paisaje, resultando que alrededor de 2 terceras partes de las 83 unidades son las que disponen de presencia humana permanente; el tercer y último nivel lo constituyen las áreas geoestadísticas básicas, específicamente pa

ra los asentamientos de más de 2,500 habitantes, donde residen nueve de cada diez habitantes del municipio.

Problemáticas

El análisis realizado permitió identificar a un municipio metropolitano en rápido crecimiento poblacional, que lo ha convertido en el territorio de relevo demográfico de la ciudad de Guadalajara, con una población cercana a los 290 mil habitantes (CONAPO, 2008). Población que si bien muestra una distribución de los asentamientos dispersa en el territorio con más de 250 localidades que van desde uno hasta los 36 mil habitantes, su poblamiento, es decir la repartición de los habitantes en las distintas localidades es prácticamente concentrado, siete de cada diez habitantes del municipio viven en el 2 % de las localidades (con más de 5,000 habitantes), esto sin considerar a los más de 50 fraccionamientos de tamaño poblacional menor a 5,000 habitantes cuya estructura y funcionamiento es una extensión de la metrópoli, así como las colonias o fraccionamientos que se encuentran entrelazados dentro de los límites o bien colindan con los pueblos tradicionales, cuyos habitantes no se registran como diferenciados en los eventos censales. La tasa de urbanización en Tlajomulco es del 51%, constituida la población urbana principalmente por el Fraccionamiento Hacienda Santa Fe y Chulavista, y los pueblos tradicionales de San Sebastián el Grande, San Agustín, Santa Cruz del Valle y Tlajomulco de Zúñiga, lo que muestra una distribución altamente polarizada, pero con una jerarquía urbana menos acentuada.

El elevado ritmo de crecimiento poblacional en el municipio es resultado primordialmente de la recepción de flujos inmigratorios importantes en los últimos tres lustros de tal manera que es responsable del 80 % del crecimiento poblacional en el periodo 2001-2007, dejando al componente natural una participación de tan sólo el 20 %.

Esta dinámica reciente de la población determinó que la población residente en el municipio sea una de las más jóvenes de los municipios metropolitanos

(después de los pobladores de El Salto). Treinta y cuatro de cada 100 residentes en el municipio tienen menos de 14 años de edad, cifra 4 puntos porcentuales por arriba del promedio estatal y de la región metropolitana y 9 puntos por arriba del municipio de Guadalajara. Esta condición permite identificar a Tlajomulco en un estadio demográfico inicial hacia un proceso de maduración[3], no obstante, la pirámide de edades corresponde con el de una sociedad joven, de perfil creciente en la base de la pirámide de edades, gráfico que muestra en su contorno, el fuerte impacto del proceso inmigratorio registrado en este siglo, lo que ubica a Tlajomulco como un municipio de fuerte atracción migratoria.

La celeridad de la modificación de los montos poblacionales, como de la estructura por edades, supone una fuerte demanda a la administración municipal para la cobertura de los servicios básicos así como de infraestructura urbana. Particularmente la demanda de los servicios educativos se ha incrementado exponencialmente y en el ciclo escolar 2007-2008 hizo crisis. 222 escuelas en los niveles básico y medio superior apenas atendieron a 73,000 alumnos. Los déficits en la cobertura educativa en ese ciclo escolar se manifestaron específicamente en el nivel de secundaria con una falta de cobertura para el 25 % de la población demandante. Si bien el grado promedio de escolaridad de los habitantes del municipio es ligeramente superior (7.12 años) del promedio estatal, existen diferencias sustanciales entre los residentes de los distintos asentamientos humanos, con extremos que van de los 2 a los 14.35 años, es de llamar la atención, las diferencias que en ese sentido se tienen entre hombres y mujeres ya que existen diferencias en promedio para los valores más altos de educación de 2.5 años más en los varones.

Si bien el desarrollo humano municipal ha sido identificado en el 2005 como medio alto y en correspondencia con un nivel de marginación municipal muy bajo, existen importantes desigualdades al interior del municipio. Si bien la mayoría de la población se encuentra identificada con niveles de marginación muy bajos, las más de 5,000 personas que viven en marginación moderada a muy alta

3 Por presentar menos del 35 % de menores de 15 años.

son dignas de mejorar la situación en la que se encuentran; los principales retos a superar en este sentido son la introducción de agua potable en las localidades, el mejorar las condiciones físicas de la vivienda para superar el hacinamiento existente, y asegurar la formación educativa.

Escenarios futuros

La dinámica demográfica de la última década experimentada en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, aunada a la propensión de expansión de la metrópoli tapatía hacia el sur de la ciudad que ha impulsado el crecimiento desncontrolado y la existencia de una bolsa de suelo ya reconocida legalmente para el futuro crecimiento urbano permite inferir que el municipio continuará cambiando a ritmos muy altos, más sin embargo, es factible esperar en el corto y mediano plazo una reducción de la velocidad del cambio, manteniéndose aún por arriba del 7 por ciento anual.

Cuadro 5-4
Grado de marginación en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga

Grado de marginación	Número de localidades	Número de Habitantes	Porcentaje promedio de			
			Población de 15 años o más analfabeta	Población de 15 años o más sin primaria completa	Viviendas sin agua entubada por dentro	Viviendas con algún nivel de hacinamiento
Muy bajo	45	162621	2.32	9.76	16.43	20.02
Bajo	35	52284	7.10	25.49	53.86	30.19
Medio	32	3959	10.25	32.17	77.99	45.36
Alto	26	1104	15.18	50.25	74.37	47.98
Muy alto	2	30	66.67	88.89	100.00	83.33
No clasificadas	112	632				
Total	252	220630				

Fuente: Elaboración propia a partir del índice y grado de marginación por localidad, 2005.

Los incrementos de población acentuarán los déficits ya existentes en cuanto a infraestructura urbana, servicios y equipamiento públicos, lo que demanda a las

autoridades actuaciones planeadas con una visión de largo plazo a fin de caminar hacia el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

5.3.8. Tlajomulco de Zúñiga desde la región

La ausencia de un plan de la Zona Conurbada de Guadalajara (ZCG) es el telón de fondo en que se ha presentado el acelerado crecimiento de su población, la dinámica económica y social que ha experimentado el municipio de Tlajomulco de Zúñiga en las dos últimas décadas.

La metrópoli, segunda aglomeración urbana del país, concentra de acuerdo con las proyecciones de población del CONAPO a 4 millones 328 mil 584 habitantes en el año de 2009. La mancha urbana se estima ocupa una superficie de 476 Km2. No obstante, la distribución de la población tanto como las tasas de crecimiento medio anual presenta un patrón desigual. Desde una perspectiva analítica y con el objeto de acentuar las desigualdades, se comparan los valores absolutos y relativos, además de la dinámica de crecimiento de los municipios de la región centro.

El Cuadro 5-6 muestra una primera aproximación a las variaciones regionales del crecimiento de la población entre los municipios de la Región Centro. Mientras que la tendencia de crecimiento negativo se presenta en el núcleo central de la metrópoli (Guadalajara) y el crecimiento marginal en la tercera corona de urbanización (Zapotlanejo, Acatlán de Juárez, Ixtlahuacán del Río, Cuquío, Villa Corona y San Cristóbal de la Barranca), el crecimiento demográfico espectacular se presenta propiamente en la Zona Conurbada de Guadalajara (ZCG).

Cuadro 5-5
Población por coronas de urbanización en la Región metropolitana de Guadalajara, 1990-2005

Estructura espacial	Incremento absoluto 2000-2005	Tasa de crecimiento	
		1990-2000	2000-2005
Núcleo central	-45379	-0.02	-0.49
1er. Corona	315177	4.08	2.87
Área Metropolitana de Guadalajara	269798	1.90	1.34
2a. Corona	126919	6.13	7.78

Zona Conurbada de Guadalajara	396717	2.12	1.82
3er. Corona	125	1.63	0.02
Región Centro	396842	2.11	1.76

Fuente: Elaboración propia a parir de datos de los Censos Generales de Población y Vivienda, 1990, 2000 y II Conteo de Población Vivienda, 2005, INEGI.

En el primer lustro del Siglo XXI la región ha crecido 396 mil 842 habitantes. De estos, un 99.97% se radica en la ZCG. Ese crecimiento hay desagregarlo en la primera (Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá) y segunda corona (Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos y Juanacatlán) de urbanización. La primera corona captó en ese periodo cerca de siete de cada diez habitantes y los casi tres restantes se quedraon en la segunda corona. No obstante, como se observa en ese mismo cuadro, el comportamiento de las tasas de crecimiento medio anual (TCMA), serán lo suficientemente altas como para afirmar que es la segunda corona de urbanización, la que ha tomado el relevo demográfico de la urbanización periférica que toma forma en la ZCG.

En los municipios de la región y por supuesto en cada una de las estructuras espaciales identificadas, se observa que todas ellas experimentan un sensible decrecimiento de la TCMA, excepto la segunda corona. Que no solo no se redujo en los últimos tres lustros, sino que incluso se convierte en una de las tasas más elevadas del país.

Cuadro 5-6
Cambio y ritmo demográfico en los municipios de la Zona conurbada de Guadalajara, 1990-2005

Municipio	Cambio neto	Tasa de crecimiento	
	2000-2005	1990-2000	2000-2005
Zapopan	154769	3.50	2.57
Tlajomulco de Zúñiga	97011	6.15	10.78
Tlaquepaque	88828	3.43	3.08
Tonalá	71580	7.25	3.46
El Salto	27983	8.19	5.24
Ixtlahuacán de los Membrillos	1815	2.65	1.44

Fuente: Elaboración propia a parir de datos de los Censos Generales de Población y Vivienda, 1970, 2000 y II Conteo de Población Vivienda, 2005, INEGI.

Cuadro 5-7
Participación en el Producto Interno Bruto de la Región centro
(millones de dólares ajustados), 2000

Municipio	PIB	Porcentaje	Acumulado
Guadalajara	14,527.79	43.59	43.59
Zapopan	10,630.23	31.90	75.49
Tlaquepaque	4,034.60	12.11	87.60
Tonalá	2,071.65	6.22	93.82
Tlajomulco de Zúñiga	726.05	2.18	95.99
El Salto	543.40	1.63	97.63
Zapotlanejo	302.27	0.91	98.53
Ixtlahuacán de los Membrillos	130.14	0.39	98.92
Acatlán de Juárez	111.36	0.33	99.26
Juanacatlán	70.15	0.21	99.47
Villa corona	66.25	0.20	99.67
Ixtlahuacán del Río	63.94	0.19	99.86
Cuquío	39.17	0.12	99.98
San Cristobal de la Barranca	8.12	0.02	100.00
Región centro	33,325.12	100.00	
	%	71.12	
Jalisco	46,857.31		

Fuente: Elaboración propia a parir del Índice de desarrollo humano, CONAPO, 2000.

Desagregando ese crecimiento al nivel del municipio, se observa el cambio acele rado de la población en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga. En el cuadro si guiente se presenta el incremento neto de población, específicamente el experi mentado durante el periodo 2000-2005. Es de observar que después del municipi de Zapopan, Tlajomulco se constituye en el relevo demográfico de la metrópoli Mientras que para el primer municipio el incremento neto de población signific el 15.5% con base en el censo de población de 2000, para el segundo el porcentaj fue del 78.5%.

Por otro lado, al comparar las tasas de crecimiento se observa un desempeñ consistente de ésta en el municipio de Tlajomulco. La tasa ya era alta en el perio do 1990-2000, ésta se incrementó prácticamente poco más de cuatro puntos por centuales con respecto a la de 2000-2005, que incluso se constituye en de las má altas de todo el territorio nacional. En suma, es la magnitud del volumen del cre

cimiento de población y la rapidez lo que convierte al proceso de crecimiento de la población el problema ingente por resolver en el corto plazo.

La Región Centro manifiesta un desempeño económico relevante en el contexto jalisciense. En el Cuadro 5-8 se observa que la región generó poco más del 71% de la riqueza estatal en el año 2000. La tabla se construye a partir de la estimación que realiza el CONAPO para el cálculo del Índice de Desarrollo Humano de los municipios del país, que para tal efecto utiliza la variable del Producto Interno Bruto municipal, medido en dólares ajustados para el año 2000. A partir de ese dato, se extrapola para la población municipal de ese año, obteniendo los valores consignados en el cuadro.

Tres comentarios surgen del análisis de los datos anteriores:

- En el ranking de la región Tlajomulco de Zúñiga se ubica en el quinto lugar en cuanto a su contribución al PIB regional.
- Seis de los 16 municipios de la región concentran más del 97% de la riqueza generada en la región.
- Los datos del PIB, de Tlajomulco de Zúñiga indican que el municipio se ubica en el séptimo lugar en cuanto a las economías más dinámicas en el estado, sólo por debajo de municipios no metropolitanos como Puerto Vallarta y Tepatitlán de Morelos, y por arriba incluso de ciudades medias como Lagos de Moreno (8°), Zapotlán El Grande (9°) y Ocotlán (10°).

Como es de esperarse, algo similar ocurre al analizar los datos de la población económicamente activa ocupada (PEAO) en la región y el estado. La región contribuye con cerca de 6.5 empleos de cada 10 de los existentes en Jalisco y Tlajomulco ocupa el lugar 5° en la región y 6° para el conjunto de municipios Jalisciense. Los municipios de Tepatitlán de Morelos, Lagos de Moreno y Zapotlán El Grande se ubican por abajo del ranking por el número de la PEAO.

Un dato relevante que conviene resaltar es el relativo al volumen de la PEAO dedicada a las actividades económicas no urbanas. Esto contrasta precisamente con un municipio que aparentemente está marcado por la impronta urbana y la urbanización periférica que experimenta el municipio de Tlajomulco de Zúñiga derivado de la proximidad de la ciudad. No obstante ello, el municipio se ubica en el séptimo lugar del ranking de municipios jaliscienses de acuerdo con el vo-

lumen de la PEAO del sector primario, por debajo de Tepatitlán de Morelos, Lagos de Moreno, Arandas, Zapopan, Tomatlán y Encarnación de Díaz. Esto en cierta forma confirma el perfil rural que todavía prevalece en el municipio.

Finalmente, en este apartado se presenta el comportamiento del Índice de Desarrollo Humano elaborado por el CONAPO en 2000 para el Estado de Jalisco y la Región Centro. Como es sabido, el IDH es un indicador complejo que mide el grado de desarrollo económico y social, que a partir de la calibración de variables económicas, demográficas y sociales es posible obtener un valor numérico que permite ubicar los municipios en un nivel de desarrollo social.

Como se observa en la Región Centro el IDH presenta un grado alto y medio; no obstante, comparado con los municipiosa nivel nacional, tenemos que la mejor posición de municipios jaliscienses la tiene Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque. Mientras que en el ranking estatal, los municipios de la región presentan una oscilación muy irregular, Zapopan y Guadalajara en los lugares 1° y 2°, Cuquío en el lugar 113° de los 124 municipios de Jalisco y Tlajomulco ubicado en el lugar número 19.

Cuadro 5-8
Población económicamente activa ocupada en la Región centro, 2005

Municipio	PEAO	Porcentaje	Acumulado
Guadalajara	750464	42.2	42.2
Zapopan	484738	27.3	69.4
Tlaquepaque	212736	12.0	81.4
Tonalá	170760	9.6	91.0
Tlajomulco de Zúñiga	56788	3.2	94.2
El Salto	39184	2.2	96.4
Zapotlanejo	23964	1.3	97.8
Ixtlahuacán de los Membrillos	8760	0.5	98.2
Acatlán de Juárez	8013	0.5	98.7
Ixtlahuacán del Río	7049	0.4	99.1
Villa Corona	5108	0.3	99.4
Cuquío	5021	0.3	99.7
Juanacatlán	4849	0.3	99.9
San Cristóbal de la Barranca	1161	0.1	100.0
Región centro	1778596	100.0	
	%	64.7	
Jalisco	2748684		

Nota: La estimación a 2009 se realizó con el ritmo promedio de 1) la tasa de crecimiento de la PEAO en cada sector en números absolutos 1990-2000 y, 2) la tasa de crecimiento medio anual de la PEAO de Jalisco registrada en la ENOE 2000-2005.

Cuadro 5-9
Índice de desarrollo humano en la Región centro, 2000

Municipio	Grado	*Ranking*	
		Nacional	Estatal
Zapopan	Alto	49	1
Guadalajara	Alto	65	2
Tlaquepaque	Alto	141	6
Salto, El	Medio alto	270	12
Acatlán de Juárez	Medio alto	271	13
Juanacatlán	Medio alto	272	14
Tonalá	Medio alto	276	15
Ixtlahuacán de los Membrillos	Medio alto	277	16
Tlajomulco de Zúñiga	Medio alto	334	19
Villa Corona	Medio alto	593	49
Zapotlanejo	Medio alto	600	50
Ixtlahuacán del Río	Medio alto	971	90
San Cristóbal de la Barranca	Medio alto	1281	108
Cuquío	Medio alto	1369	113

Fuente: Elaboración propia a partir de CONAPO, 2000.

Este último cuadro, muestra que el acelerado e ingente volumen de población del municipio aprovecha las ventajas de la economía de aglomeración de la metrópoli, al tiempo que presenta una dificultad estructural para responder a las demandas sociales de su población. La composición de su crecimiento tiene origen en un crecimiento social, con una respuesta más bien lenta en la construcción de infraestructura y equipamiento urbano, al menos a la velocidad en que se abre suelo y vivienda urbana en el municipio.

Problemática derivada de la inserción metropolitana

Más allá de reconocer los diferentes conflictos que se generan en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga de tipo sectorial; por ejemplo en materia de suministro y tratamiento de agua potable, en el manejo de aguas residuales, en amenidades

para los residentes de vivienda, infraestructura, etcétera; todos ellos aspect particulares inherentes al desarrollo urbano. En este apartado, se establece el s puesto de que es posible trascender las restricciones meramente sectoriales de l problemas que enfrenta el municipio y reconocer una serie de estructuras q permiten focalizar problemas específicos a partir de los procesos que toman fo ma en el territorio y que permiten establecer una perspectiva amplia para afro tarlos.

Para ello es menester reconstruir el proceso de crecimiento demográfico los municipios de la región centro y específicamente el de Tlajomulco de Zúñig Cuatro categorías de municipios aparecen en el análisis del proceso de crecimie to demográfico municipal, en cuanto a las relaciones del crecimiento del muni pio, de la cabecera municipal, las localidades de diez mil y más habitantes y resto de la población (habitantes rurales) de los últimos 105 años que ofrecen l estadísticas censales históricas:

- Crecimiento acelerado de la cabecera municipal y por ende del municipio, es el caso Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá. Las localidades de 10 mil habitantes s engullidas por la expansión de su cabecera y la población de localidades rural se ma tiene como expresión residual del proceso de desarrollo urbano.
- Municipios con un crecimiento de la población municipal consistente, en el que la p blación de las localidades rurales siempre se mantiene por arriba del de la cabecera m nicipal tanto en términos absolutos como relativos. Es el caso de Zapotlanejo, Ixtlah acán de los Membrillos, Acatlán de Juárez y Juanacatlán. En todos los casos, la cabec municipal es la localidad de mayor tamaño y no hay otra que le haga sombra, más a de la miríada de pequeños asentamientos.
- Un tercer grupo lo conforman los municipios de Ixtlahuacán del Río, Cuquío, S Cristóbal de la Barranca y Villa Corona cuyo crecimiento de población es producto las localidades rurales y la proporción de la población en la cabecera municipal con r pecto a la población municipal total es relativamente baja.
- Finalmente, en la última categoría se encuentran el municipio de Tlajomulco de Zúñ y El Salto que se caracterizan por un crecimiento demográfico espectacular, pero don la cabecera municipal presenta una participación decreciente con respecto a la pob ción total del municipio. No obstante mostrar un proceso similar, ambos municip contrastan considerablemente, debido al tamaño territorial de uno y otro. Tlajomul con una superficie más de 15 veces superior contiene aquellos que en geografía polít se denomina "defensa en profundidad". Una superficie amplia ofrece un bono territor que media y contribuye a dosificar aquellos conflictos que la dinámica demográf económica y social generan.

Del análisis de la trayectoria centenaria de la población municipal son reconocidos cuatro problemas estructurales que enfrenta Tlajomulco de Zúñiga:

1. "Explosión demográfica" municipal experimentada a partir de los años noventa dado desde entonces ha triplicado su población.
2. El rápido e ingente crecimiento demográfico ha traído como consecuencia conflictos de todo tipo, pero que en materia de ordenamiento ecológico territorial se expresan en conflictos por el uso de suelo. Si históricamente el crecimiento urbano ha colonizado suelo periférico con aptitud agrícola, que dispone de valor ecológico y ambiental y suelo susceptible de generar riesgos para el asentamiento humano. El desplazamiento de esos usos se ha traducido en conflictos con un efecto bumerang al desarrollo urbano.
3. Déficit del entramado institucional que muestra una debilidad de los dispositivos legales para normar la conducta de actores sociales, económicos y políticos; dificultades para coordinar la gestión de la autoridad gubernamental y un entorno restrictivo de recursos abocados a la gestión en inversión municipal.
4. Carencia de un proyecto integral de infraestructuras orientado a generar cohesión social en el municipio.

El Escenario para revisiones futuras

El horizonte de planeación considerado en este capítulo, marca la pauta a seguir en sucesivas revisiones del POET. La construcción de escenarios deberá incluir la perspectiva de los siguientes cuatro periodos administrativos municipales. En el ejercicio de este capítulo se aglutinaron datos del pasado-presente con ese horizonte para proyectarlos en sentido tendencial e ideal. .

Este es el umbral, a considerar en la planeación territorial que se abrió hasta el año 2022. Ese momento tenderá a moverse sucesivamente al 2025, 2028, 2031 y así sucesivamente. CONAPO, considera que al 2022 habrá 541 mil 382 habitantes que representa un incremento del 87.5% respecto de la población estimada en el 2009. Ese dato fundamenta el margen de maniobra del modelo de ordenamiento territorial a revisarse en tres años en su cumplimiento de los retos en la salvaguarda de los recursos naturales, valores ambientales y paisajísticos del municipio, la calidad de vida y la resolución de los conflictos territoriales y los problemas ambientales acumulados.

CAPÍTULO 4

6. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se resumen y concentran los criterios de ordenamiento para e territorio municipal de Tlajomulco de Zúñiga, los cuáles se proponen como u modelo que tendrán carácter formal y se integrarán junto con su reglamento e los instrumentos de planificación municipales. Los anexos 8.1.1 al 8.1.4 contiene los criterios y acciones que se plantean para cada Unidad de Gestión Ambienta En otro anexo, que se presenta junto con las matrices se incluyeron las conve gencias con el programa de ordenamiento estatal, las superficies de los 9 compl jos que sirven de base a la división por UGAS y los datos de coberturas princip les y políticas que se aplican. En la parte final se desarrollaron fichas especiale con los criterios principales y elementos de caracterización y diagnóstico de cad Unidad de Gestión Ambiental en la que se dividió el municipio.

6.1. POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

Las políticas establecidas en la LEGEPA son un instrumento valioso establecid en la citada ley para determinar o matizar las actividades dentro de las unidade de gestión, estas permiten orientar de mejor manera las decisiones que deben to marse en el uso o aprovechamiento de los recursos, de esta manera es posibl priorizar, fomentar o desincentivar las acciones necesarias dentro de lo que se h

detectado como fortalezas, oportunidades, debilidades o amenazas de las diferentes unidades dentro de una visión de contexto más amplia donde se dan lugar. A continuación una breve descripción de cada una de las políticas ambientales establecidas en la ley:

1. **Aprovechamiento.** Se aplica cuando el uso del suelo es congruente son su vocación Natural o potencial ecológico. Se refiere al uso de los recursos naturales desde la perspectiva del mantenimiento de su integridad funcional fundado en su capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas, no obstante, esto debe tener como correlación una explotación consciente de las limitaciones propias de todo espacio geográfico para no comprometer su funcionamiento o mantenerlo por periodos indefinidos.

El enfoque de la actuación orientado por esta política es producir cambios en las formas de aprovechamiento o incluso mantenimiento de las existentes siempre y cuando garanticen 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. El aprovechamiento no debe implicar cambios drásticos de uso del suelo que comprometan los recursos sea por agotamiento o deterioro.

2. **Protección.** Esta política se establece para zonas donde se han decretado áreas naturales protegidas de nivel federal, estatal y municipal, así como para aquellas que dadas las características geoecológicas, endemismo de la flora y la fauna, alta diversidad biológica y geográfica, funciones y servicios ambientales que proporcionan, etc., requieren que su uso sea controlado, racional y planificado para evitar su deterioro.

Cuando sean detectadas áreas con características que merezcan esta política y que aun no han sido decretadas, deberán someterse a estudios más detallados que permitan realizar el estudio técnico justificativo y el programa de manejo correspondiente a fin de realizar la declaratoria apropiada.

La esencia de esta política es asegurar sus potencial geoecológico y los servicios que de ello emanan como la diversidad, la conservación de agua, recarga de acuíferos, el control de erosión, la mitigación de riesgos, etc. Esta política no es del todo incompatible con usos, sin embargo estos deberán ceñirse estrictamente a

las recomendaciones que garanticen la preservación de los atributos naturales d la Unidad y en caso de que existan usos previos, estos deben adecuarse, mant nerse o reorientarse bajo criterios de alta restricción que no comprometan s atributos los cuales constituyen patrimonio económico, social y cultural de la p blación.

3. Conservación. Esta política se destina para áreas donde el uso del suelo actual está r presentado por geosistemas relativamente poco modificados y que han estado siendo u lizados racionalmente y con valores ecológicos y económicos representativos. También incluyen espacios de aprovechamiento cultural que han logrado mantenerse bajo form de utilización sustentable. Esta categoría tiene por objetivo fortalecer y, en caso necesar reorientar las actividades a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y protección al ambiente.

Como criterio fundamental se considera no cambiar el uso actual del suelo, que permitirá mantener los hábitats de muchas especies de animales y planta prevenir la erosión inducida por la deforestación y asegurar la recarga de l acuíferos, así como preservar las actividades tradicionales de subsistencia.

4. Restauración. Política dirigida a revertir los problemas ambientales o su mitigación, través de las actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condici nes que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales para la recuper ción de tierras no productivas y el mejoramiento de los geosistemas en general con fin de aprovechamiento, protección y conservación.
Esta política es en general de aplicación complementaria a las anteriores y de aplicació para todo el municipio, en virtud del grado de degradación generalizado que se ha d tectado. Lo anterior debido a la fuerte tendencia de procesos de degradación y la amen za que estos significan, no solo a las condiciones naturales si no a la población misma.

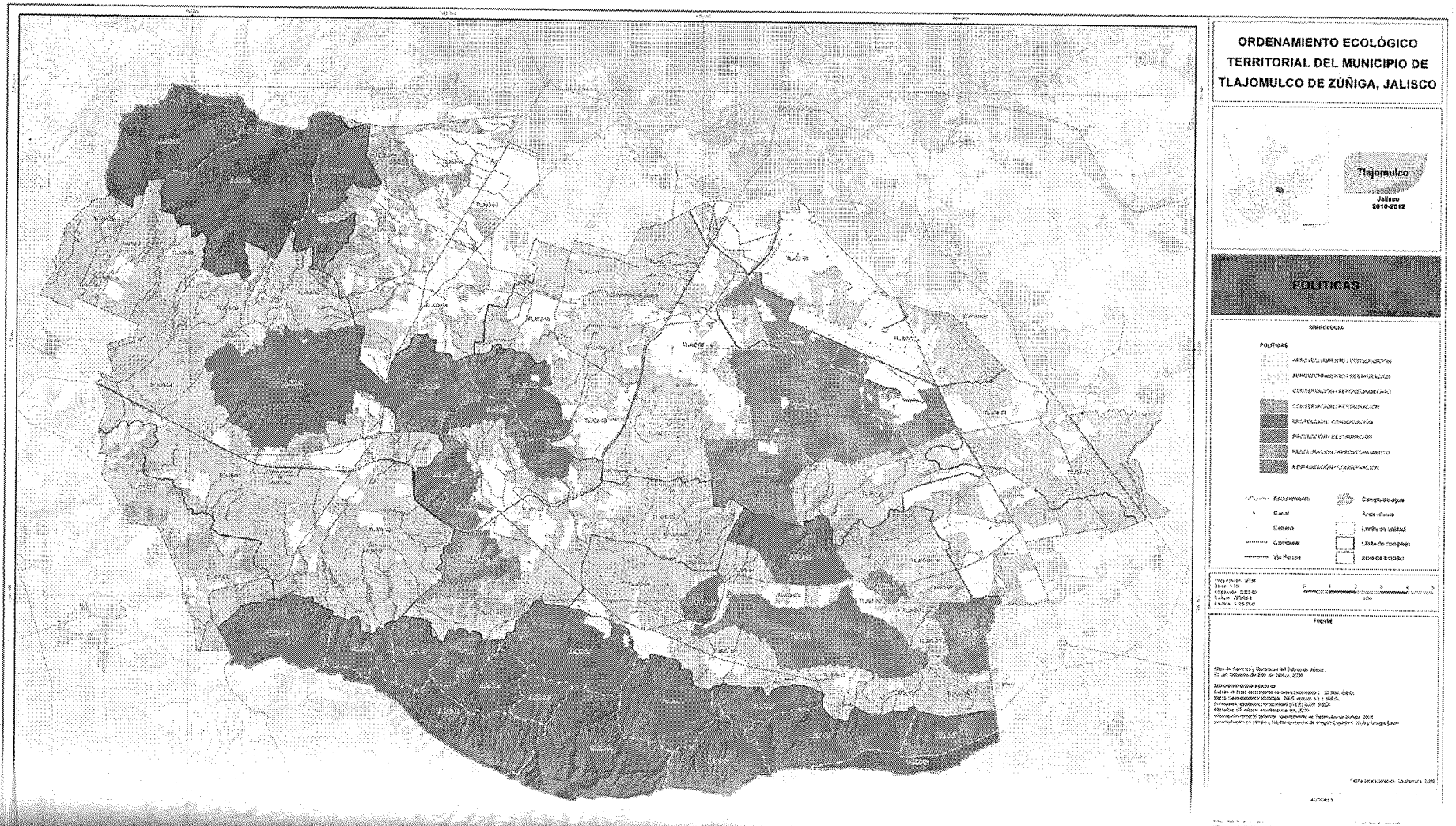
Para este trabajo del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga se eligió, con base en l experiencias previas, establecer políticas por unidad que combinan dos de l cuatro políticas a las que se ha hecho referencia (cuadro 6.1). La razón de es decisión obedece a la necesidad de encontrar respuestas más adecuadas a la apt tud del territorio y poder atender la fragilidad y vulnerabilidad de las distint áreas y decidir lo que se puede hacer o no en el territorio.

Cuadro 6-1
Aplicación de políticas ambientales

Política	Unidades	Has	Porcentaje
Aprovechamiento/Conservación	11	13311.4	17.3
Aprovechamiento/Restauración	17	23057.1	30.0
Conservación/Aprovechamiento	19	10473.2	13.6
Conservación/Restauración	6	3222.5	4.2
Protección/Conservación	9	9649.8	12.5
Protección/Restauración	15	11782.3	15.3
Restauración/Aprovechamiento	2	2766.5	3.6
Restauración/Conservación	4	2690.3	3.5
Totales	83	76953	100

Fuente: elaboración propia

Mapa 6-1. Políticas



La primera política que se menciona para cada unidad debe entenderse como prioritaria en términos de los cuidados ambientales a observar y la segunda indica los usos del suelo actuales que prevalecen en esa área del municipio (mapa 6-1). Por otra parte, en los anexos 8.1.1, 8.1 2, 8.1.3 y 8.1. 4 se indican las acciones a realizar en el sentido regulatorio, de implementación y de fomento que deben realizarse en el corto, mediano y largo plazo para cada Unidad de Gestión Ambiental.

Si bien es cierto que las acciones contenidas en las matrices pueden responder de alguna manera a cualquiera de las cuatro políticas, se optó por privilegiar las que son pertinentes en el caso de las políticas prioritarias. Eso con el fin de evitar que se ahondaran las diferencias entre usos del suelo que en la práctica resultan incompatibles. Ese es el caso de varias de las zonas que actualmente han sido objeto de la urbanización, se da el caso de que se desarrollaron en zonas menos aptas para ese propósito, ya sea porque se ubicaron en superficies ocupadas previamente por cuerpos de agua, zonas de inundación ó localidades donde ya se habían presentado anteriormente remociones y desplazamientos de suelo. En este sentido, el criterio que se sigue busca privilegiar la rehabilitación de esas áreas y no simplemente dejar el paso libre al aprovechamiento urbano o industrial. Bien entendido este criterio busca que el aprovechamiento realmente sea sustentable.

Desde esta perspectiva, se busca que los dos usos queden bien articulados (restauración/aprovechamiento por ejemplo) y que la política prioritaria sirva para matizar, ya que en la práctica suelen radicalizarse las visiones e intereses. Incluso, las acciones como las contempladas en los anexos si se quedan en el horizonte de una sola política, no permiten garantizar la protección del medio ambiente. De hecho, se suele entender que en ese caso sólo queda profundizar el aprovechamiento y cualquier otra consideración no se toma en cuenta. Las visiones radicales que tratan de aprovechar hasta el último rincón del territorio para producir plusvalía, se pueden matizar cuado se introducen los criterios de restauración

para facilitar la gestión del territorio en las áreas específicas y garantizar que los nuevos aprovechamientos cuiden su calidad y las condiciones de los recursos naturales subsistentes.

6.2. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

Del recuento de los procesos que han configurado el paisaje de Tlajomulco pasaremos a definir la estructura territorial que se expresa a través de los paisajes, cuyas unidades serán parte de la estrategia espacial para la gestión integral del territorio, a esto se le llama, de acuerdo a la LEGEPA, la Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s). Nosotros adoptamos tanto las claves que definen las UGA´s, como la nomenclatura propia de este trabajo que a nuestro juicio, facilita el proceso de apropiación del Ordenamiento por parte de los diferentes actores que viven y actúan en su territorio.

A la fecha hemos cumplido ocho años desde la publicación del Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Jalisco, el cual fue reestructurado en sus contenidos motivo por el cual se modificó el decreto original el 27 de julio de 2006.

Esta restructuración, si bien importante, no cambió de fondo ninguno de los planteamientos del programa original. Debemos considerar que el proceso de elaboración original corresponde con la situación que prevalecía a finales del decenio de 1990, esto implica que los datos y planteamientos tienen al menos diez años desde su elaboración. Lo anterior sirve para entender como referente importante, los procesos territoriales del Estado en general y los de Tlajomulco en particular y como se han hecho cambiar de manera sustancial muchas de las "realidades" observadas, de ahí que mencionaremos como referente el Ordenamiento Estatal, pero con la convicción de que el cambio de escala y los procesos que se han vivido por ser dinámicos requieren de registrar los cambio en el territorio que son harto significativos.

La diferenciación territorial consignada en el Ordenamiento estatal identificaba 12 UGA´s (Cuadro 6.2) una ANP, dos agrícolas, dos urbanas, una pesquera y seis forestales, todas estas, salvo una, la de la Primavera fueron definidas en una escala de trabajo de 1:250,000, por lo anterior para un trabajo de mayor detalle como el que se realiza para un ordenamiento local, fue necesario hacer algunas consideraciones que hicieron variar los limites y el número de unidades.

Cuadro 6-2
Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s) del ´
Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco

Clave	Ámbito geográfico
Ag_3 122 A	Santa Cruz de las Flores
Ag_4 143 R	Llanos de Toluquilla
Ah_4 136 C	Corredor López Mateos
Ah_4 136 A	Aeropuerto
Anp_4 118 P	La Primavera
Ff_4 104 P	Volcanes de Acatlán
Ff_4 126 C	Totoltepec
Ff_4 126 C	Latillas
Ff_4 126 C	Lomas al norte de Cajititlán
Ff_4 126 C	Lomas Este de Cajititlán
Ff_2 130 P	Cerro Viejo
Pe_4 114 R	Laguna de Cajititlán

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco.

La estructura territorial definida para este trabajo se compone de 9 complejos y 83 unidades (mapa 6-2), los primeros contienen a las segundas, es decir tienen implicaciones de escala, es una aproximación paulatina al reconocimiento de las diferencias espaciales hasta un nivel que permite la actuación territorial de la autoridad municipal. Cada una de estas piezas construye el entramado territorial actual producto de los elementos y procesos a que hemos hecho mención de manera sucinta en párrafos precedentes.

Cuadro 6-3
Complejos del modelo territorial

Complejos	Unidades	Has	Porcentaje
Campo Volcánico Acatlán	2	2130.4	2.8
Conurbación Guadalajara	7	8758.5	11.4
Latillas – Tlajomulco	9	8056.6	10.5
Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores	11	14286.3	18.6
Llano Agrícola de Toluquilla	12	13242.3	17.2
Ondulaciones y Llanos Agrícolas Ixtlahuacán	3	4939.4	6.4
Patrimonio Lacustre Cajititlán	19	9232.5	12.0
Sierra Bloque Cerro Viejo	15	11468.2	14.9
Sierra Volcánica La Primavera	5	4838.8	6.3
Totales	83	76953.0	100.0

Fuente: Elaboración propia

Además de esta diferenciación taxonómica que hemos establecido, se presentan agrupadas por sus características funcionales en cinco conjuntos (Cuadro 6.4) de mayor a menor naturalidad o dicho de otra manera de menor a mayor grado de artificialidad, quedan pues en los extremos las áreas naturales, poco o nada alteradas y la ciudad como artificio humano de máxima transformación de las condiciones preexistentes.

Cuadro 6-4
Clasificación funcional de complejos

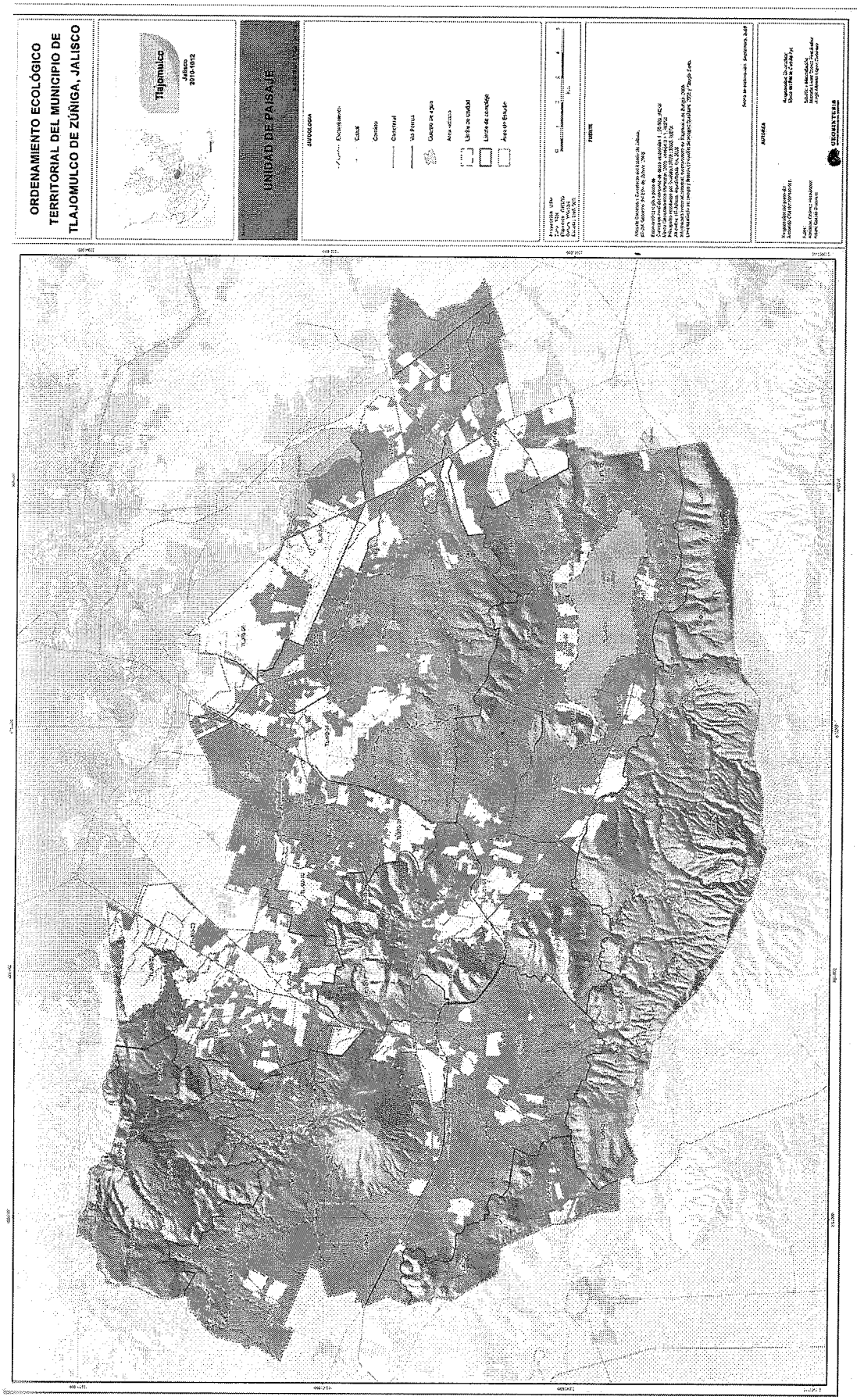
Grupos	Unidades	Has	Porcentaje
Natural con vocación de protección y conservación	20	16307.1	21.2
Natural fragmentado por impronta rural	2	2130.4	2.8
Rural consolidado	22	14171.9	18.4
Rural fragmentado por impronta urbana	32	35585.1	46.2
Urbano consolidado	7	8758.5	11.4
Total	83	76953.0	100.0

Fuente: Elaboración propia

2.8
1.4
0.5
8.6
7.2
6.4
2.0
4.9
6.3
0.0

resentan
o 6.4) de
grado de
ada alte-
as condi-

21.2
2.8
18.4
46.2
11.4
00.0

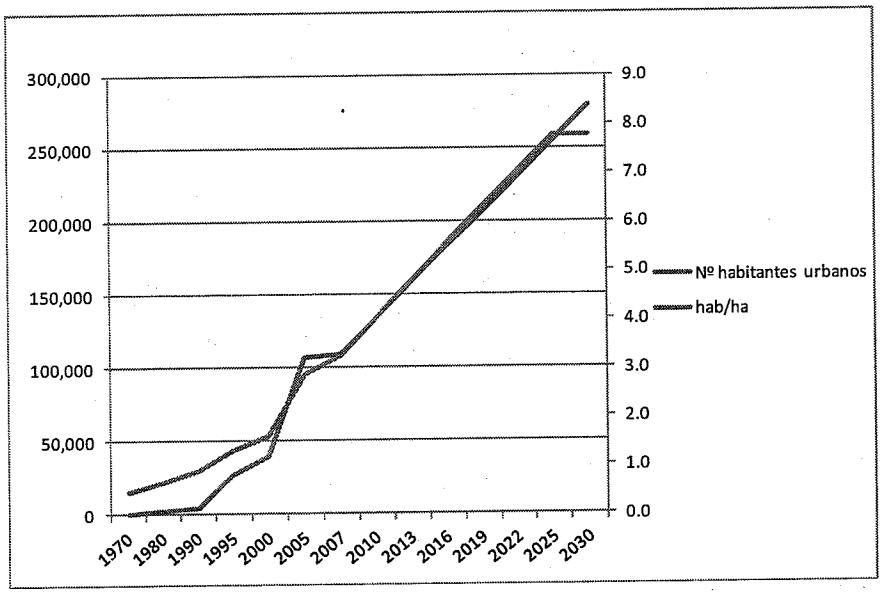


Mapa 6-2. Unidades de paisaje

De los Cuadros 6-3 y 6-4 podemos deducir varias cosas que tienen implicaciones en su proceso evolutivo y en sus consecuencias futuras, además permiten advertir sobre la vitalidad de procesos con tendencia hacia la degradación que puede ser observada en el paisaje municipal.

Así, los espacios naturales son minoría y en franco retroceso, como veremos al hablar de los cambios temporales, estos representan poco más del 20 % de la superficie, pero no en pocos casos sus condiciones distan mucho de considerarlos espacios estables o peor aun en buenas condiciones. En contra, tenemos procesos de urbanización creciente, presión de la metrópoli, sobre espacios agrícolas que no solo disminuyen paulatinamente sus superficies sino que se fragmentan, causando drásticos descensos de la productividad agropecuaria e innumerables problemas asociados como contaminación, desconexión territorial, polarización social, gastos excesivos en energía, etc., lo cual aqueja a casi la mitad del territorio, lo cual por si mismo constituye un reto para la administración de los relativamente escasos recursos municipales.

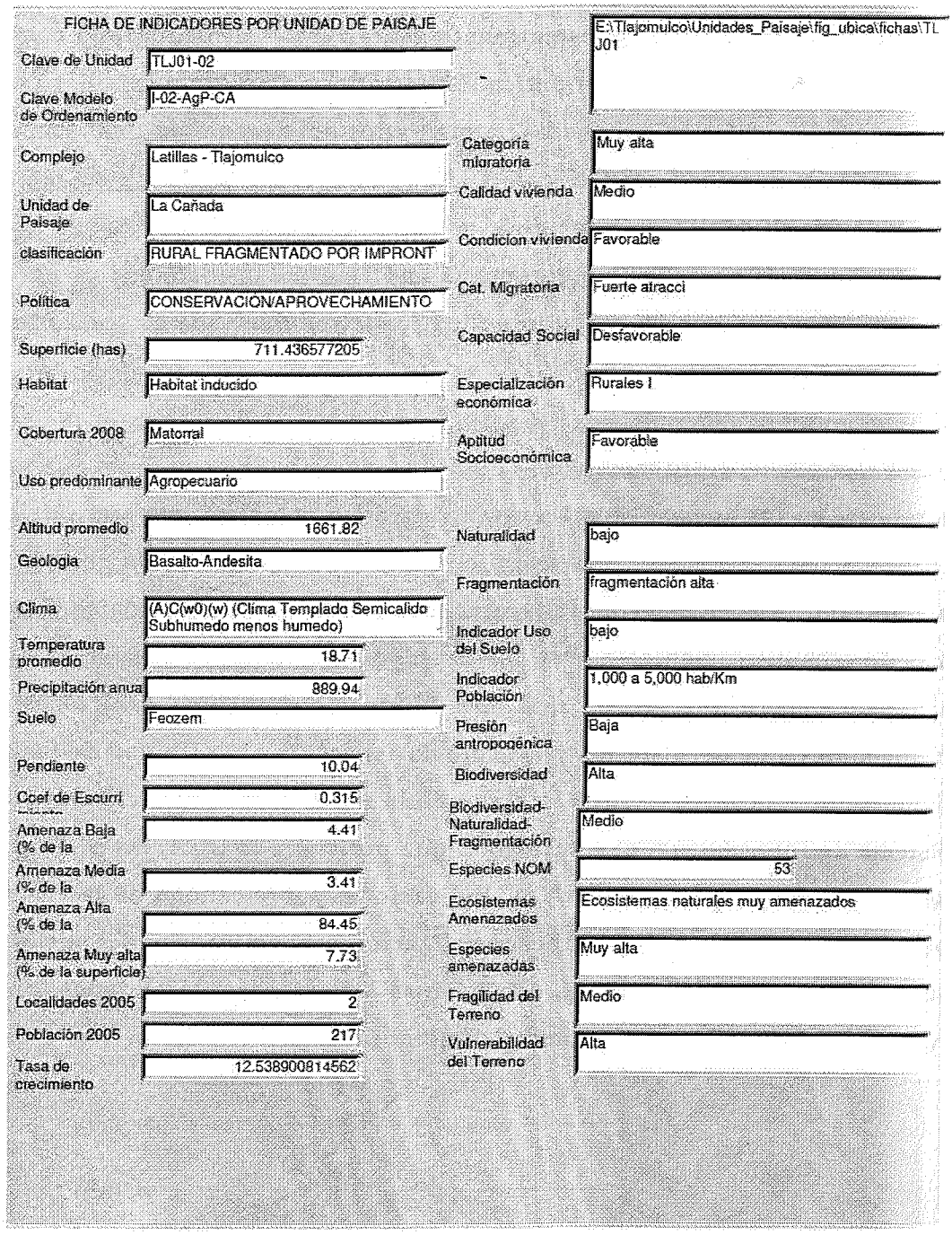
Gráfica 6-1. Presión territorial



La presión sobre los recursos queda de manifiesto con los incrementos demográficos sobre el territorio, para 1970 la densidad territorial era de 0.5 hab/ha (gráfica 6-1), un municipio con patrones eminentemente rurales de ocupación, con una actividad agrícola en su base económica. Este proceso empieza a cambiar con el incremento de su población urbana hacia mediados del decenio de 1980, con ello, casi se duplica la densidad en 1990 con 0.9 hab/ha, esto en 20 años, pero tan solo 15 años después se triplica la densidad, en 2005 teníamos 2.9 hab/ha, de seguir con estas tendencias para 2030 volveremos a triplicar la densidad, con una población urbana creciente que ya en la actualidad está muy cercana a representar la mitad del total municipal.

Junto con el modelo de ordenamiento comprendido en el SIG con todas sus series cartográficas, en los anexos se presenta una gráfica completa que sirve de guía para precisar las superficies y claves de criterios de cada unidad de gestión ambiental en concordancia con el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal. Además de esos instrumentos que se incluyen en los anexos, se desarrolla a continuación un fichero que servirá a la administración municipal para tener a la mano una síntesis de los criterios y las características de cada Unidad de Gestión Ambiental. En la ficha se incluyó la clave de la unidad, los datos clasificatorios del Sistema de Información, el complejo al que pertenece la UGA, las políticas que se aplican, la superficie de laUGA, indicaciones sobre calidad de la vivienda y capacidad social, tipo de hábitat, especialización económica, uso del suelo predominante, presión antropógenica, ecosistemas amenazados, localidades, población y tasa de crecimiento, fragilidad y vulnerabilidad del territorio.

5.3. FICHAS DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJES



FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ01

Clave de Unidad	TLJ01-02		
Clave Modelo de Ordenamiento	I-02-AgP-CA		
Complejo	Latillas - Tlajomulco	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	La Cañada	Calidad vivienda	Medio
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	711.436577205	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Matorral	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1661.82	Naturalidad	bajo
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	18.71	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	889.94	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Alta
Pendiente	10.04	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Medio
Coef de Escurri	0.315	Especies NOM	53
Amenaza Baja (% de la	4.41	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	3.41	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	84.45	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	7.73	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	2		
Población 2005	217		
Tasa de crecimiento	12.538900814562		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ01

Clave de Unidad	TLJ01-04		
Clave Modelo de Ordenamiento	I-04-AgP-CR		
Complejo	Latillas - Tlajomulco	Categoria migratoria	Negativa
Unidad de Paisaje	Cerro Patomo Poniente (Acatitlán)	Calidad vivienda	ND
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	ND
Política	CONSERVACION/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte expulsi
Superficie (has)	637.396099531	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1649.9	Naturalidad	bajo
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	18.96	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	887.45	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Media
Pendiente	15.6	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.36	Especies NOM	43
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	0.39	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	73.17	Fragilidad del Terreno	Alto
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	26.44	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	3		
Población 2005	8		
Tasa de crecimiento	-11.4978149142946		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ01

Clave de Unidad	TLJ01-05		
Clave Modelo de Ordenamiento	I-05-AgP-CR		
Complejo	Latillas - Tlajomulco	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Cerro La Cruz Sur	Calidad vivienda	Medio
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	CONSERVACION/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	310.403008889	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Urbano-rural II
Cobertura 2008	Vegetacion sabanoide	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1639.89	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Riodacita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	19.26	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	886.01	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Media
Pendiente	11.83	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.27	Especies NOM	34
Amenaza Baja (% de la	29.71	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	15.06	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	38.2	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	17.02	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	2		
Población 2005	195		
Tasa de crecimiento	13.7218014187912		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ01

Clave de Unidad	TLJ01-06		
Clave Modelo de Ordenamiento	I-06-F-PR		
Complejo	Latillas - Tlajomulco	Categoria migratoria	
Unidad de Paisaje	Cerro La Cruz Norte	Calidad vivienda	
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	
Politica	PROTECCION/RESTAURACION	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	400.393916312	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	1673.43	Naturalidad	medio
Geologia	Riodacita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	19.25	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	882.26	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Media
Pendiente	19.28	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Medio
Coef de Escurri miento	0.342	Especies NOM	40
Amenaza Baja (% de la	9.5	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	12.45	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	47.26	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	30.8	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento	110.282420918426		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ01

Clave de Unidad	TLJ01-07
Clave Modelo de Ordenamiento	I-07-AgP-RC
Complejo	Latillas - Tlajomulco
Unidad de Paisaje	Cerro Latillas Poniente
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT
Política	RESTAURACIÓN/CONSERVACIÓN
Superficie (has)	936.800019282
Habitat	Habitat inducido
Cobertura 2008	Pastizal
Uso predominante	Agropecuario
Altitud promedio	1678.31
Geología	Riodacita
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)
Temperatura promedio	19.55
Precipitación anua	879.92
Suelo	Feozem
Pendiente	15.13
Coef de Escurri	0.326
Amenaza Baja (% de la	9.25
Amenaza Media (% de la	10.89
Amenaza Alta (% de la	56.48
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	23.38
Localidades 2005	0
Población 2005	0
Tasa de crecimiento	0.65485771967202

Categoria migratoria	
Calidad vivienda	
Condicion vivienda	
Cat. Migratoria	
Capacidad Social	
Especialización económica	
Aptitud Socioeconómica	
Naturalidad	bajo
Fragmentación	fragmentación alta
Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Presión antropogénica	Baja
Biodiversidad	Media
Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Especies NOM	46
Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Especies amenazadas	Alta
Fragilidad del Terreno	Alto
Vulnerabilidad del Terreno	Alta

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ01

Clave de Unidad	TLJ01-08		
Clave Modelo de Ordenamiento	I-08-AgP-PR		
Complejo	Latillas - Tlajomulco	Categoria migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Cerro Latillas Oriente	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	PROTECCION/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	807.65877558	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Urbanos III
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1767.9	Naturalidad	medio
Geologia	Riodacita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	19.28	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	895.47	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Media
Pendiente	20.88	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Medio
Coef de Escurri	0.347	Especies NOM	46
Amenaza Baja (% de la	13.12	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	20.3	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	32.68	Fragilidad del Terreno	Alto
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	33.9	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	1		
Población 2005	679		
Tasa de crecimiento	-23.0130126949114		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE			
Clave de Unidad	TLJ01-09		E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ01
Clave Modelo de Ordenamiento	I-09-AgP-RC		
Complejo	Latillas - Tlajomulco	Categoría migratoria	Baja
Unidad de Paisaje	Cerro Latillas Sur	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	RESTAURACIÓN/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	expulsion
Superficie (has)	564.615709089	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	Urbanos II
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1749.87	Naturalidad	medio
Geologia	Riodacita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	19.08	Indicador Población	500 a 1,000 hab/Km2
Precipitación anua	893.11	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Alta
Pendiente	20.3	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Medio
Coef de Escurri miento	0.3	Especies NOM	47
Amenaza Baja (% de la	18.45	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	16.19	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	26.79	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	38.56	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	1		
Población 2005	55		
Tasa de crecimiento	72.1000360412835		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ01

Clave de Unidad	TLJ01-10		
Clave Modelo de Ordenamiento	I-10-AgP-CA		
Complejo	Latillas - Tlajomulco	Categoría migratoria	Negativa
Unidad de Paisaje	Lomas de Tejeda y Cruz Blanca	Calidad vivienda	Bajo
Clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte expulsi
Superficie (has)	1553.19891118	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1577.98	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Aluvial	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	19.63	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	913.37	Presion antropogénica	Media
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Media
Pendiente	2.59	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.251	Especies NOM	32
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Media (% de la	0.26	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	69.48	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	30.26	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	1		
Población 2005	265		
Tasa de crecimiento	-30.9804260612025		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-01		
Clave Modelo de Ordenamiento	II-01-AH-AR		
Complejo	Llano Agricola de Toluquilla	Categoria migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Santa Fe (La Unión del Cuatro)	Calidad vivienda	Medio
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	2518.30983853	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Urbanizado	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Asentamiento humano		
Altitud promedio	1536.81	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Aluvial lacustre	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	muy alto
Temperatura promedio	20.65	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	925.46	Presión antropogénica	Alta
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Baja
Pendiente	0.88	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.319	Especies NOM	24
Amenaza Baja (% de la	0.33	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.29	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	36.64	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	62.74	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	13		
Población 2005	44363		
Tasa de crecimiento	6.09892704301291		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-02		
Clave Modelo de Ordenamiento	II-02-AgP-CR		
Complejo	Llano Agrícola de Toluquilla	Categoría migratoria	Negativa
Unidad de Paisaje	Las Animas	Calidad vivienda	ND
Clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	ND
Política	CONSERVACION/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte expulsi
Superficie (has)	586.573868294	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1526.52	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Aluvial lacustre	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	20.48	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	938.07	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Baja
Pendiente	0.29	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.255	Especies NOM	16
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Media (% de la	0	Especies amenazadas	Baja
Amenaza Alta (% de la	5.88	Fragilidad del Terreno	Muy bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	94.12	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	1		
Población 2005	5		
Tasa de crecimiento	1.71256635335963		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE			E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02
Clave de Unidad	TLJ02-03		
Clave Modelo de Ordenamiento	II-03-AgP-RA		
Complejo	Llano Agrícola de Tuluquilla	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	El Zapote	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	RESTAURACIÓN/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	863.848575665	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	no especializad
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1533.09	Naturalidad	muy bajo
Geología	Aluvial lacustre	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	20.23	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	946.62	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Baja
Pendiente	0.56	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.246		
Amenaza Baja (% de la	0	Especies NOM	24
Amenaza Media (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Alta (% de la	26.87	Especies amenazadas	Baja
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	73.13	Fragilidad del Terreno	Muy bajo
Localidades 2005	2	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Población 2005	5891		
Tasa de crecimiento	-19.8087397196877		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-04		
Clave Modelo de Ordenamiento	II-04-AgP-AC		
Complejo	Llano Agrícola de Toluquilla	Categoría migratoria	Media
Unidad de Paisaje	Cerro Sacramento y El Capulín	Calidad vivienda	Alto
Clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	Equilibrio
Superficie (has)	1488.35796919	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Urbanos II
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1586.56	Naturalidad	muy bajo
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	19.82	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	945.06	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Media
Pendiente	3.89	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.255	Especies NOM	40
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Media (% de la	0.58	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	70.84	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	28.58	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	5		
Población 2005	1045		
Tasa de crecimiento	267.640120026789		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-05		
Clave Modelo de Ordenamiento	II-05-AgP-RA		
Complejo	Llano Agrícola de Toluquilla	Categoría migratoria	Negativa
Unidad de Paisaje	El Maleno	Calidad vivienda	ND
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	ND
Política	RESTAURACIÓN/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte expulsi
Superficie (has)	1902.63460956	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1546.02	Naturalidad	muy bajo
Geología	Aluvial	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	20.21	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	939.81	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Baja
Pendiente	1.19	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.266	Especies NOM	27
Amenaza Baja (% de la	2.11	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	2.1	Especies amenazadas	Baja
Amenaza Alta (% de la	58.02	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	37.77	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	1		
Población 2005	4		
Tasa de crecimiento	11.0558548308935		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-06		
Clave Modelo de Ordenamiento	II-06-AgP-CR		
Complejo	Llano Agrícola de Toluquilla	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	El Mirador	Calidad vivienda	
Clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	
Política	CONSERVACIÓN/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	1005.60671308	Capacidad Social	
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1623.44	Naturalidad	muy bajo
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.57	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anual	929.94	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Media
Pendiente	4.51	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.258	Especies NOM	38
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Media (% de la	0.91	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	92.32	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	6.77	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento	7.1368595202592		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-07		
Clave Modelo de Ordenamiento	II-07-AgP-CA		
Complejo	Llano Agrícola de Toluquilla	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Los Sauces I	Calidad vivienda	
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	1129.60838217	Capacidad Social	
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1571.34	Naturalidad	muy bajo
Geología	Aluvial	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy alto
Temperatura promedio	20.14	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	916.3	Presión antropogénica	Alta
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Baja
Pendiente	2.51	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.257	Especies NOM	24
Amenaza Baja (% de la	0.34	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.48	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	81.83	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	17.36	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento	18.9226267615457		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-08		
Clave Modelo de Ordenamiento	II-08-AH-AR		
Complejo	Llano Agrícola de Toluquilla	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Los Mercedes	Calidad vivienda	Bajo
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Desfavorabl
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	552.356162477	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Urbanizado	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Asentamiento humano		
Altitud promedio	1597.1	Naturalidad	muy bajo
Geología	Conglomerado	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	20.2	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	906.84	Presión antropogénica	Media
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Baja
Pendiente	5.66	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.338	Especies NOM	34
Amenaza Baja (% de la	15.67	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Media (% de la	4.52	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	27.92	Fragilidad del Terreno	Alto
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	51.89	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	3		
Población 2005	1617		
Tasa de crecimiento	4.81052132009998		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-09
Clave Modelo de Ordenamiento	II-09-AgP-CA
Complejo	Llano Agrícola de Toluquilla
Unidad de Paisaje	San Miguel del Valle
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT
Política	CONSERVACIÓN/APROVECHAMIENTO
Superficie (has)	778.382141372
Habitat	Habitat artificial
Cobertura 2008	Agricultura de temporal
Uso predominante	Agropecuario
Altitud promedio	1561.31
Geologia	Aluvial - Toba riolitica
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)
Temperatura promedio	20.86
Precipitación anua	908.31
Suelo	Regosol
Pendiente	1.68
Coef de Escurri	0.278
Amenaza Baja (% de la	2.77
Amenaza Media (% de la	0.98
Amenaza Alta (% de la	62.88
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	33.37
Localidades 2005	8
Población 2005	165
Tasa de crecimiento	4.51330094631861

Categoria migratoria	Muy alta
Calidad vivienda	Alto
Condicion vivienda	Favorable
Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Capacidad Social	Favorable
Especialización económica	Rurales I
Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Naturalidad	muy bajo
Fragmentación	ecosistemas alterados
Indicador Uso del Suelo	alto
Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Presión antropogénica	Media
Biodiversidad	Baja
Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Especies NOM	30
Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Especies amenazadas	Baja
Fragilidad del Terreno	Medio
Vulnerabilidad del Terreno	Medio

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-10		
Clave Modelo de Ordenamiento	III-10-MAHAgP-AR		
Complejo	Llano Agricola de Toluquilla	Categoria migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	San Sebastián El Grande	Calidad vivienda	Alto
Clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	916.642020672	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Urbanos III
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Asentamiento humano - Agropecuario		
Altitud promedio	1575.17	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Aluvial - Toba riolitica	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	muy alto
Temperatura promedio	20.84	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	899.49	Presión antropogénica	Alta
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Baja
Pendiente	3.02	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.322	Especies NOM	28
Amenaza Baja (% de la	3.46	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	1.54	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	50.19	Fragilidad del Terreno	Alto
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	44.81	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	6		
Población 2005	26779		
Tasa de crecimiento	7.26748971225379		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-11		
Clave Modelo de Ordenamiento	II-11-AgP-CA		
Complejo	Llano Agrícola de Toluquilla	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Valle Toluquilla I	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	645.168129537	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Agricultura de riego / de humeda	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1553.17	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Aluvial - Toba riolitica	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	21.1	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	909.44	Presión antropogenica	Media
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Baja
Pendiente	1.11	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.249	Especies NOM	17
Amenaza Baja (% de la	1.78	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	1.56	Especies amenazadas	Baja
Amenaza Alta (% de la	62.59	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	34.07	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	11		
Población 2005	631		
Tasa de crecimiento	15.3564803040713		

	E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02
Categoría migratoria	Muy alta
Calidad vivienda	Medio
Condicion vivienda	Favorable
Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Capacidad Social	Favorable
Especialización económica	Rurales I
Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Naturalidad	muy bajo
Fragmentación	ecosistemas alterados
Indicador Uso del Suelo	muy alto
Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Presión antropogénica	Alta
Biodiversidad	Baja
Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Especies NOM	18
Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Especies amenazadas	Baja
Fragilidad del Terreno	Muy bajo
Vulnerabilidad del Terreno	Bajo

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-12		
Clave Modelo de Ordenamiento	II-12-AgP-CA		
Complejo	Llano Agrícola de Toluquilla	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Valle Toluquilla II	Calidad vivienda	Medio
Clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Politica	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	854.771043371	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1536.25	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Aluvial lacustre	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	muy alto
Temperatura promedio	20.93	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	923.97	Presión antropogénica	Alta
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Baja
Pendiente	0.46	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.292	Especies NOM	18
Amenaza Baja (% de la	0.23	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.35	Especies amenazadas	Baja
Amenaza Alta (% de la	16.98	Fragilidad del Terreno	Muy bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	82.45	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	4		
Población 2005	47		
Tasa de crecimiento	29.435653142121		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ03

Clave de Unidad	TLJ03-01		
Clave Modelo de Ordenamiento	III-01-ANP-AR		
Complejo	Conurbación Guadalajara	Categoria migratoria	
Unidad de Paisaje	Domo El Tajo I	Calidad vivienda	
clasificación	URBANO CONSOLIDADO	Condicion vivienda	
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACION	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	576.661867931	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque abierto de Quercus	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Area natural protegida		
Altitud promedio	1882.36	Naturalidad	alto
Geología	Riolita	Fragmentación	fragmentación intermed
Clima	C(w2)(w) (Clima Templado Templado Subhumedo mas humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	18.37	Indicador Población	500 a 1,000 hab/Km2
Precipitación anua	888.34	Presión antroponénica	Muy baja
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	15.79	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri	0.251	Especies NOM	62
Amenaza Baja (% de la	41.37	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	16.79	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	18.58	Fragilidad del Terreno	Alto
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	23.27	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento	7.92349051930343		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ03

Clave de Unidad	TLJ03-02		
Clave Modelo de Ordenamiento	III-02-AH-AC		
Complejo	Conurbación Guadalajara	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	El Palomar y Club de Golf Santa Anita	Calidad vivienda	Alto
clasificación	URBANO CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/CONSERVACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	939.708450953	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Urbanos III
Cobertura 2008	Sin vegetacion aparente	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Asentamiento humano		
Altitud promedio	1758.53	Naturalidad	bajo
Geología	Riolita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.21	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	896.97	Presión antropogénica	Media
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Media
Pendiente	9.12	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri miento	0.241	Especies NOM	54
Amenaza Baja (% de la	23.06	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	9.19	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	54.74	Fragilidad del Terreno	Alto
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	13.01	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	2		
Población 2005	6593		
Tasa de crecimiento	4.93180915523903		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ03

Clave de Unidad	TLJ03-03		
Clave Modelo de Ordenamiento	III-03-In-AR		
Complejo	Conurbación Guadalajara	Categoria migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	La Tijera y Los Gavilanes	Calidad vivienda	Alto
clasificación	URBANO CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	799.735085666	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Urbanos III
Cobertura 2008	Urbanizado	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Industrial		
Altitud promedio	1610.47	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Toba riolitica	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	20.31	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	900.62	Presión antropogénica	Alta
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Baja
Pendiente	2.3	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.283	Especies NOM	26
Amenaza Baja (% de la	0.11	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.07	Especies amenazadas	Baja
Amenaza Alta (% de la	88.08	Fragilidad del Terreno	Alto
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	11.73	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	2		
Población 2005	9704		
Tasa de crecimiento	11.2180748501228		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ03

Clave de Unidad	TLJ03-04		
Clave Modelo de Ordenamiento	III-04-AH-AR		
Complejo	Conurbación Guadalajara	Categoria migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	San Agustín y Santa Anita	Calidad vivienda	Alto
Clasificación	URBANO CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	1894.995956	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Urbanos III
Cobertura 2008	Urbanizado	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Asentamiento humano		
Altitud promedio	1597.94	Naturalidad	muy bajo
Geología	Toba riolítica	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	20.25	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	883.52	Presión antropogénica	Alta
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Baja
Pendiente	3.36	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.305	Especies NOM	30
Amenaza Baja (% de la	3.83	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Media (% de la	1.46	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	65.51	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	29.2	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	12		
Población 2005	33218		
Tasa de crecimiento	27.6709274296458		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ03

Clave de Unidad	TLJ03-05		
Clave Modelo de Ordenamiento	III-05-AgP-AR		
Complejo	Conurbación Guadalajara	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Las Moras	Calidad vivienda	Bajo
clasificación	URBANO CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Desfavorabl
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	1390.81509477	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1657.42	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Toba riolítica	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.69	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	877.29	Presión antropocénica	Media
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Media
Pendiente	5.3	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.289	Especies NOM	52
Amenaza Baja (% de la	0.89	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	1.73	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	80.77	Fragilidad del Terreno	Alto
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	16.6	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	12		
Población 2005	467		
Tasa de crecimiento	-0.369791092185368		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ03

Clave de Unidad	TLJ03-06		
Clave Modelo de Ordenamiento	III-06-AH-AR		
Complejo	Conurbación Guadalajara	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Santa Cruz del Valle	Calidad vivienda	Alto
clasificación	URBANO CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	1647.12051398	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Urbanos II
Cobertura 2008	Urbanizado	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Asentamiento humano		
Altitud promedio	1525.51	Naturalidad	muy bajo
Geología	Aluvial lacustre	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	20.47	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	941.28	Presión antropogénica	Alta
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Baja
Pendiente	0.68	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.251	Especies NOM	15
Amenaza Baja (% de la	0.05	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Media (% de la	0.07	Especies amenazadas	Baja
Amenaza Alta (% de la	9.79	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	90.08	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	4		
Población 2005	21625		
Tasa de crecimiento	1.13785621456017		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ03

Clave de Unidad	TLJ03-07		
Clave Modelo de Ordenamiento	III-07-If-AR		
Complejo	Conurbación Guadalajara	Categoria migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	El Refugio (Aeropuerto Internacional Guadalajara)	Calidad vivienda	Alto
clasificación	URBANO CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	1509.42767515	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Urbanos III
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Infraestructura		
Altitud promedio	1522.6	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Aluvial lacustre	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	20.25	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	944.59	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Baja
Pendiente	0.51	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri miento	0.269	Especies NOM	16
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Media (% de la	0	Especies amenazadas	Muy baja
Amenaza Alta (% de la	13.38	Fragilidad del Terreno	Muy bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	86.62	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	4		
Población 2005	845		
Tasa de crecimiento	27.6709274296458		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ04

Clave de Unidad	TLJ04-01		
Clave Modelo de Ordenamiento	IV-01-MAHIn-AR		
Complejo	Ondulaciones y Llanos Agrícolas Ixtlahuacán	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	La Alameda	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	944.724306998	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Urbanos II
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Asentamiento humano - Industrial		
Altitud promedio	1521.89	Naturalidad	muy bajo
Geología	Aluvial lacustre	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	20.23	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	947.39	Presión antropogénica	Alta
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Baja
Pendiente	0.6	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri miento	0.281	Especies NOM	19
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0	Especies amenazadas	Baja
Amenaza Alta (% de la	29.19	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	70.81	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	8		
Población 2005	6377		
Tasa de crecimiento	2.831097444372		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ04

Clave de Unidad	TLJ04-02		
Clave Modelo de Ordenamiento	IV-02-AgP-AR		
Complejo	Ondulaciones y Llanos Agrícolas Ixtlahuacán	Categoria miioratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Zona Industrial de Ixtlahuacán	Calidad vivienda	ND
Clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	ND
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	2067.12486814	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1517.67	Naturalidad	muy bajo
Geología	Aluvial lacustre	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	20.35	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	937.83	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Baja
Pendiente	0.88	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.242	Especies NOM	20
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Media (% de la	0	Especies amenazadas	Baja
Amenaza Alta (% de la	49.21	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	50.79	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	3		
Población 2005	12		
Tasa de crecimiento	8.09686822289566		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ04

Clave de Unidad	TLJ04-03		
Clave Modelo de Ordenamiento	IV-03-AH-AR		
Complejo	Ondulaciones y Llanos Agrícolas Ixtlahuacán	Categoría migratoria	Negativa
Unidad de Paisaje	La Calera	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	Fuerte expulsi
Superficie (has)	1927.5880679	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Urbanos III-II
Cobertura 2008	Sin vegetacion aparente	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Asentamiento humano		
Altitud promedio	1549.39	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	20.19	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	963.8	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Media
Pendiente	2.68	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.261	Especies NOM	37
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	0.11	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	74.53	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	25.35	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	8		
Población 2005	6401		
Tasa de crecimiento	3.79377751662637		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-01
Clave Modelo de Ordenamiento	V-01-Pe-PR
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán
Unidad de Paisaje	Laguna Cajititlán
clasificación	RURAL CONSOLIDADO
Política	PROTECCIÓN/RESTAURACIÓN
Superficie (has)	1654.91706587
Habitat	Habitat acuático
Cobertura 2008	Agua
Uso predominante	Pesca
Altitud promedio	1558.47
Geología	Lacustre
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)
Temperatura promedio	19.67
Precipitación anua	932.76
Suelo	Agua
Pendiente	0.15
Coef de Escurri	0.341
Amenaza Baja (% de la	0
Amenaza Media (% de la	0
Amenaza Alta (% de la	0.01
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	99.99
Localidades 2005	0
Población 2005	0
Tasa de crecimiento	76.334798588096

Categoría migratoria	
Calidad vivienda	
Condicion vivienda	
Cat. Migratoria	
Capacidad Social	
Especialización económica	
Aptitud Socioeconómica	
Naturalidad	muy bajo
Fragmentación	ecosistemas alterados
Indicador Uso del Suelo	bajo
Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Presión antropogénica	Baja
Biodiversidad	Alta
Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Especies NOM	43
Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Especies amenazadas	Muy alta
Fragilidad del Terreno	Bajo
Vulnerabilidad del Terreno	Bajo

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE			E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas TLJ05
Clave de Unidad	TLJ05-02		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-02-AH-CA		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoria migratoria	Baja
Unidad de Paisaje	Poblado Cajititlán	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Equilibrio
Superficie (has)	245.9440902	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Rural-urbano I-
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Asentamiento humano		
Altitud promedio	1566.67	Naturalidad	muy bajo
Geología	Lacustre	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.82	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	942.04	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	2.47	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri miento	0.253	Especies NOM	37
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	58	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	42	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	4		
Población 2005	5033		
Tasa de crecimiento	16.1028916695882		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-03		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-03-AgP-CA		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoria migratoria	
Unidad de Paisaje	El Pilar	Calidad vivienda	
Clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	169.139985877	Capacidad Social	
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1559.49	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Lacustre	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.61	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	929.12	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	0.55	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.213	Especies NOM	36
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	18.35	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	81.65	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento	-2.82320876698667		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-04		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-04-AgP-CA		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Santa Fe	Calidad vivienda	ND
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	ND
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	314.380793688	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	SP
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1564.11	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Lacustre	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.52	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	922.53	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Media
Pendiente	1.06	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri miento	0.227	Especies NOM	35
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.02	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	44.89	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	55.09	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	1		
Población 2005	4		
Tasa de crecimiento	3.16423275671078		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-05		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-05-AgP-RC		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Lomas de El Sacramento	Calidad vivienda	
Clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	
Política	RESTAURACIÓN/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	886.689606568	Capacidad Social	
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1631.29	Naturalidad	bajo
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	19.34	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anual	932.13	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	7.82	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.246	Especies NOM	41
Pendiente Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Pendiente Media (% de la	1.1	Especies amenazadas	Alta
Pendiente Alta (% de la	96.09	Fragilidad del Terreno	Medio
Pendiente Muy alta (% de la superficie)	2.82	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Población 2005	0		
Densidad 2005	0		
Índice de Marginación	3.86203921294279		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE			
Clave de Unidad	TLJ05-06		E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05
Clave Modelo de Ordenamiento	V-06-AgP-AC		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoría migratoria	Alta
Unidad de Paisaje	San Miguel Cuyutlán	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	Atraccion
Superficie (has)	1499.81804061	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Rural-urbano I-
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1561.95	Naturalidad	muy bajo
Geología	Lacustre	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.21	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	904.67	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Media
Pendiente	0.78	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.267	Especies NOM	47
Amenaza Baja (% de la	1.04	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.42	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	19.51	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	79.03	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	8		
Población 2005	6402		
Tasa de crecimiento	1.88238901474611		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-07		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-07-AgP-AC		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Los Trigos	Calidad vivienda	Medio
Clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/CONSERVACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	587.308529378	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1561.31	Naturalidad	muy bajo
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.96	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	949.03	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Media
Pendiente	4.74	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.228	Especies NOM	39
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	1.31	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	78.34	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	20.35	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	1		
Población 2005	14		
Tasa de crecimiento	-17.6005963238749		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE			
Clave de Unidad	TLJ05-08		E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05
Clave Modelo de Ordenamiento	V-08-AgP-CA		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Potrero Grande	Calidad vivienda	
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	322.168896682	Capacidad Social	
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1550.77	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Lacustre	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	20.12	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	957.05	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Media
Pendiente	2.48	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.265	Especies NOM	36
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.17	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	70.6	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	29.23	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento	0		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-09		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-09-AgP-AC		
Unidad	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoría migratoria	-
Localidad	La Peña	Calidad vivienda	
Localización	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	
Política	APROVECHAMIENTO/CONSERVACION	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	195.580750686	Capacidad Social	
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	
Cobertura 2000	Bosque espinoso	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1622.63	Naturalidad	bajo
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura media	19.73	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anual	961.58	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	9.62	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef. de Escurrí	0.259	Especies NOM	41
Vulnerabilidad Baja (% de la superficie)	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Vulnerabilidad Media (% de la superficie)	0.73	Especies amenazadas	Alta
Vulnerabilidad Alta (% de la superficie)	95.58	Fragilidad del Terreno	Medio
Vulnerabilidad Muy alta (% de la superficie)	3.69	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Incendios 2005	0		
Deforestación 2005	0		
Índice de vulnerabilidad	0.552235989118977		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-10		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-10-AgP-CR		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Los Sauces II	Calidad vivienda	ND
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	ND
Política	CONSERVACION/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	136.773649433	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1578.87	Naturalidad	muy bajo
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	19.86	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	949.3	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	4.07	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri miento	0.267	Especies NOM	37
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.77	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	96.53	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	2.7	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	3		
Población 2005	21		
Tasa de crecimiento	3.1157947682757		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-11		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-11-AgP-CA		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	El Melón	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Desfavorabl
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	227.006021602	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	SP
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1600.33	Naturalidad	muy bajo
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	19.81	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	954.13	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	5.71	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri miento	0.272	Especies NOM	42
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	0.29	Especies amenazadas	Baja
Amenaza Alta (% de la	85.82	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	13.9	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	1		
Población 2005	25		
Tasa de crecimiento	4.88643945970175		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE			
			E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05
Clave de Unidad	TLJ05-12		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-12-F-CR		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Cerro La Huerta Vieja	Calidad vivienda	
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	
Política	CONSERVACIÓN/RESTAURACION	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	545.729168794	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque espinoso	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	1683.97	Naturalidad	medio
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	19.43	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	964.39	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	8.07	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Medio
Coef de Escurri	0.261	Especies NOM	48
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	0.36	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	97.74	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	1.9	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento	3.98767625241803		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-13		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-13-AgP-CA		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoria migratoria	
Unidad de Paisaje	Laderas La Huerta Vieja	Calidad vivienda	
Clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	166.949722977	Capacidad Social	
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	
Cobertura 2008	Vegetacion sabanoide	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1586.83	Naturalidad	bajo
Geologia	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	19.93	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	955.62	Presión antropogenica	Muy baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	4.57	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.251	Especies NOM	46
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	0.26	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	57.43	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	42.32	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento	3.64775420640877		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE			
Clave de Unidad	TLJ05-14		E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05
Clave Modelo de Ordenamiento	V-14-AgP-AC		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoria migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	San Francisco	Calidad vivienda	ND
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	ND
Política	APROVECHAMIENTO/CONSERVACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	440.739769981	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1567.16	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Lacustre	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	20.11	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	955.46	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	1.92	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.283	Especies NOM	55
Amenaza Baja (% de la	20.74	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	1.37	Especies amenazadas	Media
Amenaza Alta (% de la	47.11	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie	30.79	Vulnerabilidad del Terreno	Muy bajo
Localidades 2005	2		
Población 2005	7		
Tasa de crecimiento	11.301511495253		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-15		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-15-AgP-CA		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoria migratoria	Negativa
Unidad de Paisaje	Los Mezquites	Calidad vivienda	Bajo
planificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Desfavorabl
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte expulsi
Superficie (has)	261.48011239	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Rural-Urbano I-
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1575.68	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Basalto	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.84	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	942.18	Presión antropogénica	Media
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	2.36	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.266	Especies NOM	50
Amenaza Baja (% de la	7.75	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.47	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	74.4	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	17.37	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	1		
Población 2005	17		
Tasa de crecimiento	-5.60289961598578		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE			E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05
Clave de Unidad	TLJ05-16		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-16-AgP-CA		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoria migratoria	
Unidad de Paisaje	La Tamina	Calidad vivienda	
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	174.03033727	Capacidad Social	
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	
Cobertura 2008	Matorral	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1597.56	Naturalidad	bajo
Geologia	Basalto	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	19.4	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	927.61	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Alta
Pendiente	4.28	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri miento	0.273	Especies NOM	55
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	0.55	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	99.31	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	0.14	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento	37.1266725892103		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-17		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-17-AgP-CA		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoría migratoria	Alta
Unidad de Paisaje	San Juan Evangelista	Calidad vivienda	Alto
Clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	344.889571937	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1561.75	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Lacustre	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.58	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	928.06	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	1.13	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.236	Especies NOM	49
Amenaza Baja (% de la	0.35	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.07	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	24.91	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	74.66	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	4		
Población 2005	1981		
Tasa de crecimiento	23.2834330258207		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-18		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-18-AgP-CA		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	San Lucas Evangelista	Calidad vivienda	Medio
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	CONSERVACION/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	756.766395106	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Rural-urbano I-
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1573.02	Naturalidad	muy bajo
Geología	Basalto	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	19.06	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	910.9	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	1.91	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.254	Especies NOM	50
Amenaza Baja (% de la	7.69	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.49	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	46.65	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	45.17	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	1		
Población 2005	2243		
Tasa de crecimiento	1.89226309431481		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ05

Clave de Unidad	TLJ05-19		
Clave Modelo de Ordenamiento	V-19-AgP-RC		
Complejo	Patrimonio Lacustre Cajititlán	Categoria migratoria	Media
Unidad de Paisaje	Cuescomatitlán	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL CONSOLIDADO	Condicion vivienda	Favorable
Política	RESTAURACIÓN/CONSERVACION	Cat. Migratoria	Atraccion
Superficie (has)	302.168857503	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Vegetacion sabanoide	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1611.28	Naturalidad	bajo
Geologia	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	19.01	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	913.62	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Media
Pendiente	12.75	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.273	Especies NOM	37
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	0.16	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	60.12	Fragilidad del Terreno	Alto
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	39.71	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	3		
Población 2005	1892		
Tasa de crecimiento	-14.9102997884558		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-01		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-01-F-PR		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoria migratoria	
Unidad de Paisaje	La Soledad	Calidad vivienda	
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Politica	PROTECCION/RESTAURACION	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	979.750802324	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	1706.5	Naturalidad	alto
Geologia	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	18.71	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	865.67	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Luvisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	9.12	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri	0.292	Especies NOM	58
Amenaza Baja (% de la	68.95	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	19.08	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	7.92	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	4.05	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento	21.3601015767722		

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE			E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06
Clave de Unidad	TLJ06-02		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-02-F-PR		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoria migratoria	
Unidad de Paisaje	El Membrileño	Calidad vivienda	
Clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCION/RESTAURACION	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	488.087818653	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	1763.48	Naturalidad	muy alto
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación baja
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	18.37	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anual	882.91	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Alta
Pendiente	15.48	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri	0.333	Especies NOM	58
Amenaza Baja (% de la	34.99	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	29.24	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	23.54	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	12.23	Vulnerabilidad del Terreno	Muy bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-03		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-03-F-PR		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Los Zapotes	Calidad vivienda	
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCIÓN/RESTAURACION	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	427.56409988	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	1810.12	Naturalidad	muy alto
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación intermed
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	17.97	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	888.99	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Alta
Pendiente	14.89	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri miento	0.299	Especies NOM	61
Amenaza Baja (% de la	40.78	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	24.82	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	20.69	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	13.71	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-04
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-04-F-PR
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo
Unidad de Paisaje	Mesa del Tepehuaje
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC
Política	PROTECCION/RESTAURACION
Superficie (has)	349.20188027
Habitat	Habitat natural
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio
Uso predominante	Forestal
Altitud promedio	1827.36
Geología	Basalto-Andesita
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)
Temperatura promedio	17.68
Precipitación anua	891.27
Suelo	Feozem
Pendiente	17.65
Coef de Escurri miento	0.322
Amenaza Baja (% de la	32.93
Amenaza Media (% de la	21.12
Amenaza Alta (% de la	22.37
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	23.59
Localidades 2005	0
Población 2005	0
Tasa de crecimiento	

Categoría migratoria	
Calidad vivienda	
Condicion vivienda	
Cat. Migratoria	
Capacidad Social	
Especialización económica	
Aptitud Socioeconómica	
Naturalidad	alto
Fragmentación	fragmentación alta
Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Indicador Población	500 a 1,000 hab/Km2
Presión antropogénica	Muy baja
Biodiversidad	Muy alta
Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Especies NOM	63
Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Especies amenazadas	Muy alta
Fragilidad del Terreno	Medio
Vulnerabilidad del Terreno	Medio

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-05		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-05-F-PC		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Los Zapotes y Arroyo Hondo	Calidad vivienda	
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCIÓN/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	510.873647155	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque abierto de Quercus	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	2012.87	Naturalidad	muy alto
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación baja
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	16.31	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	891.44	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Muy alta
Pendiente	12.53	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri miento	0.254	Especies NOM	64
Amenaza Baja (% de la	60.74	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	20.21	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	11.96	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	7.1	Vulnerabilidad del Terreno	Muy bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-06		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-06-F-PR		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Arroyos de Juanote	Calidad vivienda	
Clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCIÓN/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	299.861363056	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	2009.77	Naturalidad	muy alto
Geología	Basalto	Fragmentación	fragmentación baja
Clima	C(w1)(w) (Clima Templado Templado Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	15.9	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	888.57	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Muy alta
Pendiente	12.59	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri	0.243	Especies NOM	63
Amenaza Baja (% de la	55.05	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	27.13	Especies amenazadas	Muy baja
Amenaza Alta (% de la	12.13	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	5.69	Vulnerabilidad del Terreno	Muy bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-07		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-07-F-PR		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoria migratoria	Negativa
Unidad de Paisaje	Monte de San Miguel	Calidad vivienda	ND
clasificación	NATURAL CON VOCACIÓN DE PROTEC	Condicion vivienda	ND
Politica	PROTECCIÓN/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	Fuerte expulsi
Superficie (has)	1282.17859322	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	1770.31	Naturalidad	medio
Geologia	Basalto	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	17.54	Indicador Población	500 a 1,000 hab/Km2
Precipitación anua	893.31	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Alta
Pendiente	11.23	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Medio
Coef de Escurri	0.34	Especies NOM	59
Amenaza Baja (% de la	58.37	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	18.82	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	15.96	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	6.85	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	1		
Población 2005	3		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE			E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06
Clave de Unidad	TLJ06-08		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-08-AgP-PR		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoría migratoria	muy baja
Unidad de Paisaje	Monte de San Lucas	Calidad vivienda	ND
Clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	ND
Política	PROTECCIÓN/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	expulsion
Superficie (has)	1028.52052051	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1764.8	Naturalidad	medio
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	17.36	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	894.12	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Luvisol	Biodiversidad	Muy alta
Pendiente	9.69	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Medio
Coef de Escurri	0.32	Especies NOM	64
Amenaza Baja (% de la	72.45	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	14	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	9.37	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	4.18	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	1		
Población 2005	8		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-09		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-09-AgP-PR		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Monte de San Lucas y San Juan	Calidad vivienda	
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCIÓN/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	467.013764979	Capacidad Social	
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	
Cobertura 2008	Matorral	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1653.79	Naturalidad	bajo
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	18.61	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	911.13	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Luvisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	8.85	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Medio
Coef de Escurri miento	0.307	Especies NOM	57
Amenaza Baja (% de la	55.97	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	17.11	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	25.26	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	1.66	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-10		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-10-F-PC		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoria migratoria	
Unidad de Paisaje	Monte de San Juan	Calidad vivienda	
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCIÓN/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	1091.93475835	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	1794.25	Naturalidad	muy alto
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación baja
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	18.03	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	917.43	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Muy alta
Pendiente	14.75	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri miento	0.311	Especies NOM	60
Amenaza Baja (% de la	32.42	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	28.39	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	28.68	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	10.51	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-11		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-11-F-PR		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Monte de San Francisco	Calidad vivienda	
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCIÓN/RESTAURACION	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	465.198264999	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	1709.07	Naturalidad	muy alto
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación intermed
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	19.16	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	946.07	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Muy alta
Pendiente	13.01	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri	0.359	Especies NOM	60
Amenaza Baja (% de la	49.5	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	28.42	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	13.8	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	8.28	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE			E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06
Clave de Unidad	TLJ06-12		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-12-F-PC		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoría mioratoria	
Unidad de Paisaje	Escarpe La Cañada y Los Sabinos	Calidad vivienda	
Clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCIÓN/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	399.002318671	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	1768.19	Naturalidad	alto
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación intermed
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	18.6	Indicador Población	500 a 1,000 hab/Km2
Precipitación anua	931.84	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Muy alta
Pendiente	16.9	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri	0.295	Especies NOM	61
Amenaza Baja (% de la	0.85	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	0.1	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	83.84	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	15.21	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-13
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-13-F-PC
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo
Unidad de Paisaje	Arroyos de San Lucas
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC
Política	PROTECCIÓN/CONSERVACION
Superficie (has)	815.927905016
Habitat	Habitat natural
Cobertura 2008	Bosque abierto de Quercus
Uso predominante	Forestal
Altitud promedio	2050.51
Geología	Basalto-Andesita
Clima	C(w1)(w) (Clima Templado Templado Subhumedo humedad media)
Temperatura promedio	15.85
Precipitación anua	893.36
Suelo	Feozem
Pendiente	17.04
Coef de Escurri miento	0.285
Amenaza Baja (% de la	22.2
Amenaza Media (% de la	40.28
Amenaza Alta (% de la	22.38
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	15.14
Localidades 2005	0
Población 2005	0
Tasa de crecimiento	

Categoría migratoria	
Calidad vivienda	
Condicion vivienda	
Cat. Migratoria	
Capacidad Social	
Especialización económica	
Aptitud Socioeconómica	
Naturalidad	muy alto
Fragmentación	fragmentación baja
Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Presión antropogénica	Muy baja
Biodiversidad	Muy alta
Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Especies NOM	65
Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Especies amenazadas	Media
Fragilidad del Terreno	Bajo
Vulnerabilidad del Terreno	Muy bajo

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-14
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-14-F-PC
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo
Unidad de Paisaje	Cerro Viejo
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC
Politica	PROTECCIÓN/CONSERVACIÓN
Superficie (has)	1708.48614854
Habitat	Habitat natural
Cobertura 2008	Bosque denso de Quercus
Uso predominante	Forestal
Altitud promedio	2357.67
Geologia	Basalto-Andesita
Clima	C(w1)(w) (Clima Templado Templado Subhumedo humedad media)
Temperatura promedio	13.52
Precipitación anua	882.47
Suelo	Feozem
Pendiente	23.48
Coef de Escurri	0.266
Amenaza Baja (% de la	9.13
Amenaza Media (% de la	23.84
Amenaza Alta (% de la	28.91
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	38.12
Localidades 2005	0
Población 2005	0
Tasa de crecimiento	

Categoría migratoria	
Calidad vivienda	
Condicion vivienda	
Cat. Migratoria	
Capacidad Social	
Especialización económica	
Aptitud Socioeconómica	
Naturalidad	muy alto
Fragmentación	fragmentación baja
Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Presión antropogénica	Muy baja
Biodiversidad	Muy alta
Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Especies NOM	67
Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Especies amenazadas	Media
Fragilidad del Terreno	Medio
Vulnerabilidad del Terreno	Muy bajo

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ06

Clave de Unidad	TLJ06-15		
Clave Modelo de Ordenamiento	VI-15-F-PC		
Complejo	Sierra Bloque Cerro Viejo	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Cañadas de Cerro Viejo	Calidad vivienda	
clasificación	NATURAL CON VOCACIÓN DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCION/CONSERVACION	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	1154.61833407	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque denso de Quercus	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	2279.14	Naturalidad	muy alto
Geología	Basalto-Andesita	Fragmentación	fragmentación baja
Clima	C(w1)(w) (Clima Templado Templado Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	14.88	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	991.75	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Muy alta
Pendiente	19.46	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri	0.24	Especies NOM	66
Amenaza Baja (% de la	18.81	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Media (% de la	34.21	Especies amenazadas	Muy baja
Amenaza Alta (% de la	26.49	Fragilidad del Terreno	Bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	20.48	Vulnerabilidad del Terreno	Muy bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ07

Clave de Unidad	TLJ07-01		
Clave Modelo de Ordenamiento	VII-01-AgP-AC		
Complejo	Campo Volcánico Acatlán	Categoría migratoria	Baja
Unidad de Paisaje	Los Pinos y El Cuarenta	Calidad vivienda	Bajo
clasificación	NATURAL FRAGMENTADO POR IMPRO	Condicion vivienda	Desfavorabl
Política	APROVECHAMIENTO/CONSERVACION	Cat. Migratoria	expulsion
Superficie (has)	1258.82084881	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1600.25	Naturalidad	bajo
Geología	Toba riolítica	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	19.34	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	846.57	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Alta
Pendiente	6.05	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri miento	0.28	Especies NOM	53
Amenaza Baja (% de la	13.56	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	8.94	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	73.53	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	3.97	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	6		
Población 2005	65		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ07

Clave de Unidad	TLJ07-02		
Clave Modelo de Ordenamiento	VII-02-AgP-AR		
Complejo	Campo Volcánico Acatlán	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Volcanes de Cofradía de La Luz	Calidad vivienda	
clasificación	NATURAL FRAGMENTADO POR IMPRO	Condicion vivienda	
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	871.623518194	Capacidad Social	
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1590.85	Naturalidad	muy bajo
Geología	Toba riolítica	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	19.56	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	831.83	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Media
Pendiente	9.05	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri miento	0.279	Especies NOM	37
Amenaza Baja (% de la	19.36	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	8.73	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	56.05	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	15.86	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ08

Clave de Unidad	TLJ08-01
Clave Modelo de Ordenamiento	VIII-01-MAHIn-AR
Complejo	Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores
Unidad de Paisaje	Santa Cruz de Las Flores
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACIÓN
Superficie (has)	958.755250044
Habitat	Habitat artificial
Cobertura 2008	Pastizal
Uso predominante	Asentamiento humano - Industrial
Altitud promedio	1537.56
Geología	Toba riolítica
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)
Temperatura promedio	20.06
Precipitación anua	869.07
Suelo	Cambisol
Pendiente	4.42
Coef de Escurri miento	0.269
Amenaza Baja (% de la	2.82
Amenaza Media (% de la	1.58
Amenaza Alta (% de la	84.07
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	11.53
Localidades 2005	8
Población 2005	9956
Tasa de crecimiento	

Categoría migratoria	Alta
Calidad vivienda	Alto
Condicion vivienda	Favorable
Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Capacidad Social	Favorable
Especialización económica	Urbanos II
Aptitud Socioeconómica	Favorable
Naturalidad	muy bajo
Fragmentación	fragmentación alta
Indicador Uso del Suelo	medio
Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Presión antropogénica	Media
Biodiversidad	Media
Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Especies NOM	38
Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Especies amenazadas	Alta
Fragilidad del Terreno	Medio
Vulnerabilidad del Terreno	Medio

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ08

Clave de Unidad	TLJ08-02		
Clave Modelo de Ordenamiento	VIII-02-MAHIn-AC		
Complejo	Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores	Categoria migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Buenavista	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	3448.97127203	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Asentamiento humano - Industrial		
Altitud promedio	1518	Naturalidad	muy bajo
Geología	Aluvial	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.91	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	871.43	Presión antropogénica	Media
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Media
Pendiente	1.59	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri miento	0.263	Especies NOM	48
Amenaza Baja (% de la	0.45	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	0.37	Especies amenazadas	Alta
Amenaza Alta (% de la	69.84	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	29.35	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	26		
Población 2005	3238		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ08

Clave de Unidad	TLJ08-03		
Clave Modelo de Ordenamiento	VIII-03-AgP-AR		
Complejo	Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Santa Cruz de La Loma y Cofradía de La Luz	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	1850.16440849	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1510.61	Naturalidad	muy bajo
Geología	Lacustre	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	20.06	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	845.5	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Vertisol	Biodiversidad	Media
Pendiente	2.43	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri miento	0.256	Especies NOM	41
Amenaza Baja (% de la	0.35	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	0.73	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	45.84	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	53.09	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	13		
Población 2005	2814		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

Clave de Unidad	TLJ08-04		E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ08
Clave Modelo de Ordenamiento	VIII-04-AgP-AC		
Complejo	Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores	Categoria migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Llanos de San Isidro Mazatepec I	Calidad vivienda	Bajo
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/CONSERVACION	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	1516.61020673	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1503.31	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Lacustre	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w0)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo menos humedo)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	20.32	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	832.86	Presión antropogénica	Media
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Media
Pendiente	1.27	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri	0.275	Especies NOM	41
Amenaza Baja (% de la	0.09	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	0.13	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	80.81	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	18.97	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	4		
Población 2005	462		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ08

Clave de Unidad	TLJ08-05		
Clave Modelo de Ordenamiento	VIII-05-AgP-AC		
Complejo	Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	Llanos de San Isidro Mazatepec II	Calidad vivienda	Bajo
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Desfavorabl
Política	APROVECHAMIENTO/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	1197.43118665	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Rural-Urbano I-
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1531.22	Naturalidad	muy bajo
Geología	Aluvial	Fragmentación	ecosistemas alterados
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	alto
Temperatura promedio	20.25	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	832.61	Presión antropogénica	Media
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Media
Pendiente	1.46	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Coef de Escurri miento	0.291	Especies NOM	39
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Amenaza Media (% de la	0.17	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	93.87	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	5.95	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	7		
Población 2005	112		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ08

Clave de Unidad	TLJ08-06		
Clave Modelo de Ordenamiento	VIII-06-AgP-CA		
Complejo	Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Tierra Blanca	Calidad vivienda	
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	
Política	CONSERVACIÓN/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	339.674619905	Capacidad Social	
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	
Cobertura 2008	Matorral	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1611.46	Naturalidad	muy bajo
Geología	Toba riolítica	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	19.75	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	841.21	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Alta
Pendiente	4.86	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri miento	0.283	Especies NOM	59
Amenaza Baja (% de la	0.01	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales amenazados
Amenaza Media (% de la	1.25	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	88.29	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	10.45	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ08

Clave de Unidad	TLJ08-07		
Clave Modelo de Ordenamiento	VIII-07-AgP-AR		
Complejo	Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores	Categoría migratoria	Negativa
Unidad de Paisaje	Teopantli Calpulli	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACION	Cat. Migratoria	Fuerte expulsi
Superficie (has)	496.463102094	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Urbanos III
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	Favorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1595.49	Naturalidad	muy bajo
Geología	Toba riolítica	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	19.87	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	834.9	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Media
Pendiente	2.85	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.304	Especies NOM	59
Amenaza Baja (% de la	2.06	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	1.26	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	90.49	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	6.18	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	2		
Población 2005	62		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ08

Clave de Unidad	TLJ08-08		
Clave Modelo de Ordenamiento	VIII-08-AgP-CA		
Complejo	Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores	Categoría migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	La Toma de Agua	Calidad vivienda	ND
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	ND
Política	CONSERVACIÓN/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	392.720006214	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	SP
Cobertura 2008	Sin vegetacion aparente	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1607.06	Naturalidad	bajo
Geología	Toba riolítica	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.8	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	839.24	Presión antropogénica	Media
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Alta
Pendiente	5.24	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri miento	0.253	Especies NOM	60
Amenaza Baja (% de la	0	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	1.15	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	96.63	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	2.22	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	2		
Población 2005	6		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ08

Clave de Unidad	TLJ08-09		
Clave Modelo de Ordenamiento	VIII-09-AgP-CA		
Complejo	Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores	Categoria migratoria	Muy alta
Unidad de Paisaje	La Cuesta y Los Ocotes	Calidad vivienda	Alto
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	CONSERVACIÓN/APROVECHAMIENTO	Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Superficie (has)	1085.48306619	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat inducido	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Matorral	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1603.31	Naturalidad	bajo
Geología	Toba riolítica	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	bajo
Temperatura promedio	19.79	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	845.62	Presión antropogénica	Baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Media
Pendiente	6.55	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.265	Especies NOM	58
Amenaza Baja (% de la	0.18	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	1.04	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	91.36	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	7.41	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	3		
Población 2005	82		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

Clave de Unidad	TLJ08-10		E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ08
Clave Modelo de Ordenamiento	VIII-10-AgP-AC		
Complejo	Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores	Categoría migratoria	Media
Unidad de Paisaje	Los Ocotes y La Compuerta	Calidad vivienda	Medio
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	Favorable
Política	APROVECHAMIENTO/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	Atraccion
Superficie (has)	738.011573416	Capacidad Social	Favorable
Habitat	Habitat artificial	Especialización económica	Rurales I
Cobertura 2008	Agricultura de temporal	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Agropecuario		
Altitud promedio	1678.26	Naturalidad	muy bajo
Geologia	Toba riolítica	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	medio
Temperatura promedio	19.36	Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Precipitación anua	860.49	Presión antropogénica	Media
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Media
Pendiente	5.16	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Bajo
Coef de Escurri	0.312	Especies NOM	56
Amenaza Baja (% de la	0.79	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	1.12	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	80.26	Fragilidad del Terreno	Alto
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	17.83	Vulnerabilidad del Terreno	Alta
Localidades 2005	8		
Población 2005	109		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ08

Clave de Unidad	TLJ08-11		
Clave Modelo de Ordenamiento	VIII-11-F-PR		
Complejo	Llano Agroindustrial Santa Cruz de Las Flores	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Cerro Totoltepec	Calidad vivienda	
Clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT	Condicion vivienda	
Política	PROTECCIÓN/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	2262.0198829	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque tropical caducifolio	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Forestal		
Altitud promedio	1702.39	Naturalidad	alto
Geología	Andesita-Basalto	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	19.13	Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Precipitación anua	855.32	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Feozem	Biodiversidad	Alta
Pendiente	11.44	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri	0.276	Especies NOM	50
Amenaza Baja (% de la	34.19	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	29.18	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	32.68	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	3.95	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ09

Clave de Unidad	TLJ09-01		
Clave Modelo de Ordenamiento	IX-01-ANP-PC		
Complejo	Sierra Volcánica La Primavera	Categoría migratoria	Negativa
Unidad de Paisaje	El Poleo y El Potrero	Calidad vivienda	ND
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	ND
Política	PROTECCION/CONSERVACION	Cat. Migratoria	Fuerte expulsi
Superficie (has)	1391.87078444	Capacidad Social	Desfavorable
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	NE
Cobertura 2008	Bosque denso de Quercus	Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Uso predominante	Area natural protegida		
Altitud promedio	1849.95	Naturalidad	muy alto
Geología	Toba riolítica	Fragmentación	fragmentación intermed
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	18.3	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	852.39	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Muy alta
Pendiente	11.75	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri	0.263	Especies NOM	64
Amenaza Baja (% de la	18.16	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	7.85	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	59.73	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	14.26	Vulnerabilidad del Terreno	Bajo
Localidades 2005	1		
Población 2005	4		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ09

Clave de Unidad	TLJ09-02		
Clave Modelo de Ordenamiento	IX-02-ANP-PC		
Complejo	Sierra Volcánica La Primavera	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	La Cebada	Calidad vivienda	
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCIÓN/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	193.813451786	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque denso de Quercus	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Area natural protegida		
Altitud promedio	2096.98	Naturalidad	muy alto
Geologia	Riolita	Fragmentación	fragmentación baja
Clima	C(w2)(w) (Clima Templado Templado Subhumedo mas humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	16.82	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	865.21	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Muy alta
Pendiente	17.99	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri miento	0.241	Especies NOM	64
Amenaza Baja (% de la	21.17	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas inducidos artificiales con alta
Amenaza Media (% de la	22.66	Especies amenazadas	Muy baja
Amenaza Alta (% de la	34.94	Fragilidad del Terreno	Muy bajo
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	21.23	Vulnerabilidad del Terreno	Muy bajo
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ09

Clave de Unidad	TLJ09-03		
Clave Modelo de Ordenamiento	IX-03-ANP-PC		
Complejo	Sierra Volcánica La Primavera	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Cerros Las Planillas	Calidad vivienda	
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCION/CONSERVACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	2383.22723858	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Bosque denso de Quercus	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Area natural protegida		
Altitud promedio	1891.76	Naturalidad	muy alto
Geología	Riolita	Fragmentación	fragmentación intermed
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	18.09	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	857.37	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Muy alta
Pendiente	13.28	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri	0.246	Especies NOM	64
Amenaza Baja (% de la	33.75	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Amenaza Media (% de la	13.62	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	38.88	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	13.75	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

Clave de Unidad	TLJ09-04		E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ09
Clave Modelo de Ordenamiento	IX-04-ANP-PR		
Complejo	Sierra Volcánica La Primavera	Categoría migratoria	
Unidad de Paisaje	Domo El Tajo II	Calidad vivienda	
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC	Condicion vivienda	
Política	PROTECCIÓN/RESTAURACIÓN	Cat. Migratoria	
Superficie (has)	552.379918188	Capacidad Social	
Habitat	Habitat natural	Especialización económica	
Cobertura 2008	Pastizal	Aptitud Socioeconómica	
Uso predominante	Area natural protegida		
Altitud promedio	1845.95	Naturalidad	medio
Geología	Riolita	Fragmentación	fragmentación alta
Clima	C(w2)(w) (Clima Templado Templado Subhumedo mas humedo)	Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Temperatura promedio	18.46	Indicador Población	Menos de 500 hab/km2
Precipitación anua	875.74	Presión antropogénica	Muy baja
Suelo	Regosol	Biodiversidad	Muy alta
Pendiente	11.38	Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Coef de Escurri miento	0.289	Especies NOM	62
Amenaza Baja (% de la	43.96	Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas con presion moderada a baja
Amenaza Media (% de la	14.08	Especies amenazadas	Muy alta
Amenaza Alta (% de la	33.68	Fragilidad del Terreno	Medio
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	8.28	Vulnerabilidad del Terreno	Medio
Localidades 2005	0		
Población 2005	0		
Tasa de crecimiento			

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ09

Clave de Unidad	TLJ09-05
Clave Modelo de Ordenamiento	IX-05-ANP-PR
Complejo	Sierra Volcánica La Primavera
Unidad de Paisaje	Cerro La Concha
clasificación	NATURAL CON VOCACION DE PROTEC
Política	PROTECCIÓN/RESTAURACIÓN
Superficie (has)	317.549006957
Habitat	Habitat natural
Cobertura 2008	Bosque abierto de Quercus
Uso predominante	Area natural protegida
Altitud promedio	1745.7
Geología	Toba riolítica
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)
Temperatura promedio	19.02
Precipitación anua	866.42
Suelo	Regosol
Pendiente	12.6
Coef de Escurri	0.262
Amenaza Baja (% de la	5.8
Amenaza Media (% de la	6.98
Amenaza Alta (% de la	72.69
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	14.54
Localidades 2005	1
Población 2005	15
Tasa de crecimiento	

Categoria migratoria	Muy alta
Calidad vivienda	Alto
Condicion vivienda	Favorable
Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Capacidad Social	Desfavorable
Especialización económica	NE
Aptitud Socioeconómica	desfavorable
Naturalidad	alto
Fragmentación	fragmentación alta
Indicador Uso del Suelo	muy bajo
Indicador Población	1,000 a 5,000 hab/Km
Presión antropogénica	Muy baja
Biodiversidad	Alta
Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Alto
Especies NOM	56
Ecosistemas Amenazados	Ecosistemas naturales muy amenazados
Especies amenazadas	Muy alta
Fragilidad del Terreno	Medio
Vulnerabilidad del Terreno	Medio

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Publicaciones Generales

ARANDA, M. 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. México. 212pp.

ARITA, H. T. 1994. Escalas *y la diversidad de mamíferos de México*. Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Ecología Departamento de Ecología funcional y Aplicada Laboratorio de Ecología de Mamíferos. *Base de datos SNIB-REMIB-CONABIO. Proyecto P075*. México. Distrito Federal.

ARITA, H. T. y G. Rodríguez. 2004. *Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte*. Instituto de Ecología, UNAM. Base de datos SNIB-Conabio proyecto Q068. México.

ARMSTRONG, B.L., & J.B. Murphy. 1979. *The natural history of mexican rattlesnakes*. University of Kansas. Museum of Natural History. Publicación Especial No. 5. Lawrence. 89pp.

ARRIAGA, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

BEGON M., Townsend C. R., Harper J. L. 2006. Ecology. 4th ed. Blackwell Publishing Ltd. 737 p.

BELL, E. L., H. M. Smith & D. Chiszar. 2003. An annotated list of the species-group names applied to the lizzard genus *Sceloporus*. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 90: 103-174.

BOTELLO Aceves, Brígida del Carmen *et al*. 1987. *Memoria del Municipio en Jalisco*. UNED. Guadalajara, Jalisco.

BRYSON, R. W., J. R. Dixon & D. Lazcano. 2005. New Species of *Lampropeltis* (Serpentes: Colubridae) from the Sierra Madre Occidental, México. *Journal of Herpetology*. 39(2): 207-214.

CAMPBELL, J. A. 1976. The natural history of the mexican rettlesnakes. *Special publication. Museum of Natural History*. 1-37

CAMPOS, Aranda D. F. 1998. *Procesos del ciclo hidrológico*. Tercera reimpresión, S.L.P., México, Editorial Universitaria Potosina.

CANSECO-Márquez, L., E. N. Smith, P. Ponce-Campos, O. Flores-Villela & J. A. Campbell. 2007. A New Species of *Tantilla* (Squamata: Colubridae) of the calamarina of Group from Volcán Ceboruco, Nayarit, México. *Journal of Herpetology*. 41(2): 220-224.

CASTELLS, Manuel. 1999. La era de la información. Economía, sociedad y cultura, México: Siglo XXI editores.

CEBALLOS G. & O. Giselle. 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. FCE, CONABIO. México.986pp.

CEBALLOS, G., M. Del Coro & L. Márquez. 2000. *La Diversidad y Conservación de las Aves en México*. 23-68. En: Ceballos, G., y L. Márquez (Eds).*Aves de México en peligro de extinción*, INE, CONABIO. FCE. México DF.

CHALLENGER, A. 1998. *Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México, Pasado, Presente y Futuro*. CONABIO. Instituto de Biologia. Sierra Madre. Mexico.

CHALLENGER, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. México, D. F.: CONAIO, Instituto de biología, UNAM, Agrupación Sierra Madre. 847 p.

CHÁVEZ García, José. 2000. *Tlajomulco en el tiempo*, Guadalajara, Jalisco: Euterpe.

CHÁZARO-B. M. 1977. El Huizache (*Acacia pennatula*), una invasora del centro de Veracruz. *Biotica* 2(3): 1-18.

CHÁZARO-B. M. 2008. Base de datos sobre registros de plantas vasculares de Jalisco VITEX-Chazaro. Universidad de Guadalajara.

CICEJ y GEOEX. 2007. Recarga Artificial en la Zona Conurbada de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

CMDRS. 2007. *Plan municipal de desarrollo rural sustentable de Tlajomulco de Zúñiga.* Tlajomulco de Zúñiga: Ayuntamiento.

CONABIO. 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. México D.F. 610 pp.

CONAGUA (a). 2009. *Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) base de datos digital*. Recuperado el 10 de Julio de 2009, de www.conagua.gob.mx

CONAGUA. 2009. *Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Jalisco.* México, D.F.: SEMARNAT.

CONAGUA. 2006. Subgerencia Regional Lerma Santiago Pacífico Jefatura de Proyecto de Aguas Subterráneas.

CONAGUA. 2007 a. Comparativo de presas de almacenamiento en el estado de Jalisco de los años 2006-2007.

CONAGUA. 2007 b. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Cajititlán, estado de Jalisco.

CONAGUA. 2007 c. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero San Isidro, estado de Jalisco.

CONANP. 2006. *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera* México, México D.F.

CONANT, R. 2003. Observation on Garter Snakes of the *Thamnophis eques* Complex in the Lakes of Mexico's Transvolcanic Belt, with Descriptions of New Taxa. *American Museum Novitates. American Museum of Natural History*. No. 3406. New York. 64 pp

CONAPO 2001. Índice de Desarrollo Humano, 2000.

CONAPO. 2008. Estimaciones de población por municipio 2005-2030. México. Consultado el 10 de enero de 2009 en www.conapo.gob.mx

CONAPO (s/f). Base de datos del Índice de marginación por localidad, 2005. Consultado el 30 de abril de 2009 en www.conapo.gob.mx

CONAPO. Sistema de ciudades y distribución espacial de la población en México. Dirección de Estudios Socioeconómicos y Regionales, México, 1991.

CONGRESO DEL ESTADO. 1981. *Colección de los Decretos, Circulares y Ordenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco*. 8 tomos (de mayo de 1860 a diciembre de 1882) Ed. Propia. Guadalajara Jalisco, México. 2ª Serie.

CONGRESO DEL ESTADO DE JALISCO. Declaratoria del establecimiento formal de la Región y Zona Conurbada de Guadalajara. Jalisco, 1978.

CONGRESO DEL ESTADO, XLIL Legislatura de Jalisco. 1981. *Colección de los Decretos, Circulares y Ordenes de los Poderes Legislativo y Ejecutivo del Estado de Jalisco*. 14 Tomos, Ed. Propia. Guadalajara Jalisco, México (de julio de 1923 a abril de 1860), 1ª Serie.

CONSEJO METROPOLITANO DE GUADALAJARA y Consejo Estatal de Desarrollo Urbano. Proyecto de Plan de Ordenamiento de la Zona Conurbada de Guadalajara. Versión preliminar, Jalisco, 2000.

CRUZ, D. 2004. *Patrones de distribución de los reptiles en el estado de Jalisco*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Zapopan. (Inédita).

DEVITT, T.J. 2003. *Systematics of the western lyresnake (Trimorphodon biscutatus) complex: mplications for north and middle american aridland Biogeography*. Tesis de Maestría. Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College in the Department of Biological Sciences. (Inédita).

DUELLMAN, W. E. 1958. A review of the frogs of the genus Syrrophus in Western Mexico. *Ocasional papers of the Museum of Zoology, University of Michigan*. No. 594. 24 pp

EL INFORMADOR. Diputados retrasan planta de tratamiento "El Ahogado". 22 de julio de 2009.

EL INFORMADOR. La laguna de Cajititlán al 25% de su capacidad. Martes 23 de octubre de 2001. Sección Local, Pág. 8 B.

ESCALANTE, T., G. Rodríguez, N. Gámez, L. León-Paniagua, O. Barrera y V. Sánchez-Cordero. 2007. *Biogeografía y conservación de los mamíferos*. 485-502. In: Luna, I., J.J. Morrone y D. Espinoza. (Eds.). Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexican. UNAM. México.

ESPINOSA-García, F. J. & J. Sarukhan. 1997. Manual de malezas del Valle de México. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica, UNAM.

FERNÁNDEZ GARCÍA, Felipe. 1996. *Manual de Climatología Aplicada*. Madrid, Editorial Síntesis, S.A.

FLORES-Villela, O. & H. Perez-Mendoza. 2006. *Herpetofaunas estatales de México*. In: Ramírez-Bautista, A. L. Canseco-Márquez, L. y F. Mendoza-Quijano (Eds.). *Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad*. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana (3).327:346.

FLORES-Villela, O. 1993. *Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies*. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, EUA. 73 pp.

FLORES-Villela, O., & L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*. 20/2): 115-144.

FLORES-Villela, O., & L. Canseco-Márquez. 2007. *Riqueza de la herpetofauna*. 407-420. In: Lu-

na, I., J.J. Morrone y D. Espinoza. (Eds.). *Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana*. UNAM. México.

FLORES-Villela, O., & P. Gerez. 1994. *Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y uso de suelo*. Universidad Nacional Autónoma de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. 439pp.

GARCÍA de Miranda, Enriqueta. 1973. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*, México, D.F., UNAM.

GARCÍA de Miranda, Enriqueta. 1983. *Apuntes de Climatología*, México, D.F., UNAM.

GARZA H., A., M. Neri F. & E.E. Aragón P. 2004. *Guía de Aves, Reserva de la Biosfera La Michilía*. INECOL y CONABIO. México. 184 pp.

GEOEX y SIAPA. 2007. *Estudio geohidrológico Atemajac-Toluquilla*. Inf, Guadalajara.

GIDDENS, Anthony. 2000. Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas. Madrid: Taurus.

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO (GEJ). Decreto Numero 255400.

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO (GEJ) 2008. Decreto Numero Decreto Numero. 18503. Ley del Gobierno y la Administración Publica Municipal del Estado de Jalisco, Publicado en el Periódico Oficial el 9 de diciembre de 2008.

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO. Plan Estatal de Ordenación y Regulación de los Asentamientos Humanos 1978-1983. Jalisco, UNED, 1980.

GÓMEZ, H., & A. Oliveras. 2003. *Conservación de aves. Experiencias en México*. CIPAMEX. México. 408 pp.

GONZÁLEZ-García, F., & H. Gómez de Silva. 2003. *Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación*. 150-194pp. En: Gómez de Silva, H. y A. Oliveras de Ita (Eds.). *Conservación de Aves: Experiencias en México*. CIPAMEX. México.

GONZALEZ-Gortazár J. 1992. El mar Chapálico. Fotoglobo, Guadalajara. 48 pp.

GRIFFITHS, John F. 1985. *Climatología Aplicada*, México, Publicaciones Cultural S.A. de C.V.

GUERRERO S. & F. A. Cervantes. 2003. Lista comentada de los mamíferos terrestres del estado de Jalisco. *Acta Zoológica Mexicana*. 89: 93-11

H. AYUNTAMIENTO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA (a). 2007. *Plan Municipal de Desarrollo de Tlajomulco 2007-2009*. Tlajomulco de Zúñiga.

H. AYUNTAMIENTO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA (b). 2009. *Informe de gobierno 2008*, Tlajomulco de Zúñiga.

H. AYUNTAMIENTO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA (c). 2009. *Programa municipal de desarrollo urbano*. Tlajomulco de Zúñiga: H. Ayuntamiento de Tlajomulco.

HANS, M.A. 1901. *Amphibia and reptiles*. Cambridge Natural History. New York. 668pp.
Wilson, D.L., & J.R. McCarine. 1979. Notes on the Herpetofauna of Two Mountain Ranges in México (Sierra Fría, Aguascalientes, and Sierra Morones, Zacatecas)

HEIJUNGS R., Guinée J. B., Huppes G., et al. 1992. Environmental life cycle of producs - Guide and Backgrounds. Centre of Environmental Science (CML). Leiden.

HERNÁNDEZ Águila, Elena de la Paz. 1997. *La fábrica se va al campo Las obreras de la industria dulcera en Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco*, Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara.

HOWELL, S.N.G. & S. Webb. 1995. *A guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press. E.U. 851 pp.

INEGI. 2000 a. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. Guadalajara. F13-12 Escala 1:250 000.

INEGI. 2000 b. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas. Guadalajara. F13-12 Escala 1:250 000.

INEGI. 2005. *II Conteo de población y vivienda Jalisco.* Aguascalientes: INEGI.

INEGI. El ABC de las cuëntas nacionales. México, 1985.

ÍÑIGUEZ, L.I. 1993. *Patrones ecológicos en la comunidad de murciélagos de la Sierra de Manantlán.* 354-370. In: Medellín, R.A. & G. Ceballos (Eds.) *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México.* Publicaciones especiales, Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México.

ÍÑIGUEZ, L.I., & E. Santana. 2005. *Análisis mastofaunístico del estado de Jalisco.* 253-258. In: Sánchez-Cordero V. & Medellín R.A. (Eds.) *Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa.* Instituto de Biología, UNAM; Instituto de Ecología, UNAM; CONABIO. México.

KAUFMAN, K. 2005. *KAUFMAN: Guía de campo de las aves de Norteamérica.* Houghton mifflin company. E.U. 392pp.

KENNETH, L. W. 1978. Systematics and Natural History of the American Milk Snake, *Lampropeltis triangulum. Milwaukee Publ. Mus. Publ. Biol. Geol.* No. 2. 258 pp.

LINER, E. A. 2007. A Checklist of the Amphibians and Reptiles of Mexico. *Occasional Papers of the Museum of Natural Science.* No. 80, Louisiana State University, Baton Rouge.

LÓPEZ-Coronado, G.A y J.J. Guerrero- Nuño.2004. *Aves de la zona metropolitana de Guadalajara, su diversidad y su relación con la urbanización. Págs. 257-295* En: López- Coronado G.A. y J.J. Guerrero-Nuño (Comps. Y Eds.). Ecología Urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Editorial Ágata. Guadalajara, Mexico. 337p.

MARTÍNEZ Barragán, Hirineo. 2003. *De la municipalización a la remunicipalización en Jalisco.* En: *Geocalli No.7.* Guadalajara Jalisco, México.

MARTÍNEZ Barragán, Hirineo y Myrna Matilde Quiñones Aguirre. 2008. *Evolución de la representación territorial de Jalisco, 1824-2008.* Gobierno del Estado de Jalisco, Guadalajara Jalisco, México.

McVAUGH R. 1983-2009. Flora Novo-Galiciana; a descriptive account of the vascular plant of western Mexico. University of Michigan Herbarium, Ann Arbor.

MEDELLÍN. R. A., A. T. Arita, & O. Sánchez. 1997. *Identificación de los murciélagos de México, calve de campo.* Publicaciones especiales, Asociación Mexicana de Mastozoología , A. C. México. 83pp.

MIRANDA, F. & E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 28:29-179.

MOSIÑO, Pedro A. 1974. *Los climas de la República Mexicana.* En Zoltan de Cserna: El escenario geográfico (pp. 57-172). México, Secretaría de Educación Pública, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

NAVARRO A. & L. A. Sánchez-González. 2003. *La diversidad de las aves.* 24-56. En: Gómez de Silva, H. y A. Oliveras de Ita (Eds.). *Conservación de Aves: Experiencias en México.* CIPAMEX. México. 408 pp.

NAVARRO-Sigüenza, A. G., A. Lira-Noriega, A. T. Peterson, A. Oliveras & A. Gordillo-Martínez. 2007. *Diversidad, endemismo y conservación de las aves.* 461-483pp. En: Luna, I.,

J. J. Morrone y D. Espinoza (Eds). *Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana*. UNAM. México. D.F.

ODUM, E.P., & G.W. Barrett. 1986. *Fundamentos de Ecología*. 5ª edición. Cengage Learning Editores. México. 422pp.

ONU. 2002. *Observación general No. 15, El derecho al agua*. ONU.

ORDUÑA, C. & A. Medina. 1994. *Inventario preliminar de Aves en la region de Tapalpa, Jalisco, México*: Cooperacion Social para el Manejo Sostenible de los Ecosistemas; Quinto Simposium Bienal México/Estados Unidos de America. USDA Forest Service. Guadalajara, México. 218pp

OSMAN Akan, O. & Robert J. Houghtalen. 2003. *Urban hydrology, hydraulics, and stormwater quality*, United States of America, John Wiley & Sons, Inc.

PALOMERA-García, C., Santana, E., Contreras-Martínez, S., & Amparán, R. 2007. *Jalisco*. En: Ortiz-Pulido, R, Navarro-Sigüenza, A., Gómez de Silva, H., Rojas-Soto, O. y Peterson, T. S. (Eds). *Avifaunas Estatales de México*. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo, México. 1-48pp.

PONCE C. P., & O. S. M. Huerta. 2004. *Anfibios y reptiles de la zona conurbada de Guadalajara y su periferia. Análisis preliminar*. 219-256 In: *Ecología Urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara*. López-Coronado, G. A., & J. J. Guerrero-Nuño (Eds.). AGATA. Universidad de Guadalajara. México.

PYLE, P. 1997. *Identification Guide to North American Birds. Part 1*. Slate Creek Press. E.U. 732 pp.

RAMÍREZ, M. A. 2007. Recarga artificial Zona Conurbada de Guadalajara. Guadalajara, México.

RAMOS Gómez, Ma. Angélica. 2008. *Las acciones de resistencia social ante la edificación del fraccionamiento Banús: Población de Santa Cruz de las Flores, Tlajomulco*, tesis de maestría en desarrollo local, Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, División de Estudios Históricos y Humanos, Departamento de Geografía y Ordenación Territorial, inédito.

RAMOS-Vizcaíno, I., S. Guerrero-Vázquez & F. M. Huerta-Martínez. 2007. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos de Jalisco. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 175-189.

REYNA, Ó. F., I. T. Ahumada & O. Vázquez. 2007. *Anfibios y reptiles del bosque La Primavera Universidad de Guadalajara*. Gobierno del Estado de Jalisco. México. 125 pp.

RZEDOWSKI J. 1978. Vegetación de México. México D. F.: Limursa. 432 p.

RZEDOWSKI, J. & Calderón de Rzedowski, G. 1987. El bosque tropical caducifolio de la región mexicana del Bajío. *Trace* 12: 12-21.zedowski y Calderón. 1987.

RZEDOWSKI, J. & Calderon de Rzedowski, G. 2004. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fasc. Complementario 20. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Mich. 315 p.

RZEDOWSKI, J. & R. McVaugh. 1966. La vegetacion de Nueva Galicia. *Contrubutions of the University of Michigan Herbarium* 9:1-123.

RZEDOWSKI, J., 2006. *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 400pp.

RZEDOWSKI. J. 1981. *Vegetación de México*. Limusa. México. 432pp.

SANTOS-Barrera, G., J. Pacheco & G. Ceballos. 2004. Áreas prioritarias para la conservación de los reptiles y anfibios de México. *Biodiversitas*. 57: 1-6.

SCHEINER, S.M. 2003. Six types of species-area curves. *Global Ecology and Biogeography* 12: 441-447.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO. Plan de Desarrollo de la Región 12 Centro

SECRETARIA DE LA REFORMA AGRARIA (SRA) 2008. Expediente No. 0001500033408. Comité de Información de la Secretaria de la Reforma Agraria. 16 de julio de 2008.

SEDESOL-IG-UNAM. Guías metodológicas para la elaboración de los programas estatales de ordenamiento territorial (Segunda Generación).

SEMARNAT. 2000 Programa de Manejo de Área de protección de Flora y Fauna La Primavera. México. 132 p.

SEMARNAT. 2002. 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*, 6 de Marzo: 1-56.

SEPLAN. 2008. *Programas sectoriales y especiales: 2.1 Administración y uso del agua.* Guadalajara: Secretaría de Planeación del Gobierno de Jalisco.

SIAPA. 2007. *Taller de planeación estratégica SIAPA 2007.* Guadalajara, Jal.

SIBLEY, D. A. 2003. *The Sibley field guide to birds of western North America*. Alfred A. Knopf, New York.

SISTEMA INTERMUNICIPAL DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO de la Zona Metropolitana de Guadalajara (SIAPA). 1994. Más y Mejor Agua para la Zona Metropolitana de Guadalajara 1989-1994.

STEBBINS, R. C., & N. W. Cohen. 1997. *A Natural History of Amphibians*. Princeton University Press. USA. 332 pp.

TAYLOR, J. Peter y Colin Flint. 2002. Geografía política. Economía-mundo, estado-nación y localidad. Madrid: Trama.

TELLEZ-Giron, G., A. Mendoza-Duran & G. Ceballos. 1997. Registros Notables de Mamiferos del Oeste de Mexico. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 2: 97-100.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA .2001. Proyecto de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. Sub proyecto Aguas subterráneas. Acuerdo Universitario para el Desarrollo Sostenible de Jalisco (ACUDE).

VÁZQUEZ, J., & G. E. Quintero. 2005. *Anfibios y reptiles de Aguascalientes*. CONABIO. México. 318 pp.

VIDAL ZEPEDA, Rosalía. 2005. *Las Regiones Climáticas de México*. México, D.F. Instituto de Geografía, UNAM.

VILLA R., & F. A. Cervantes. 2003. *Los mamíferos de México*. Grupo editorial Iberoamérica. México.

WHITTAKER R. J. & Fernández-Palacios J. M. 2007. Island biogeography. 2nd ed. Oxford university press. 401 p.

WIEDMA B. P., Lindeijer E. 2001. Physical impacts of land use in product life cycle assessment. Technical University of Denmark. Final report of the EURENVIRON sub-project on land use.

7.2. SITIOS DE INTERNET

CANSECO-Márquez, L. & García Aguayo, A. 2007. Sceloporus siniferus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

CANSECO-Márquez, L. & Mendoza-Quijano, F. 2007. Rhadinaea hesperia. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

CANSECO-Márquez, L., Campbell, J.A., Ponce-Campos, P. & Muñoz-Alonso, A. 2007. Aspidoscelis sacki. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

CANSECO-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F. & Ponce-Campos, P. 2007. Eumeces brevirostris. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

CANSECO-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F. & Ponce-Campos, P. 2007. Sceloporus torquatus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

CANSECO-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F., Ponce-Campos, P., García Aguayo, A., Vázquez Díaz, J., Quintero Díaz, G.E., Santos-Barrera, G. & Campbell, J.A. 2007. Barisimbricata. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

CANSECO-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F., Quintero Díaz, G. & Vazquez Díaz, J. 2007. Salvadora bairdi. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

CEA. 2008. *Acuíferos en Jalisco.* Recuperado el 29 de septiembre de 2009, de http://www.ceajalisco.gob.mx.

CEA. 2008. *SIICAEJ.* Recuperado el 05 de Octubre de 2009, de Sistema Integral de Información de Coberturas de Agua del Estado de Jalisco: http://www.ceajalisco.gob.mx/siicaej.html.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CONAGUA). 2009. Registro Público de Derechos de Agua. en http://www.conagua.gob.mx/.

CONAPO. Índices de marginación, 2000. www.conapo.gob.mx/00cifras/2000.htm.

CONAPO 2006. Índices de marginación, 2005. México. Consultado el 25 de marzo de 200 en www.conapo.gob.mx.

DON E. Wilson & DeeAnn M. Reeder (editors). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2,142 p. Disponible en: http://www.press.jhu.edu.

ENRIQUE La Marca, Claudia Azevedo-Ramos, Norman Scott, Lucy Aquino, Débora Silvano, Luis A. Coloma, Santiago Ron, Julian Faivovich, Georgina Santos-Barrera, Frank Solís, Roberto Ibáñez, Federico Bolaños, Larry David Wilson, Jerry Hardy 2004. Tra cephalus venulosus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

FLORES Oscar -Villela, Luis Canseco-Márquez 2004. Lithobates psilonota. In: IUCN 200

IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

FLORES-Villela, O. & Hammerson, G.A. 2007. Anolis nebulosus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

FLORES-Villela, O. 2007. Tantilla bocourti. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

FRANK Solís, Roberto Ibáñez, Geoffrey Hammerson, Blair Hedges, Arvin Diesmos, Masafumi Matsui, Jean-Marc Hero, Stephen Richards, Luis A. Coloma, Santiago Ron, Enrique La Marca, Jerry Hardy, Robert Powell, Federico Bolaños, Gerardo Chaves 2008. Rhinella marina. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

FRANK Solís, Roberto Ibáñez, Georgina Santos-Barrera, Julian Lee, Jay Savage, Taran Grant, Ana Almandáriz, Federico Bolaños, Gerardo Chaves 2004. Leptodactylus melanonotus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

FROST, D. R. 2009. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Versión 5.3 (12 Febrero, 2009). Base de datos electrónica. Disponible en: http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/. American Museum of Natural History, New York, USA. (Accesado junio 2009)

FROST, D.R., Hammerson, G.A. & Santos-Barrera, G. 2007. Sonora semiannulata. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

FROST, D.R., Hammerson, G.A., Gadsden. H., Quintero Díaz, G.E. & Vazquez Díaz, J. 2007. Masticophis bilineatus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

FROST, D.R., Hammerson, G.A., Ponce-Campos, P. & Gadsden. H. 2007. Sceloporus nelsoni. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

GABRIELA Parra-Olea, David Wake, James Hanken, Paulino Ponce-Campos 2008. Pseudoeurycea bellii. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

GEOFFREY Hammerson, Luis Canseco-Márquez 2004. Hyla eximia. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

GEORGINA Santos-Barrera, Antonio Muñoz Alonso 2004. Incilius marmoreus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

GEORGINA Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. Craugastor augusti. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

GEORGINA Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. Hyla arenicolor. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

GEORGINA Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. Scaphiopus couchii. In: IUCN 2009.

IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist
Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. Smilisca fodiens. In: IUCN 200
IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist
Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. Spea multiplicata. In: IUCN 20
IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist
Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson, Gerardo Chaves, Larry David Wilso
Federico Bolaños 2004. Smilisca baudinii. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threate
Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson, Gerardo Chaves, Larry David Wilso
Paul Walker, Federico Bolaños 2004. Hypopachus variolosus. In: IUCN 2009. IUCN
List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesa
30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Gerardo Chaves, Jay Savage, Larry David Wilson, Federico
laños 2004. Lithobates forreri. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species.
Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Gunther Köhler, Manuel Acevedo 2004. Gastrophryne usta
IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en:
www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. Craugastor occidentalis. In: I
2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en:
www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. Eleutherodactylus nitidus. In:
IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en:
www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. Eleutherodactylus nitidus. In:
IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en:
www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. Pachymedusa dacnicolor. In:
IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en:
www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. Plectrohyla bistincta. In: IUCN
2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en:
www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. Anaxyrus compactilis. In: IUCN
2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en:
www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. Craugastor hobartsmithi. In: IUC
2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en:
www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
GEORGINA Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. Incilius occidentalis. In: IUCN 20
IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist
Accesado: 30-sep-2009.

GEORGINA Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. Lithobates megapoda. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

GEORGINA Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. Lithobates montezumae. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

GEORGINA Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. Lithobates neovolcanicus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

GEORGINA Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. Lithobates pustulosus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

GLOBAL Biodiversity Information Facility. 2008. (Accesado a través de GBIF Data Portal, www.gbif.net , 2009-04-13).

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO (GEJ). 2009. Comisión Estatal de Agua. Presentación de acciones integrales, Presa El Ahogado. Anexo: Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, Cuenca El Ahogado obras de limpieza y desazolve, 26 de mayo de 2009. http://www.ceajalisco.gob.mx/notas/nota_acciones_integrales.html.

HAMMERSON, G.A. & Frost, D.R. 2007. Diadophis punctatus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A. & Lavin, P. 2007. Aspidoscelis septemvittata. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A. 2007. Thamnophis cyrtopsis. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Frost, D.R. & Santos-Barrera, G. 2007. Crotalus lepidus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Frost, D.R. & Santos-Barrera, G. 2007. Leptotyphlops humilis. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Frost, D.R., Ponce-Campos, P. & Gadsden, H. 2007. Eumeces callicephalus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Frost, D.R., Santos-Barrera, G., Vasquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. Hypsiglena torquata. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Frost, D.R., Santos-Barrera, G., Vasquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. Masticophis flagellum. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Lavin, P. & Mendoza Quijano, F. 2007. Aspidoscelis gularis. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Vazquez Díaz, J. & Flores-Villela, O. 2007. Storeria storerioides. In:

IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G. 2007. Masticophis taeniatus. In IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. Crotalus molossus. In IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. Sceloporus grammicus In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. Thamnophis eques. In IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

HAMMERSON, G.A., Vazquez Díaz, J., Quintero Díaz, G.E. & Flores-Villela, O. 2007. Pituophis deppei. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

LEE, J., Calderón Mandujano, R., Lopez-Luna, M.A., Vasquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G. 2007. Drymarchon melanurus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

LOPEZ-Luna, M.A., Canseco-Márquez, L. & Santos-Barrera, G. 2007. Rhadinaea forbesi. In IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

MENDOZA-Quijano, F. & Hammerson, G.A. 2007. TDisponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

MENDOZA-Quijano, F. & Quintero Díaz, G. 2007. Crotalus polystictus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

MENDOZA-Quijano, F., Santos-Barrera, G., Vázquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. Sceloporus spinosus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

MENDOZA-Quijano, F., Vázquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. Phrynosoma orbiculare. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

MILENIO. Inician Planta de Tratamiento en Cajititlán. Jueves 23/10/2008 - 18:53, en http://www.milenio.com/node/101189, consultado: 30/sep./2009.

PNUD. 2008. Índice de desarrollo humano municipal en México, 2000-2005. México: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Consultado el 13 de septiembre de 2009 en http://www.undp.org.mx/DesarrolloHumano/competividad/images/IDH%20Municipal%20en%20México%202000-2005.pdf.

PNUD. 2009. Informe sobre desarrollo humano Jalisco, 29. México: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Consultado el 13 de septiembre de 2009 en http://www.undp.org.mx/desarrollohumano/estatales/index.html.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Adelophis copei. In: IUCN 2009. IUCN R

List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Aspidoscelis communis. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Conophis vittatus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Crotalus basiliscus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Leptodeira maculata. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Manolepis putnami. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Phyllodactylus lanei. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Pseudoficimia frontalis. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Salvadora mexicana. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Sceloporus dugesii. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Sceloporus heterolepis. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Sceloporus melanorhinus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Sceloporus pyrocephalus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Sceloporus utiformis. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Tantilla calamarina. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Urosaurus bicarinatus. In: IUCN 2009. IUCN

Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. Xantusia sanchezi. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P. 2007. Coniophanes lateritius. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P., García Aguayo, A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. Sceloporus horridus. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P., García Aguayo, A., Vazquez Díaz, J., Quintero Díaz, G.E. 2007. Micrurus distans. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

PONCE-Campos, P., Gustavo Quintero Díaz & Vázquez Díaz, J. 2007. Sonora michoacanensis. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

SEMARNAT. 2006. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas//Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20vigentes/NOM-ECOL-059-2001.pdf. 29 de Noviembre de 2006.

STAT Soft, Inc. 2001. STATISTICA (data analysis software system), version 6. www.statsoft.com.

VAN Dijk, P.P., Hammerson, G., Lavin, P. & Mendoza Quijano, F. 2007. Kinosternon herrerai. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

VAN Dijk, P.P., Hammerson, G., Vazquez Diaz, J., Quintero Diaz, G.E., Santos, G. & Flores Villela, O. 2007. Kinosternon integrum. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

VASQUEZ Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. Thamnophis melanogaster. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

VAZQUEZ-G. J. A. et al. 2008. Base de datos ReBiOMex (Red de Biodiversidad del Occidente de México). Universidad de Guadalajara. http://rebiomex.cucba.udg.mx. (consulta es posible en el champús de Centro Universitario de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara).

8 ANEXOS

CONTENIDO:

8.1.1 AL 8.1.4 MATRICES DE CRITERIOS Y ACCIONES DEL MODELO DE ORDENAMIENTO

CADA MATRIZ LLEVA INCLUIDA OTRAS DOS GRÁFICAS.

8.2 FLORA Y FAUNA DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA

8.2.2. Listados de plantas y hongos en Tlajomulco de Zúñiga

8.2.3. Listados de la fauna potencial en Tlajomulco de Zúñiga

8.2.4. Listados de la fauna registrada en Cerro Viejo

8.2.5. Fotografías de la flora y fauna registrada en Cerro Viejo

8.2.6. Categorías de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2001

8.2.2. LISTADO DE PLANTAS Y HONGOS EN TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA

	ANEXO 8.2.2 Plantas y hongos	HONGOS Y LÍQUENES (Fungi)																
Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN
1	Amanitaceae	Amanita flavoconia G. F. Atk.	Hongo	ReBioMex			X	X									
2	Amanitaceae	Amanita rubescens (Pers. : Fr.) Gray	Hongo	ReBioMex			X	X									
3	Amanitaceae	Amanita vaginata (Bull. : Fr.) Vittad.	Hongo	ReBioMex			X	X									
4	Astraeaceae	Astraeus hygrometricus (Pers.) Morgan	Hongo	ReBioMex			X	X									
5	Auriculariaceae	Auricularia mesenterica Pers.	Hongo	ReBioMex	X		X										
6	Auriculariaceae	Auricularia polytricha (Mont.) Sacc.	Hongo	ReBioMex	X		X	X			X						
7	Boletaceae	Boletus edulis Bull. : Fr.	Hongo	ReBioMex			X	X									
8	Boletaceae	Boletus griseus Frost	Hongo	ReBioMex			X										
9	Boletaceae	Phylloporus rhodoxanthus (Schwein.) Bres.	Hongo	ReBioMex			X										
10	Boletaceae	Strobilomyces floccopus (Vahl : Fr.) P. Karst.	Hongo	ReBioMex			X	X									
11	Boletaceae	Suillus acidus (Peck) Singer	Hongo	ReBioMex				X									
12	Boletaceae	Tylopilus felleus (Bull. : Fr.) P. Karst.	Hongo	ReBioMex			X	X									
13	Candelariaceae	Candelaria concolor (Dicks.) Stein.	Liquen	ReBioMex			X	X									
14	Cantharellaceae	Cantharellus cibarius Fr.	Hongo	ReBioMex			X	X									
15	Cantharellaceae	Craterellus cornucopioides Pers.	Hongo	ReBioMex			X	X									PR
16	Collemataceae	Leptogium azureum (Ach.) Mont.	Liquen	ReBioMex			X										
17	Coprinaceae	Anellaria sepulchralis (Berk.) Singer	Hongo	ReBioMex	X			X					X			X	
18	Coprinaceae	Panaeolus antillarum (Fr.) Dennis	Hongo	ReBioMex	X		X	X									
19	Cortinariaceae	Crepidotus mollis (Schaeff. : Fr.) P. Kumm.	Hongo	ReBioMex	X		X	X									
20	Dacrymycetaceae	Dacryopinax spathularia (Schwein.) G. W. Martin	Hongo	ReBioMex			X	X									

ANEXO 8.2.2 Plantas y hongos	HONGOS Y LÍQUENES (Fungi)

No.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN	ENDEMICIDAD
21	Ganodermataceae	Ganoderma curtisii (Berk.) Murrill	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
22	Ganodermataceae	Ganoderma lobatum (Schwein.) G. F. Atk.	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
23	Geastraceae	Geastrum saccatum Fr.	Hongo	ReBioMex	X		X											
24	Helvellaceae	Paxina acetabulum (L. ex St.-Amans) Kuntze	Hongo	ReBioMex			X											
25	Hymenochaetaceae	Coltricia perennis (Fr.) Murrill	Hongo	ReBioMex			X	X										
26	Hymenochaetaceae	Hymenochaete sallei Berk. and Curt.	Hongo	ReBioMex			X											
27	Hypocreaceae	Apiocrea hyalina (Schwein.) Syd.	Hongo	ReBioMex			X	X										
28	Hypocreaceae	Hypomyces lactifluorum (Schwein. : Fr.) Tul.	Hongo	ReBioMex			X	X										
29	Lycoperdaceae	Arachnion album Schwein.	Hongo	ReBioMex							X							
30	Lycoperdaceae	Calvatia cyathiformis (Bosc) Morgan	Hongo	ReBioMex			X	X										
31	Lycoperdaceae	Lycoperdon molle Pers.	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
32	Lycoperdaceae	Lycoperdon perlatum Pers.	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
33	Lycoperdaceae	Lycoperdon umbrinum Pers.	Hongo	ReBioMex				X										
34	Parmeliaceae	Canoparmelia texana (Tuck.) Elix et Hale	Liquen	ReBioMex			X	X										
35	Parmeliaceae	Flavopunctelia praesignis (Nyl.) Hale	Liquen	ReBioMex			X	X										
36	Parmeliaceae	Parmotrema austrosinense (Zahlbr.) Hale	Liquen	ReBioMex			X	X										
37	Parmeliaceae	Parmotrema perlatum (Huds.) Choisy	Liquen	ReBioMex			X											
38	Parmeliaceae	Rimelia reticulata (Taylor) Hale et Fletcher	Liquen	ReBioMex			X											
39	Physciaceae	Anaptychia leucomelaena (L.) Vain.	Liquen	ReBioMex			X											
40	Pluteaceae	Volvariella bombycina (Schaeff. : Fr.) Singer var. Bombycina	Hongo	ReBioMex	X		X											
41	Polyporaceae	Fomitopsis feii (Fr.) Kreisel	Hongo	ReBioMex														
42	Polyporaceae	Hydnopolyporus fimbriatus (Fr.) D. A. Reid	Hongo	ReBioMex	X		X											

	ANEXO 8.2.2 Plantas y hongos	HONGOS Y LÍQUENES (Fungi)																
Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide		
43	Polyporaceae	Oligoporus floriformis (Quél.) Gilb. et Ryvarden	Hongo	ReBioMex				X										
44	Polyporaceae	Polyporus alveolaris (DC. : Fr.) Bondartsev et Singer	Hongo	ReBioMex			X	X										
45	Polyporaceae	Polyporus arcularius Batsch : Fr.	Hongo	ReBioMex			X	X				X						
46	Polyporaceae	Polyporus tricholoma Fr.	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
47	Polyporaceae	Rigidoporus lineatus (Pers.) Ryvarden	Hongo	ReBioMex				X										
48	Polyporaceae	Trametes elegans (Spreng. : Fr.) Fr.	Hongo	ReBioMex			X	X										
49	Polyporaceae	Trametes villosa (Fr.) Kreisel	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
50	Russulaceae	Lactarius deliciosus (L. : Fr.) Gray	Hongo	ReBioMex				X										
51	Russulaceae	Lactarius indigo (Schwein.) Fr.	Hongo	ReBioMex			X	X										
52	Russulaceae	Russula alutacea (Pers. : Fr.) Fr.	Hongo	ReBioMex				X										
53	Russulaceae	Russula foetens Pers. : Fr.	Hongo	ReBioMex				X										
54	Sclerodermataceae	Scleroderma areolatum Ehrenb.	Hongo	ReBioMex			X	X										
55	Strophariaceae	Psilocybe coprophila (Bull. : Fr.) P. Kumm.	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
56	Strophariaceae	Psilocybe cubensis (Earle) Singer	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
57	Strophariaceae	Stropharia semiglobata (Batsch : Fr.) Quél.	Hongo	ReBioMex				X										
58	Thelephoraceae	Schizophyllum commune Fr.	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
59	Thelephoraceae	Schizophyllum umbrinum Berk.	Hongo	ReBioMex	X		X											
60	Thelephoraceae	Stereum gausapatum (Fr.) Fr.	Hongo	ReBioMex			X	X										
61	Thelephoraceae	Stereum hirsutum (Willd. : Fr.) Gray	Hongo	ReBioMex			X	X										
62	Thelephoraceae	Stereum ochraceo-flavum (Schwein.) Ellis	Hongo	ReBioMex			X	X										
63	Tricholomataceae	Clitocybe gibba (Pers. : Fr.) P. Kumm.	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
64	Tricholomataceae	Collybia dryophila (Bull. : Fr.) Quél.	Hongo	ReBioMex			X	X				X						
65	Tricholomataceae	Collybia polyphylla (Peck) Singer	Hongo	ReBioMex	X		X	X										

	ANEXO 8.2.2 Plantas y hongos	HONGOS Y LÍQUENES (Fungi)																		
Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN	ENDEMICIDAD
66	Tricholomataceae	Laccaria amethystina Bolton ex Hook.) Murrill	Hongo	ReBioMex			X	X										
67	Tricholomataceae	Laccaria laccata (Scop. : Fr.) Berk. et Broome	Hongo	ReBioMex			X	X										
68	Tricholomataceae	Marasmius oreades (Bolton : Fr.) Fr.	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
69	Tricholomataceae	Omphalotus mexicanus Guzmán et V. Mora	Hongo	ReBioMex			X	X										
70	Tricholomataceae	Pleurotus djamur (Fr.) Boedijn	Hongo	ReBioMex	X		X											
71	Tricholomataceae	Pleurotus ostreatus (Jack. : Fr.) P. Kumm.	Hongo	ReBioMex	X		X	X										
72	Tricholomataceae	Pleurotus smithii Guzmán	Hongo	ReBioMex			X											
73	Tricholomataceae	Tricholomopsis rutilans (Schaeff. : Fr.) Singer	Hongo	ReBioMex			X	X										
74	Xylariaceae	Xylaria grammica (Mont.) Fr.	Hongo	ReBioMex	X		X	X										

	ANEXO 8.2.2 Plantas y hongos	HELECHOS Y PLANTAS AFINES (Pteridophyta)																		
Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN	ENDEMICIDAD
1	Adiantaceae	Adiantum amplum Presl.	Herbácea	VITEX Chazaro			X											
2	Adiantaceae	Adiantum andicola Liebm.	Herbácea	VITEX Chazaro			X											
3	Adiantaceae	Adiantum braunii Mett. ex Kuhn.	Herbácea	VITEX Chazaro	X						X							
4	Adiantaceae	Adiantum concinnum Humb. et Bonpl. ex Willd.	Herbácea	VITEX Chazaro	X						X							
5	Adiantaceae	Adiantum poiretii Wikstr.	Herbácea	VITEX Chazaro	X						X							
6	Adiantaceae	Adiantum sp.	Herbácea	VITEX Chazaro			X											
7	Adiantaceae	Cheilanthes beitelii Mickel	Herbácea	ReBiOMex	X													
8	Adiantaceae	Cheilanthes bonariensis Willd.) Proctor	Herbácea	ReBiOMex	X						X							

	ANEXO 8.2.2 Plantas y hongos	HELECHOS Y PLANTAS AFINES (Pteridophyta)																
Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	M. sabanoide	
9	Adiantaceae	Cheilanthes cucullans Fée	Herbácea	ReBiOMex	X						X						
10	Adiantaceae	Cheilanthes leucopoda Link	Herbácea	ReBiOMex	X						X						
11	Adiantaceae	Cheilanthes lozanii (Maxon) R. Tryon et A. Tryon	Herbácea	ReBiOMex	X						X						
12	Adiantaceae	Cheilanthes myriophylla Desv.	Herbácea	ReBiOMex	X												
13	Adiantaceae	Cheilanthes sinuata (Sw.) Domin	Herbácea	ReBiOMex	X												
14	Adiantaceae	Cheilanthes skinneri (Hook.) R. Tryon et A. Tryon	Herbácea	ReBiOMex	X												
15	Adiantaceae	Pallaea cordifolia (Sessé et Moc.) A. R. Sm.	Herbácea	VITEX Chazaro	X												
16	Adiantaceae	Pellaea intermedia Mett.	Herbácea	VITEX Chazaro	X		X										
17	Aspleniaceae	Asplenium cuspidatum Lam.	Herbácea	VITEX Chazaro			X		X								
18	Aspleniaceae	Asplenium hallbergii Mickel et Beitel	Herbácea	VITEX Chazaro			X		X								
19	Aspleniaceae	Asplenium monanthes L.	Herbácea	VITEX Chazaro			X		X								
20	Aspleniaceae	Asplenium muchii A. R. Smith	Herbácea	VITEX Chazaro			X		X								
21	Aspleniaceae	Athyrium arcuatum Liebm.	Herbácea	VITEX Chazaro			X		X								
22	Aspleniaceae	Dryopteris rossii C. Chr. in Ross	Herbácea	VITEX Chazaro			X		X								
23	Aspleniaceae	Pteris cretica L.	Herbácea	VITEX Chazaro			X		X								
24	Dennstaedtiaceae	Dennstaedtia distenta (Kunze) Moore	Herbácea	VITEX Chazaro													
25	Dryopteridaceae	Cystopteris fragilis (L.) Bernh.	Herbácea	VITEX Chazaro	X												
26	Dryopteridaceae	Dryopteris cinnamomea (Cav.) C. Chr.	Herbácea	ReBiOMex	X						X						
27	Equisetaceae	Equisetum hyemale var. affine (Engelm.) A.A. Eaton	Herbácea	ReBiOMex						X							
28	Ophioglossaceae	Botrychium virginianum (L.) Sw.	Herbácea	VITEX Chazaro													
29	Ophioglossaceae	Ophioglossum sp.	Herbácea	VITEX Chazaro	X												
30	Polypodiaceae	Notholaena aurea (Poir.) Desv.	Herbácea	VITEX Chazaro	X		X										
31	Polypodiaceae	Notholaena ferruginea Hook.	Herbácea	VITEX Chazaro	X		X										

	ANEXO 8.2.2 Plantas y hongos	HELECHOS Y PLANTAS AFINES (Pteridophyta)																	
No.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN	ENDEMICIDAD
32	Polypodiaceae	Pleopeltis polylepis (Kunze) Moore	Herbácea	VITEX Chazaro														
33	Polypodiaceae	Polypodium madrense J. Smith in Seem.	Herbácea	VITEX Chazaro														
34	Polypodiaceae	Polypodium martensii Mett. Abh.	Herbácea	VITEX Chazaro														
35	Polypodiaceae	Polypodium plesiosorum Kunze	Herbácea	VITEX Chazaro														
36	Polypodiaceae	Polypodium furfuraceum Schlecht. et Cham.	Herbácea	ReBiOMex	X						X							
37	Pteridaceae	Bommeria pedata (Sw.) Fourn.	Herbácea	ReBiOMex	X						X							
38	Pteridaceae	Pellaea cordifolia (Sessé et Mociño) A. R. Smith	Herbácea	ReBiOMex														
39	Pteridaceae	Pellaea ovata (Desv.) Weatherby	Herbácea	ReBiOMex	X						X							
40	Selaginellaceae	Selaginella pallescens (Presl.) Spring in Mart.	Herbácea	VITEX Chazaro	X						X							
41	Thelypteridaceae	Thelypteris puberula Baker var. Puberula	Herbácea	VITEX Chazaro														

	ANEXO 8.2.3 Plantas y hongos	CONÍFERAS (Coniferophyta)																
No.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN	ENDEMICIDAD
1	Cupressaceae	Taxodium mucronatum enn.	Arbórea	ReBiOMex	X						X							
2	Pinaceae	Pinus devoniana Lindl.	Arbórea	VITEX Chazaro			X											
3	Pinaceae	Pinus douglasiana Martínez	Arbórea	VITEX Chazaro			X											
4	Pinaceae	Pinus leiophylla Schlecht et Cham.	Arbórea	VITEX Chazaro			X											
5	Pinaceae	Pinus michoacana var. cornuta Martínez	Arbórea	VITEX Chazaro			X											
6	Pinaceae	Pinus montezumae Lamb.	Arbórea	VITEX Chazaro			X											
7	Pinaceae	Pinus oocarpa Schiede	Arbórea	VITEX Chazaro			X											

	ANEXO 8.2.3 Plantas y hongos	CONÍFERAS (Coniferophyta)														
Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide
8	Pinaceae	Pinus pseudostrobus Lindl. var. pseudostrobus	Arbórea	VITEX Chazaro			X									

	ANEXO 8.2.4 Plantas y hongos	PLANTAS CON FLOR: MONOCOTILEDÓNEAS														
Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide
1	Agavaceae	Agave angustifolia Hort. Par. ex Steud.	Arbustiva	VITEX Chazaro	X		X									
2	Agavaceae	Agave inaequidens K. Koch	Arbustiva	VITEX Chazaro			X									
3	Agavaceae	Manfreda pringlei Rose	Herbácea	VITEX Chazaro			X									
4	Agavaceae	Manfreda sp.	Herbácea	VITEX Chazaro												
5	Agavaceae	Nolina parviflora (H. B. K.) Hemsl.	Arbustiva	VITEX Chazaro			X									
6	Agavaceae	Polianthes longiflora Rose	Herbácea	VITEX Chazaro	X		X	X								
7	Agavaceae	Prochnyanthes mexicana Rose	Herbácea	VITEX Chazaro			X									
8	Alstromeriaceae	Bomarea hirtella Herb.	Trepadora	VITEX Chazaro			X					X				
9	Araceae	Pistia stratioides L.	Herbácea	ReBiOMex				X								
10	Araceae	Pistia stratiotes L.	Herbácea	VITEX Chazaro						X						
11	Bromeliaceae	Pitcairnia karwinskyana Schult. et Schult.	Herbácea	VITEX Chazaro			X									
12	Bromeliaceae	Tillandsia achryrostachys E. Morren ex Baker	Herbácea	ReBiOMex	X						X					
13	Bromeliaceae	Tillandsia bartrami Nutt.	Herbácea	VITEX Chazaro			X									
14	Bromeliaceae	Tillandsia capitata Griseb.	Herbácea	VITEX Chazaro			X									
15	Bromeliaceae	Tillandsia dasylirifolia Baker	Herbácea	ReBiOMex	X											
16	Bromeliaceae	Tillandsia fasciculata Swartz	Herbácea	ReBiOMex	X						X					
17	Bromeliaceae	Tillandsia juncea (Ruiz et Pavón) Poir. in Lam.	Herbácea	ReBiOMex	X											

ANEXO 8.2.4 Plantas y hongos	PLANTAS CON FLOR: MONOCOTILEDÓNEAS

Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN	ENDEMICIDAD
18	Bromeliaceae	Tillandsia macdougallii L. B. Smith	Herbácea	VITEX Chazaro			X											
19	Bromeliaceae	Tillandsia plumosa Baker.	Herbácea	VITEX Chazaro			X											
20	Bromeliaceae	Tillandsia prodigiosa Baker.	Herbácea	VITEX Chazaro			X											
21	Bromeliaceae	Tillandsia recurvata (L.) L.	Herbácea	VITEX Chazaro	X	X												
22	Bromeliaceae	Tillandsia schiedeana Steud.	Herbácea	ReBiOMex	X													
23	Bromeliaceae	Tillandsia usneoides (L.) L.	Herbácea	VITEX Chazaro			X											
24	Cannaceae	Canna indica L.	Herbácea	ReBiOMex				X		X								
25	Commelinaceae	Aneilema pulchella (H. B. K.) Wood.	Herbácea	ReBiOMex	X						X							
26	Commelinaceae	Commelina dianthifolia Delile	Herbácea	ReBiOMex				X										
27	Commelinaceae	Commelina diffusa Burnf.	Herbácea	ReBiOMex	X			X			X							
28	Commelinaceae	Commelina erecta L.	Herbácea	ReBiOMex	X						X							
29	Commelinaceae	Commelina tuberosa M.	Herbácea	VITEX Chazaro	X		X											
30	Commelinaceae	Thyrsanthemum floribundum (Martens et Galeotti) Pichón	Herbácea	ReBiOMex	X													
31	Commelinaceae	Tinantia erecta (Jacq.) Schlecht.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
32	Commelinaceae	Tinantia sp.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
33	Commelinaceae	Tradescantia crassifolia Cav.	Herbácea	ReBiOMex	X	X					X	X	X			X		
34	Commelinaceae	Tripogandra disgrega (Kunth) Woodson	Herbácea	ReBiOMex								X	X		X	X		
35	Cyperaceae	Bulbostylis arcuta Kral.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
36	Cyperaceae	Bulbostylis juncoides (Vahl) KüK ex Osten	Herbácea	ReBiOMex														
37	Cyperaceae	Carex madrensis L. H. Bailey	Herbácea	ReBiOMex														
38	Cyperaceae	Cyperus articulatus L.	Herbácea	ReBiOMex				X										
39	Cyperaceae	Cyperus entrerianus Boeck.	Herbácea	ReBiOMex						X	X							
40	Cyperaceae	Cyperus esculentus L.	Herbácea	VITEX Chazaro														

	ANEXO 8.2.4 Plantas y hongos	PLANTAS CON FLOR: MONOCOTILEDÓNEAS																	
Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN
41	Cyperaceae	Cyperus esculentus L. esculentus	Herbácea	ReBiOMex													
42	Cyperaceae	Cyperus flavicomus Michx.	Herbácea	ReBiOMex				X		X							
43	Cyperaceae	Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standl.	Herbácea	ReBiOMex		X		X		X							
44	Cyperaceae	Cyperus imbricatus Retz.	Herbácea	ReBiOMex				X		X							
45	Cyperaceae	Cyperus iria L.	Herbácea	ReBiOMex	X					X							
46	Cyperaceae	Cyperus laevigatus L.	Herbácea	ReBiOMex													
47	Cyperaceae	Cyperus lanceolatus Poir.	Herbácea	ReBiOMex				X		X							
48	Cyperaceae	Cyperus monimae H. B. K.	Herbácea	ReBiOMex						X							
49	Cyperaceae	Cyperus niger Ruíz et Pavón	Herbácea	ReBiOMex			X	X		X							
50	Cyperaceae	Cyperus ochraceus Vahl.	Herbácea	ReBiOMex	X					X	X						
51	Cyperaceae	Cyperus odoratus L.	Herbácea	ReBiOMex				X		X							
52	Cyperaceae	Cyperus rotundus L.	Herbácea	ReBiOMex				X		X							
53	Cyperaceae	Cyperus semiochraceus Boeck.	Herbácea	ReBiOMex				X		X							
54	Cyperaceae	Cyperus seslerioides Humb.	Herbácea	ReBiOMex													
55	Cyperaceae	Cyperus sp.	Herbácea	VITEX Chazaro													
56	Cyperaceae	Cyperus squarrosus L.	Herbácea	VITEX Chazaro						X							
57	Cyperaceae	Eleocharis densa Benth.	Herbácea	ReBiOMex													
58	Cyperaceae	Eleocharis dombeyana Kunth	Herbácea	ReBiOMex		X				X							
59	Cyperaceae	Eleocharis macrostachya Britton	Herbácea	ReBiOMex	X						X						
60	Cyperaceae	Eleocharis sp .	Herbácea	VITEX Chazaro													
61	Cyperaceae	Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl	Herbácea	ReBiOMex													
62	Cyperaceae	Killinga pumila Michaux	Herbácea	ReBiOMex	X						X						
63	Cyperaceae	Kyllinga odorata Vahl.	Herbácea	ReBiOMex													
64	Cyperaceae	Rhynchospora tenuis Link	Herbácea	ReBiOMex													

ANEXO 8.2.4 Plantas y hongos	PLANTAS CON FLOR: MONOCOTILEDÓNEAS

No.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN	ENDEMICIDAD
65	Cyperaceae	Scirpus californicus (C. A. Meyer) Britton	Herbácea	ReBiOMex						X								
66	Cyperaceae	Scleria reticularis Moench.	Herbácea	ReBiOMex	X						X							
67	Dioscoreaceae	Dioscorea jaliscana S. Watson	Trepadora	ReBiOMex	X						X							
68	Dioscoreaceae	Dioscorea militaris B. L. Rob.	Trepadora	ReBiOMex														
69	Dioscoreaceae	Dioscorea multinervis Benth.	Herbácea	VITEX Chazaro														
70	Dioscoreaceae	Dioscorea remotiflora H. B. et K.	Bejuco	VITEX Chazaro	X													
71	Dioscoreaceae	Dioscorea sp.	Bejuco	VITEX Chazaro	X		X											
72	Dioscoreaceae	Sisyrinchium palmeri Greenm.	Herbácea	ReBiOMex														
73	Iridaceae	Sisyrinchium sp.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
74	Iridaceae	Tigridia meleagris (Lindl.) Nicholson	Herbácea	VITEX Chazaro			X											
75	Iridaceae	Tigridia multiflora (Baker) Ravenna	Herbácea	ReBiOMex														
76	Iridaceae	Tigridia violacea Schiede. ex Schlecht.	Herbácea	ReBiOMex	X													
77	Juncaceae	Juncus microcephalus H. B. K.	Herbácea	ReBiOMex														
78	Lemnaceae	Lemna aequinoctialis Welw.	Herbácea	ReBiOMex	X					X								
79	Liliaceae	Allium glandulosum Link et Otto	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
80	Liliaceae	Allium sp.	Herbácea	VITEX Chazaro			X											
81	Liliaceae	Bessera elegans Schult. f.	Herbácea	ReBiOMex	X													
82	Liliaceae	Calochortus barbatus (H. B. K.) Painter	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
83	Liliaceae	Calochortus purpureus (H. B. K.) Baker	Herbácea	ReBiOMex														
84	Liliaceae	Calochortus sp.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
85	Liliaceae	Echeandia durangensis (Greenm.) Cruden	Herbácea	ReBiOMex														
86	Liliaceae	Echeandia mcvaughii Cruden	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
87	Liliaceae	Echeandia occidentalis Cruden	Herbácea	ReBiOMex			X			X								

	ANEXO 8.2.4 Plantas y hongos	PLANTAS CON FLOR: MONOCOTILEDÓNEAS																
Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal				
88	Liliaceae	Echeandia scabrella (Benth.) Cruden	Herbácea	ReBiOMex	X													
89	Liliaceae	Echeandia sp.	Herbácea	VITEX Chazaro	X		X											
90	Liliaceae	Hymenocallis azteciana Traub	Herbácea	VITEX Chazaro					X									
91	Liliaceae	Hymenocallis concinna Baker	Herbácea	ReBiOMex	X													
92	Liliaceae	Hypoxis fibrata Brackett	Herbácea	ReBiOMex	X													
93	Liliaceae	Milla biflora Cav.	Herbácea	ReBiOMex	X		X											
94	Liliaceae	Nothoscordum bivalve (L.) Britt.	Herbácea	ReBiOMex	X						X							
95	Liliaceae	Sprekelia formosissima (L.) Herb.	Herbácea	VITEX Chazaro	X		X											
96	Liliaceae	Zephyranthes fosteri Traub.	Herbácea	ReBiOMex	X						X							
97	Liliaceae	Zigadenus virescens (H. B. K.) Macbride	Herbácea	VITEX Chazaro			X											
98	Liliaceae	Stenanthium frigidum Kunth	Arbustiva	VITEX Chazaro														
99	Orchidaceae	Corallorrhiza fimbriata Schltr.	Herbácea	ReBiOMex														
100	Orchidaceae	Crybe rosea Lindl.	Herbácea	ReBiOMex							X							
101	Orchidaceae	Cypripedium irapeanum Lex.	Herbácea	Progr. La Primavera			X	X										
102	Orchidaceae	Encyclia sp.	Epífita	VITEX Chazaro					X									
103	Orchidaceae	Govenia liliaceae (Lex.) Lindl.	Herbácea	VITEX Chazaro														
104	Orchidaceae	Gracielanthus pyramidalis (Lindl.) R. González et Szlachetko	Herbácea	ReBiOMex	X													
105	Orchidaceae	Habenaria diffusa Rich. et Gal.	Herbácea	ReBiOMex														
106	Orchidaceae	Habenaria macroceratitis (Willd.)	Herbácea	ReBiOMex	X													
107	Orchidaceae	Habenaria repens Nuttall.	Herbácea	VITEX Chazaro						X								
108	Orchidaceae	Habenaria sp.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
109	Orchidaceae	Laelia autumnalis (Lex) Lindl.	Epífita	VITEX Chazaro			X	X										
110	Orchidaceae	Malaxis brachyrrhynchos (Reichb. f.) Ames	Herbácea	ReBiOMex														

ANEXO 8.2.4 Plantas y hongos	PLANTAS CON FLOR: MONOCOTILEDÓNEAS

	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN	ENDÉMICIDAD
111	Orchidaceae	Malaxis martinezii R. González	Herbácea	ReBiOMex			X											
112	Orchidaceae	Malaxis myurus (Lindl.) Kuntze	Herbácea	ReBiOMex														
113	Orchidaceae	Malaxis rosei Ames	Herbácea	ReBiOMex														
114	Orchidaceae	Pelexia schaffneri Rchb. f.	Herbácea	ReBiOMex			X											
115	Orchidaceae	Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay	Herbácea	VITEX Chazaro	X		X	X		X	X			X				
116	Orchidaceae	Schiedeella llaveana (Lindl.) Schltr.	Herbácea	ReBiOMex			X											
117	Orchidaceae	Spiranthes sp.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
118	Orchidaceae	Stenorrhynchos aurantiacus (La Llave et Lex.) Hemsl.	Herbácea	ReBiOMex			X	X						X				
119	Orchidaceae	Stenorrhynchos cinnabarinus (Lex.) Lindl.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
120	Orchidaceae	Stenorrhynchos sulphureus (Llave et Lex.) Hemsley	Herbácea	ReBiOMex														
121	Poaceae	Aristida appressa Vasey	Herbácea	ReBiOMex														
122	Poaceae	Avena fatua L.	Herbácea	ReBiOMex											X			
123	Poaceae	Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
124	Poaceae	Bothriochloa saccharoides (Sw.) Rydb.	Herbácea	ReBiOMex				X				X	X			X		
125	Poaceae	Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.	Herbácea	VITEX Chazaro	X		X											
126	Poaceae	Bouteloua gracilis (Kunth) Lag. ex Steud.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
127	Poaceae	Bouteloua repens (H. B. K.) Scribn. et Merr.	Herbácea	ReBiOMex	X													
128	Poaceae	Brachiaria plantaginea (Link) Hitchct.	Herbácea	ReBiOMex				X										
129	Poaceae	Cathestecum brevifolium Swallen	Herbácea	ReBiOMex		X				X								
130	Poaceae	Cenchrus echinatus L.	Herbácea	ReBiOMex				X		X		X	X			X		
131	Poaceae	Chaetium bromoides (J. S. Presl) Benth. ex Hemsl.	Herbácea	ReBiOMex														
132	Poaceae	Chloris chloridea (Presl.) Hitchc.	Herbácea	ReBiOMex	X													
133	Poaceae	Chloris gayana Kunth	Herbácea	ReBiOMex				X		X								

	ANEXO 8.2.4 Plantas y hongos	PLANTAS CON FLOR: MONOCOTILEDÓNEAS																		
Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN	ENDÉMICA
134	Poaceae	Chloris rufescens Lag.	Herbácea	ReBiOMex														
135	Poaceae	Chloris virgata Sw.	Herbácea	ReBiOMex		X		X		X		X	X			X		
136	Poaceae	Coelorachis ramosa (Fourn.) Nash	Herbácea	ReBiOMex	X	X				X	X							
137	Poaceae	Cynodon dactylon (L.) Pers.	Herbácea	ReBiOMex				X		X								
138	Poaceae	Dactyloctenium aegyptium (L.) Beauv.	Herbácea	ReBiOMex	X	X						X	X			X		
139	Poaceae	Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler	Herbácea	ReBiOMex				X				X	X			X		
140	Poaceae	Echinochloa colona (L.) Link	Herbácea	VITEX Chazaro				X				X	X			X		
141	Poaceae	Echinochloa crusgalli (L.) Beauv.	Herbácea	VITEX Chazaro				X		X		X	X			X		
142	Poaceae	Echinochloa holciformis (Kunth) Chase	Herbácea	ReBiOMex						X								
143	Poaceae	Echinochloa jaliscana McVaugh	Herbácea	VITEX Chazaro				X										
144	Poaceae	Echinochloa oplismenoides (Fourn.) Hitchc.	Herbácea	ReBiOMex				X		X								
145	Poaceae	Echinochloa polystachya (Kunth) Hitchc.	Herbácea	ReBiOMex														
146	Poaceae	Eleusine indica (L.) Gaerth	Herbácea	ReBiOMex		X						X	X			X		
147	Poaceae	Eragrostis cilianensis (All.) E. Mosher	Herbácea	ReBiOMex	X													
148	Poaceae	Eragrostis maypurensis (Kunth) Steud.	Herbácea	ReBiOMex	X													
149	Poaceae	Eragrostis mexicana (Hornem.) Link.	Herbácea	ReBiOMex						X								
150	Poaceae	Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees	Herbácea	VITEX Chazaro		X						X	X			X		
151	Poaceae	Eriochloa acuminata (Presl.) Kunth	Herbácea	ReBiOMex														
152	Poaceae	Eriochloa nelsonii Scribn. et Smith	Herbácea	ReBiOMex								X	X			X		
153	Poaceae	Heteropogon sp.	Herbácea	ReBiOMex														
154	Poaceae	Hilaria cilata (Scribn.) Nash	Herbácea	ReBiOMex														
155	Poaceae	Ixophorus unisetus (Presl.) Schlecht.	Herbácea	ReBiOMex	X	X		X				X	X			X		
156	Poaceae	Lasiacis divaricata (L.) Hitchc.	Arbustiva	VITEX Chazaro	X							X						

ANEXO 8.2.4 Plantas y hongos	PLANTAS CON FLOR: MONOCOTILEDÓNEAS

No.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide	PROTECCIÓN	ENDEMICIDAD
157	Poaceae	Lasiacis nigra Davidse	Herbácea	ReBiOMex				X										
158	Poaceae	Lasiacis sp.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
159	Poaceae	Leersia hexandra Sw.	Herbácea	ReBiOMex	X						X							
160	Poaceae	Leptochloa aquatica Scribn. et Merr.	Herbácea	ReBiOMex														
161	Poaceae	Leptochloa dubia (Kunth) Nees	Herbácea	ReBiOMex														
162	Poaceae	Leptochloa fascicularis (Lam.) A. Gray	Herbácea	ReBiOMex				X		X		X	X			X		
163	Poaceae	Lycurus phalaroides Kunth	Herbácea	ReBiOMex														
164	Poaceae	Muhlenbergia capillaris (Lam.) Trin.	Herbácea	ReBiOMex	X													
165	Poaceae	Muhlenbergia dumosa Scribn. ex Vasey	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
166	Poaceae	Muhlenbergia implicata (H. B. K.) Kunth.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
167	Poaceae	Muhlenbergia microsperma (DC.) Kunth	Herbácea	ReBiOMex														
168	Poaceae	Muhlenbergia tenella (H. B. K.) Trin.	Herbácea	ReBiOMex	X						X							
169	Poaceae	Oplismenus burmannii (Retz.) P. Beauv.	Herbácea	VITEX Chazaro	X	X		X			X	X	X			X		
170	Poaceae	Panicum cupreum Hitchc. et Chase	Herbácea	ReBiOMex														
171	Poaceae	Panicum sp.	Herbácea	VITEX Chazaro				X		X								
172	Poaceae	Paspalum convexum Humb. et Bompl.	Herbácea	VITEX Chazaro	X													
173	Poaceae	Paspalum distichum L.	Herbácea	ReBiOMex				X		X								
174	Poaceae	Paspalum lividum Trin. ex Schlecht.	Herbácea	ReBiOMex				X				X	X			X		
175	Poaceae	Paspalum notatum Flugge	Herbácea	ReBiOMex	X		X											
176	Poaceae	Paspalum pubiflorum Rupr. ex Fourn.	Herbácea	ReBiOMex				X		X								
177	Poaceae	Paspalum sp.	Herbácea	VITEX Chazaro														
178	Poaceae	Pennisetum crinitum (H. B. K.) Spreng.	Herbácea	VITEX Chazaro	X	X												
179	Poaceae	Phalaris canariensis L.	Herbácea	ReBiOMex				X				X	X			X		

	ANEXO 8.2.4 Plantas y hongos	PLANTAS CON FLOR: MONOCOTILEDÓNEAS																
Núm.	Familia	Especie	Forma de vida	Fuente	B. tropical caducifólio	B. espinoso	B. de *Quercus*	B. de *Quercus* y *Pinus*	B. mesófilo de montaña	V. acuática y subacuática	B. de galería	Matorral subtropical	Pastizal inducido	V. ruderal	V. arvense	V. sabanoide
180	Poaceae	Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	Herbácea	ReBiOMex				X		X						
181	Poaceae	Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	Herbácea	ReBiOMex	X											
182	Poaceae	Rhynchelytrum repens (Willd.) C. E. Hubb.	Herbácea	ReBiOMex										X		
183	Poaceae	Rynchelytrum repens (Willd.) C. E. Hubb.	Herbácea	VITEX Chazaro	X											
184	Poaceae	Setaria adhaerens (Forsk.) Chiov.	Herbácea	VITEX Chazaro		X		X								
185	Poaceae	Setaria geniculata (Lam.) Beauv.	Herbácea	ReBiOMex				X		X						
186	Poaceae	Setaria sp.	Herbácea	VITEX Chazaro	X											
187	Poaceae	Setaria sp.	Herbácea	ReBiOMex							X					
188	Poaceae	Setariopsis auriculata (Fourn.) Scribn.	Herbácea	ReBiOMex												
189	Poaceae	Sorghastrum incompletum (Presl.) Nash	Herbácea	ReBiOMex	X											
190	Poaceae	Sorghastrum nutans (L.) Nash in Small	Herbácea	ReBiOMex	X											
191	Poaceae	Sorghum halepense (L.) Pers.	Herbácea	VITEX Chazaro				X							X	
192	Poaceae	Sporobolus trichodes Hitchc.	Herbácea	ReBiOMex												
193	Poaceae	Tripsacum dactyloides (L.) L.	Herbácea	ReBiOMex	X											
194	Poaceae	Tripsacum pilosum Scribn. et Merr.	Herbácea	ReBiOMex	X											
195	Poaceae	Zeugites americana Willd.	Herbácea	VITEX Chazaro					X							
196	Pontederiaceae	Eichhornia crassipes (Mart) Solms.	Herbácea	ReBiOMex				X		X						
197	Pontederiaceae	Heteranthera limosa (S. W.) Willd.	Herbácea	ReBiOMex	X		X	X								
198	Pontederiaceae	Heteranthera sp.	Herbácea	VITEX Chazaro						X	X					
199	Potamogetonaceae	Potamogeton pusillus L.	Herbácea	ReBiOMex						X	X					
200	Smilacaceae	Smilax moranensis Mart. et Gal.	Bejuco	VITEX Chazaro			X	X								
201	Smilacaceae	Smilax pringlei Greenm.	Trepadora	ReBiOMex												
202	Typhaceae	Typha dominguensis Pers.	Herbácea	ReBiOMex				X		X						