

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL UTILIZANDO LA EVALUACIÓN MULTICRITERIO, PARA EL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS CHIAUTLA, ESTADO DE MEXICO

J. Tiburcio-Rosales¹; E. Vargas-Pérez¹;
S. Terrazas-Domínguez¹; G. Aguilar-Sánchez²

¹Maestría en Ciencias en Ciencias Forestales,
Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco,
Chapingo, Estado de México. C. P. 56230.

Correo-e: trosales@chapingo.mx

²Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional,
Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco,
Chapingo, Estado de México. C. P. 56230.

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó un Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de San Andrés Chiautla. La metodología empleada fue la propuesta por el INE-SEMARNAP, la cual emplea la variante de los sistemas complejos asociados a la metodología de SEDUE, utilizando las variantes del Levantamiento Fisiográfico realizado a través del SIG para la caracterización de los subsistemas natural y socioeconómico; así como la utilización de los términos de referencia para las transformaciones y permanencias del uso del suelo obtenidos del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial elaborado por SEDESOL. Se generaron ocho productos como resultado de la etapa de caracterización del subsistema natural y socioeconómico los cuales son: la calidad ecológica de los recursos naturales, la fragilidad natural, los cambios del uso del suelo y vegetación, la presión de la población sobre su entorno natural, la distribución de la población, los niveles de bienestar de la población, la dinámica espacial y temporal de la población y los aspectos socioeconómicos. Después de la etapa de caracterización se llevó a cabo la integración del subsistema natural para obtener la estabilidad ambiental y las políticas ambientales. Como resultado final se obtuvieron las tablas de uso, políticas y criterios para normalizar la utilización del espacio territorial.

PALABRAS CLAVE: ordenamiento ecológico territorial, levantamiento fisiográfico.

TERRITORIAL ECOLOGICAL CLASSIFICATION USING A MULTICRITERIA EVALUATION FOR THE MUNICIPALITY OF SAN ANDRES CHIAUTLA, MEXICO STATE

SUMMARY

A territorial ecological classification of the municipality of San Andres Chiautla was carried out in this research. The methodology employed was the one proposed by INE-SEMARNAP, which applies the variant from the complex systems associated with the SEDUE methodology. The physiographic survey variants were used to characterize the natural and socioeconomic subsystems through the GIS, while the reference terms for the transformations and permanencies of the use of the soil obtained from the State Program of Territorial Classification elaborated by SEDESOL were applied. Eight elements were characterized during the description phase of the natural and socioeconomic subsystems: ecological quality of the natural resources, natural fragility, changes in the use of the soil and vegetation, pressure placed on the natural environment by the local communities, population distribution, levels of well-being in the local communities, space and time dynamics in the local communities, and socioeconomic aspects. After the characterization stage, the integration of the natural subsystem to obtain environmental stability and environmental policies was carried out. As a final result, usage, policy and criteria tables to normalize the use of the territorial space were obtained.

KEY WORDS: territorial ecological classification, physiographic survey.

INTRODUCCIÓN

Ante el deterioro ambiental que sufre gran parte de nuestro país, cabe preguntarse: ¿Cómo se llegó a este estado?, ¿Cuáles son las actividades que dañan más al ambiente?, ¿Cuáles son las zonas de mayor oportunidad para las diferentes formas de producción?, ¿Es posible revertir o detener los problemas ambientales, restaurar y aprovechar racionalmente los recursos naturales?

En este sentido, la Constitución Política Mexicana establece en su artículo 27 la planeación del territorio nacional y es la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) quien se encarga de planear y programar el uso del suelo, la regulación ambiental de los asentamientos humanos y los deterioro ambientales a través del ordenamiento ecológico territorial.

El ordenamiento ecológico se define jurídicamente según el artículo 3, fracción XXII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Esta última lo concibe como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger al ambiente. Sin embargo, hasta la fecha no ha sido posible su aplicación adecuada, fundamentalmente por que su naturaleza jurídica, sus objetivos y sus alcances no están debidamente determinados, ni se cuenta con un marco para que se traduzca en un sistema de planeación ecológica con diferentes funciones normativas según la extensión territorial de que se trate (SEMARNAP, 1997).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece cuatro tipos o modalidades de ordenamientos: General del Territorio, Regional, Local y Marino (INE-SEMARNAP, 2000).

Por lo tanto, en este trabajo se desarrolla un ordenamiento ecológico a nivel local (municipal) para estimar las actuales condiciones ambientales, sociales y económicas y poder aplicar las políticas ambientales más adecuadas para el mejor aprovechamiento del espacio territorial y los recursos naturales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio

Localización geográfica

El municipio de Chiautla se localiza en la porción oriente del Estado de México y colinda al norte con el municipio de Acolman, al sur con el municipio de Texcoco, al oriente con los municipios de Tepetlaoxtoc y Papalotla y al poniente, con los municipios de Chiconcuac, Atenco y Tezoyuca, contando con las siguientes coordenadas

geográficas extremas: en el rango 19° 32' 09" y 19° 36' 19" latitud norte y 98° 51' 40" y 98° 54' 38" longitud oeste. (Figura 1).

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal el H. Ayuntamiento Constitucional de Chiautla (2003), cuenta con una superficie de 2,013 ha, que corresponde al 0.9 % del Estado de México, con una altitud promedio de 2,250 m, pero el área donde se localizan los cerros la altitud alcanza 2,610 m.

Región hidrológica

El municipio de San Andrés Chiautla se encuentra ubicado en la región del Pánuco, en la cuenca del río Moctezuma y en la subcuenca del Lago de Texcoco y Zumpango (INEGI, 2001).

Localización geográfica de las comunidades

Para su administración, organización y gobierno, el municipio de San Andrés Chiautla se integra por: la Cabecera Municipal (Chiautla) y por 12 comunidades que son: Amajac, Atenguillo, Chimalpa, Huitznáhuac, Ixquiltán, La Concepción, Nonoalco, Ocopulco, San Bartolo, San Lucas, Tepetitlán y Tlaltecahuacán (H. Ayuntamiento Constitucional de Chiautla, 2003). El Cuadro 1 especifica las coordenada geográficas, altitud y superficie de cada una de las comunidades que conforman al municipio (INEGI, 2001).

Métodos

La metodología utilizada en el presente ordenamiento ecológico territorial (OET) fue la propuesta por el INE-SEMARNAP (2000a), en donde se enmarcan las nuevas temáticas de trabajo que enriquecieron la metodología propuesta por la SEDUE (1988). Además de propiciar mayores elementos a evaluar en el sistema natural, ya que se integran nuevas políticas ecológicas para la determinación de las diferentes unidades de gestión ambiental.

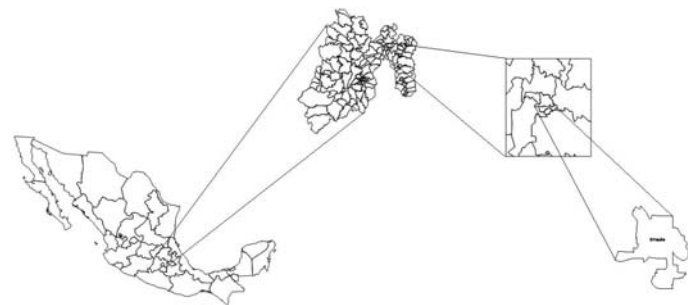


FIGURA 1. Localización geográfica del municipio de San Andrés Chiautla.

CUADRO 1. Características geográficas de las comunidades del municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	Latitud	Longitud	Altitud	Superficie (ha)
Amajac	19° 33' 26"	98° 52' 22"	2,255	77.45
Atenguillo	19° 33' 48"	98° 52' 35"	2,255	69.37
Chiautla (cabecera municipal)	19° 32' 53"	98° 52' 55"	2,255	305.26
Chimalpa (Santiago Chimalpa)	19° 34' 09"	98° 53' 30"	2,245	257.76
Huitznáhuac	19° 33' 08"	98° 53' 13"	2,255	45.93
Ixquitlán	19° 34' 25"	98° 52' 42"	2,270	12.17
La Concepción (La Conchita)	19° 36' 10"	98° 54' 03"	2,250	11.81
Nonoalco	19° 33' 10"	98° 52' 08"	2,260	67.02
Ocopulco	19° 35' 23"	98° 53' 49"	2,255	314.4
San Lucas (San Lucas Huitzihuacan)	19° 35' 13"	98° 53' 00"	2,260	373.3
San Bartolo	19° 34' 16"	98° 52' 56"	2,255	39.63
Tepetitlán (San Antonio Tepetitlán)	19° 34' 19"	98° 52' 11"	2,270	243.7
Tlaltecahuacán	19° 34' 43"	98° 52' 50"	2,270	169.94

Fuente: Instituto Nacional Para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2005
INEGI XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

Es importante señalar que las unidades de paisaje se delimitaron siguiendo la metodología del Levantamiento Fisiográfico propuesta por Ortiz y Cuanalo (1978), la cual permite detallar la caracterización de las unidades de paisaje al nivel que se consideren convenientes dependiendo de la zona, se consideró la unidad de faceta como la mínima unidad de estudio. (Figura 2).

Elaboración de la fase de diagnóstico

La fase de diagnóstico en el OET consiste en desarrollar cada uno de los subsistemas que lo conforman,

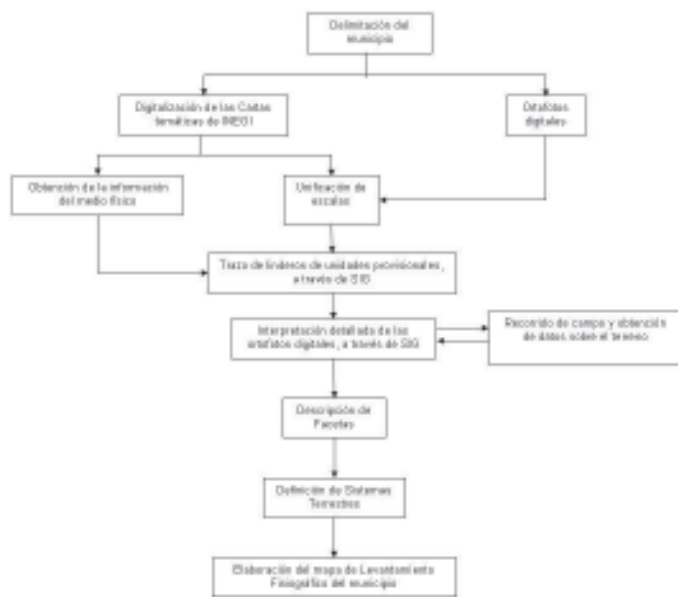


FIGURA 2. Metodología del Levantamiento Fisiográfico utilizada en el municipio de San Andrés Chiautla.

los cuales son: socioeconómico y natural. La fase de diagnóstico es una de las más importantes de esta investigación, ya que en ésta se evalúan los fenómenos y procesos de deterioro y transformación de los sistemas terrestres y cada una de las comunidades que conforman el municipio, además se definen las causas que han originado su estado actual a través del tiempo.

Diagnóstico del subsistema socioeconómico

El subsistema socioeconómico tiene como objeto de estudio a la población, a la que considera como el principal recurso para el desarrollo y, por consiguiente, como el principal agente que transforma e impacta al medio natural (a través de la actividad económica). De esta manera, “la capacidad de soporte y de resiliencia de un ecosistema estará dada, en gran parte, por la magnitud de la presión que sobre él ejerza la población; por lo tanto, conocer el crecimiento y las características sociales de la población servirá para evaluar la demanda o la presión que dicha población ejercerá sobre los recursos” (INE-SEMARNAT, 2000b). En este sentido, se marcaron cuatro aspectos que sirvieron de lineamientos para abordar el estudio de la población dentro del ordenamiento ecológico:

- a. Distribución de la población.
- b. Niveles de bienestar de la población
- c. Dinámica de la población (espacial y temporal).
- d. Aspectos socioeconómicos.

Diagnóstico del subsistema natural

Corresponde en esta fase, llegar a la determinación de la situación que guardan las unidades del paisaje que constituyen al municipio; ello significa determinar como están

y funcionan los componentes naturales en forma individual y de manera combinada, y que dan como resultado condiciones específicas que permiten, la evaluación de las unidades del paisaje de manera individual y para conformar mediante promedios el escenario actual, de circunstancias tales como: fragilidad del medio natural, calidad ecológica, cambios de uso del suelo y vegetación y en su caso, aquellos peligros o amenazas naturales de incidencia en el territorio estatal. Se convierten estos rubros en los productos de este diagnóstico estructural-funcional. Además, cabe resaltar que otro índice utilizado para la determinación de las políticas ambientales del municipio es la presión de la población, la cual se incluye dentro del diagnóstico del subsistema natural. Los productos finales de la fase de diagnóstico del subsistema natural son cuatro, todos asociados a la unidad de tierra.

- Calidad ecológica de los recursos naturales
- Fragilidad natural
- Cambios de uso del suelo y vegetación
- Presión de la población

Diagnóstico integrado

Estabilidad ambiental

La estabilidad ambiental es un concepto que engloba aspectos naturales y humanos. Dentro de cada uno de ellos se pueden valorar elementos, tales como la organización y complejidad estructural, la funcionalidad (asociada con los flujos o procesos que ligan a los elementos), los equilibrios

dinámicos en su organización total y de sus componentes en particular, y las tendencias evolutivas, como continuidad, cambios, rupturas, conflictos, contradicciones, ciclos, etcétera.

Para el ordenamiento ecológico territorial se plantean cinco niveles de estabilidad ambiental: muy estable, estable, mesoestable, inestable, y crítica (o muy inestable). Estos niveles se determinan a partir de una matriz de doble entrada, que involucra a la calidad ecológica y a la presión de la población y sus actividades (Cuadro 2).

Políticas ambientales

Las políticas ambientales se diseñan para dar respuesta a los diferentes niveles de deterioro que presentan los recursos naturales (agua, aire, suelo, vegetación y fauna) y a la necesidad de plantear una nueva visión de desarrollo que articule el crecimiento económico con la protección y conservación de los recursos naturales. La asignación preliminar de las políticas ambientales se realizó con base en la combinación obtenida al unir en una tabla de doble entrada la calidad ecológica de los recursos naturales con el nivel de fragilidad del territorio (Cuadro 3).

Estas políticas ambientales fueron adecuadas con base en la regionalización ecológica del mapa de la Comisión para la Cooperación Ambiental Nivel II, a través de la cual se dividió al país en cuatro regiones: árida, semiárida, subhúmeda y húmeda. Para llevar a cabo esta división se tomó en cuenta las características fundamentales de los elementos del clima.

CUADRO 2. Matriz para la determinación de la estabilidad ambiental.

Presión humana	Calidad ecológica				
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Muy baja	Inestable	Inestable	Mesoestable	Estable	Muy estable
Baja	Inestable	Inestable	Mesoestable	Estable	Estable
Media	Inestable	Inestable	Mesoestable	Estable	Estable
Alta	Crítica	Crítica	Mesoestable	Mesoestable	Estable
Muy alta	Crítica	Crítica	Mesoestable	Mesoestable	Estable

CUADRO 3. Políticas ambientales asignadas según la relación entre calidad ecológica de los recursos naturales y niveles de fragilidad del territorio.

Fragilidad del territorio	Calidad ecológica				
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Muy baja	—	—	—	—	—
Baja	Restauración	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Conservación
Media	Restauración	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Conservación
Alta	Restauración	Restauración	Conservación	Conservación	Protección
Muy alta	Restauración	Restauración	Conservación	Protección	Protección

La adecuación de las políticas ambientales a partir de los criterios de humedad mencionados se considera de suma importancia, ya que estos componentes influyen directamente en los asentamientos de población y en las tendencias del desarrollo económico. Esta modificación consiste fundamentalmente en dividir a las políticas ambientales y obtener diferentes niveles dentro de una misma política (Cuadro 4).

Donde:

MB: muy baja; B: baja; M: medio; A: alto; MA: muy alto.

Los resultados obtenidos del cruzamiento de la fragilidad y calidad con respecto a la región de humedad a la que corresponden son: Aprovechamiento con algunas limitaciones (A1), Aprovechamiento con fuertes limitaciones (A2), Conservación con uso restringido (C1), Conservación con fuertes restricciones de uso (C2), Protección (P) y Restauración (R).

Criterios del programa de ordenamiento ecológico territorial y tablas de usos y políticas.

Conforme los resultados obtenidos de la elaboración de la fase de diagnóstico y el diagnóstico integrado se plantean los criterios que normalicen y regulen el uso del suelo y de los recursos naturales dentro del municipio. Una vez establecidos los criterios se elaboran las tablas de uso y políticas para cada una de las unidades de gestión ambiental (comunidad) en donde se explica el posible uso del suelo y los recursos naturales de acuerdo a los criterios más aptos para su aprovechamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Regionalización por Levantamiento Fisiográfico

En la regionalización con la metodología propuesta por Ortiz y Cuanalo (1978) se obtuvieron tres sistemas terrestres y 20 facetas (Figura 3 y Figura 4). La distribución

de las facetas dentro de cada sistema terrestre es la siguiente:

- a) Sistema terrestre Chiautla (CH), se obtuvieron dos facetas: CH-1 y CH2.
- b) Sistema Terrestre Cerro de Tezoyuca (CT), se obtuvieron seis facetas: CT-1, CT-2, CT-3, CT-4, CT-5 y CT6.



FIGURA 3. Sistemas Terrestres del municipio de San Andrés Chiautla.

CUADRO 4. Adecuación de políticas ambientales considerando las regiones de humedad.

Fragilidad del territorio	Calidad ecológica																			
	Árida					Semiárida					Subhúmeda					Húmeda				
	MB	B	M	A	MA	MB	B	M	A	MA	MB	B	M	A	MA	MB	B	M	A	MA
Muy baja																				
Baja		A2	A2			R	A2	A1			R	A2	A1			R	A1	A1		
Media	R	A2	A2	A2	C2	R	A2	A1	A1	C2	R	A2	A1	A1	C1	R	A2	A1	A1	C1
Alta	R	R	C2	C2	P	R	R	C1	C2	P	R	R	C1	C2	P	R	R	C1	C2	P
Muy alta	R	R	C2	P	P	R	R	C2	P	P	R	R	C2	P	P	R	R	C2	P	P

Nota: Las casillas vacías son combinaciones que no se presentan.



FIGURA 4. Distribución de las 20 facetas obtenidas en el municipio de San Andrés Chiautla.

c) Sistema Terrestre Cerro de Las Promesas (CP) se obtuvieron 12 facetas: CP-1, CP-2, CP-3, CP-4, CP-5, CP-6, CP-7, CP-8, CP-9, CP-10, CP-11 y CP-12.

Diagnóstico del subsistema social y económico

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) sólo contiene información de 10 de las 13 comunidades que conforman al municipio éstas son: Atenguillo, Chiautla, Chimalpa, La Concepción, Nonoalco, Ocopulco, San Bartolo, San Lucas, Tepetitlán y Tlaltecahuacán.

Distribución de la población

De acuerdo al XII Censo de población y vivienda del 2000, la población total del municipio de San Andrés Chiautla está compuesta por 19,620 habitantes de los cuales 36.5 % pertenecen a la comunidad de Chiautla y 63.5 % al resto de las comunidades (Cuadro 5).

La densidad de población dentro de las comunidades es variada y elevada, teniendo la mayor densidad Chiautla con 1989 hab·km⁻² y menor densidad San Lucas con 379 hab·km⁻² respectivamente (Cuadro 6). Es importante mencionar que las comunidades de Atenguillo, La Concepción y San Bartolo presentan una densidad relativa con respecto a su superficie, ya que estas son menores a 1 km², si consideráramos la superficie mínima de 1 km², La Concepción tendría la mayor densidad relativa con 8,283 hab·km⁻².

CUADRO 6. Densidad poblacional de las comunidades del municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	Superficie km ²	Densidad poblacional hab·km ⁻²
Atenguillo	0.69	885.0**
Chiautla	3.51	1,989.3
Chimalpa	2.58	1,026.9
La Concepción	0.12	994.0**
Nonoalco	1.44	647.2
Ocopulco	3.14	680.7
San Bartolo	0.40	479.0**
San Lucas	3.73	379.6
Tepetitlán	2.56	854.0
Tlaltecahuacán	1.70	560.2

Fuente: Elaborado a partir del XII Censo General de Población y Vivienda del INEGI, 2000.
(**) Densidad relativa considerando una superficie de 1 Km².

CUADRO 5. Distribución poblacional de las comunidades del municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	Población				Total
	Hombres		Mujeres		
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	
Atenguillo	427	48.2	458	51.8	885
Chiautla	3,382	48.4	3,604	51.6	6,986
Chimalpa	1,273	48.1	1,374	51.9	2,647
La Concepción	490	49.3	504	50.7	994
Nonoalco	450	48.1	485	51.9	935
Ocopulco	1,067	49.9	1,073	50.1	2,140
San Bartolo	242	50.5	237	49.5	479
San Lucas	697	49.2	720	50.8	1,417
Tepetitlán	1,040	47.6	1,145	52.4	2,185
Tlaltecahuacán	478	50.2	474	49.8	952

Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2005
INEGI XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

Sólo la comunidad de Chiautla se cataloga como población mixta y las demás comunidades se catalogan como población rural, al vivir en localidades menores a 5,000 habitantes.

Nivel de bienestar de la población

En el municipio se reportan 3,766 viviendas (Cuadro 7), la comunidad de Chiautla presenta el mayor porcentaje de viviendas (36.8 %) y Tlaltecahuacán el menor porcentaje (4.4 %).

Como se observa en el Cuadro 8, del total de viviendas localizadas en el municipio, 79.9 % cuenta con servicio de agua; 78.8 % con drenaje y 98.2 % con energía eléctrica. La comunidad de Chiautla cuenta con el mayor porcentaje en los servicios de agua (95.1 %) y drenaje (92.3 %) y la comunidad de Atenguillo presenta mayor porcentaje en el

servicio de energía eléctrica (99.4 %).

En promedio 16.3 % de la población del municipio recibe menos de un salario mínimo (SM), 42.4 % recibe entre uno y dos SM, 34.0 % recibe más de dos y menos de cinco SM, 5.4 % recibe más de cinco y diez SM y solamente 2.0 % recibe más de diez SM (Cuadro 9).

El municipio presenta un índice de marginación de -1.17 y se ubica en un grado de marginación bajo ocupando el lugar 2,088 a nivel nacional (CONAPO, 2005). La mayoría de las comunidades se ubica en un grado de marginación bajo, sólo la comunidad de San Bartolo se ubica con un grado de marginación alto y Tlaltecahuacán con grado de marginación medio. Esto indica que la mayoría de las comunidades presentan condiciones favorables de vida, ya que tienen un desarrollo social y económico estable (Cuadro 10).

CUADRO 7. Total de viviendas, promedio de ocupantes en vivienda y promedio de ocupantes por cuarto en vivienda de las comunidades del municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	Total de viviendas	%	Promedio de ocupantes por vivienda	Promedio de ocupantes por habitación
Atenguillo	165	4.4	5.1	1.7
Chiautla	1,385	36.8	4.9	1.5
Chimalpa	476	12.6	5.4	2.0
La Concepción	200	5.3	4.8	2.1
Nonoalco	191	5.1	4.7	1.7
Ocopulco	448	11.9	4.6	1.6
San Bartolo	90	2.4	5.1	2.8
San Lucas	264	7.0	5.2	1.7
Tepetitlán	382	10.1	5.5	1.9
Tlaltecahuacán	165	4.4	5.6	2.1

Fuente: Instituto Nacional Para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2005
INEGI XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

CUADRO 8. Servicios en las viviendas de las comunidades del municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	Servicios					
	Con agua	%	Con drenaje	%	Con energía	%
Atenguillo	123	74.5	142	86.1	164	99.4
Chiautla	1,317	95.1	1,278	92.3	1,354	97.8
Chimalpa	427	89.7	370	77.7	470	98.7
La Concepción	184	92.0	146	73.0	196	98.0
Nonoalco	168	88.0	167	87.4	190	99.5
Ocopulco	373	83.3	369	82.4	444	99.1
San Bartolo	58	64.4	42	46.7	86	95.6
San Lucas	252	95.5	217	82.2	260	98.5
Tepetitlán	151	39.5	334	87.4	377	98.7
Tlaltecahuacán	127	77.0	121	73.3	160	97.0

Fuente: Instituto Nacional Para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2005
INEGI XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

CUADRO 9. Niveles de ingreso de la población de las comunidades del municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	Nivel de ingreso (Núm. de salario mínimo)									
	>1	%	1 - 2	%	>2 - 5	%	>5 - 10	%	>10	%
Atenguillo	57	20.2	111	39.4	91	32.3	21	7.4	2	0.7
Chiautla	278	12.4	834	37.1	813	36.2	210	9.3	111	4.9
Chimalpa	132	17.9	359	48.7	219	29.7	20	2.7	7	0.9
La Concepción	25	10.0	117	47.0	96	38.6	8	3.2	3	1.2
Nonoalco	25	8.4	114	38.5	117	39.5	27	9.1	13	4.4
Ocopulco	97	14.3	277	40.9	259	38.3	34	5.0	10	1.5
San Bartolo	32	21.9	67	45.9	39	26.7	4	2.7	4	2.7
San Lucas	85	17.4	210	42.9	162	33.1	26	5.3	6	1.2
Tepetitlán	88	16.0	192	34.9	227	41.3	34	6.2	9	1.6
Tlaltecahuacán	79	23.9	160	48.5	80	24.2	8	2.4	3	0.9

Fuente: Instituto Nacional Para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2005
INEGI XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

CUADRO 10. Índices de marginalidad de las comunidades que integran el municipio de San Andrés Chiautla, año 2000.

Comunidad	PT	PA	PSP	VSS	VSE	VSA	LPO	VPT	PSM	IM	GM
Atenguillo	6,986	3.23	14.52	11.62	2.24	4.91	0.38	3.39	50.23	-1.82	Bajo
Chiautla	885	2.50	20.57	13.33	0.61	25.45	0.51	4.85	62.10	-1.55	Bajo
Chimalpa	2,140	3.77	17.28	13.62	0.89	16.74	0.48	4.24	53.67	-1.67	Bajo
La Concepción	1,417	3.10	21.01	14.77	1.52	4.55	0.54	5.68	62.12	-1.58	Bajo
Nonoalco	2,647	7.59	25.98	7.98	1.26	10.29	0.67	7.14	65.75	-1.40	Bajo
Ocopulco	2,185	2.52	18.55	11.26	1.31	60.47	0.63	4.45	62.48	-1.41	Bajo
San Bartolo Medio	952	4.14	21.50	18.79	3.03	23.03	0.72	13.33	72.80	-1.28	
San Lucas	935	5.14	18.74	13.61	0.52	12.04	0.50	2.09	49.70	-1.69	Bajo
Tepetitlán	994	6.59	24.44	7.50	2.00	8.00	0.73	13.00	58.94	-1.42	Bajo
Tlaltecahuacán	479	14.73	36.58	40.00	4.44	35.56	1.03	21.11	70.00	-0.68	Alto

Fuente: CONAPO, 2005.

Donde:

PT: Población total.

PA: % Población analfabeta de 15 años o más.

PSP: % Población sin primaria completa de 15 años o más.

VSS: % Viviendas sin disponibilidad de servicio sanitario exclusivo.

VSE: % Viviendas sin energía eléctrica.

VSA: % Viviendas sin agua entubada en el ámbito de la vivienda.

LPO: Logaritmo natural del promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares.

VPT: % Viviendas con piso de tierra.

PSM: % Población ocupada con ingreso de hasta dos salarios mínimos.

IM: Índice de marginación.

GM: Grado de marginación.

Dinámica de la población

En promedio la Capacidad de Atracción Acumulada (CAA) es de 19.2 %, con valores máximos de 54.0 % y mínimos de 4.8 %, por lo que en general, todo el municipio resulta de atracción para la población de otros municipios o estados (Cuadro 11).

Los valores de Capacidad de Atracción Reciente (CAR) resultan bajos en todas las comunidades, con una media de 1.8 % y valores máximos de 5.4 % y mínimos de 0.2 %, por lo que no son áreas de expulsión de población a otras entidades, más bien tienden a estar en equilibrio.

CUADRO 11. Capacidad de atracción acumulada (CAA) y reciente (CAR) de las comunidades del municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	CAA (%)	CAR (%)
Atenguillo	10.2	1.1
Chiautla	20.2	0.3
Chimalpa	4.8	0.2
La Concepción	54.0	5.4
Nonoalco	22.2	2.4
Ocopulco	19.8	0.9
San Bartolo	17.5	3.7
San Lucas	20.0	1.4
Tepetitlán	5.4	0.2
Tlaltecahuacán	18.2	1.9

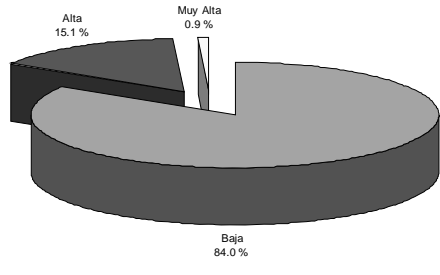
Fuente: Elaborado a partir del XII Censo General de Población y Vivienda del INEGI, 2000.

Aspectos socioeconómicos

El municipio en general se cataloga como semi-industrializado y semi-terciario. Las comunidades de Atenguillo, Chiautla, Nonoalco y Tepetitlán se consideran con una estructura económica muy terciaria, por lo que predominan los sectores de comercio y servicios. Las comunidades de Chimalpa y San Bartolo presentan una estructura económica muy industrial. Las comunidades de La Concepción, Ocopulco, San Lucas y Tlaltecahuacán presentan una estructura semi-industrializada y semi-

pleno de ninguna de estructura económica, sino por industrial, de comercio

ural
ral



La fragilidad ecológica del medio natural en el

municipio de San Andrés Chiautla se clasificó en tres niveles. El 84.0 % del territorio del municipio mantiene índices de fragilidad media, 15.1 % alta y 0.9 % muy alta (Figura 5 y Cuadro 13).

Niveles de calidad ecológica

La calidad ecológica del medio natural en el municipio de San Andrés Chiautla se clasificó en cuatro niveles. El 84.5 % del territorio del municipio mantiene índices de calidad ecológica baja, 12.9 % alta, 2.3 % media y sólo 0.3 % baja (Figura 6 y Cuadro 14).

Cambios del uso del suelo y vegetación

En el lapso de 27 años, comprendido de 1977 a 2004, ha existido una gran transformación del territorio del municipio, las áreas agrícolas han disminuido 20.8 %, las áreas urbanas han aumentado 16.1 % e incluso se formó la comunidad de La Concepción, la cual es completamente urbana sin contar con ningún tipo de áreas verdes y agrícolas. Además, se han abierto dos minas una de arena y otra de tezontle, el pastizal inducido ha disminuido casi por completo, ya que del 8.4 % que se contaba en 1977 actualmente sólo queda 0.1 %, la mezcla de matorral inerme

FIGURA 5. Fragilidad ecológica del medio natural del municipio de San Andrés Chiautla.

CUADRO 12. Estructura económica actual de las comunidades del municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	% por sector productivo			Estructura económica
	Primario	Secundario	Terciario	
Atenguillo	6.56	29.84	63.61	Muy terciario
Chiautla	4.84	27.31	67.86	Muy terciario
Chimalpa	13.49	45.00	41.51	Muy industrial
La Concepción	0.00	46.33	53.67	Semi-industrializado y semi-terciario
Nonoalco	3.07	32.82	64.11	Muy terciario
Ocopulco	7.37	46.17	46.46	Semi-industrializado y semi-terciario
San Bartolo	4.38	56.88	38.75	Muy industrial
San Lucas	9.07	48.22	42.70	Semi-industrializado y semi-terciario
Tepetitlán	3.32	27.92	68.76	Muy terciario
Tlaltecahuacán	6.36	44.51	49.13	Semi-industrializado y semi-terciario

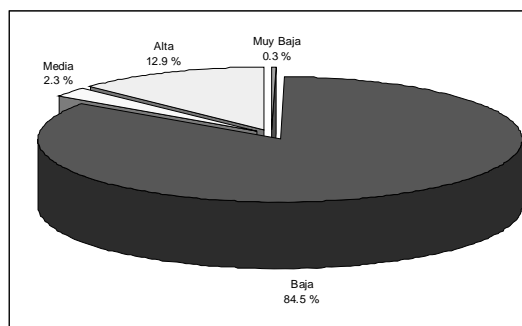
Fuente: Elaborado a partir del XII Censo General de Población y Vivienda del INEGI, 2000.

CUADRO 13. Fragilidad ecológica de cada comunidad que conforma al municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	Fragilidad ecológica	Porcentaje superficial
Amajac	Baja	100.0
Atenguillo	Baja	100.0
Chiautla	Baja	100.0
Chimalpa	Baja	100.0
Huitznáhuac	Baja	100.0
Ixquiltán	Baja	14.0
	Alta	36.3
	Muy Alta	49.7
La Concepción	Baja	100.0
Nonoalco	Baja	100.0
Ocopulco	Baja	94.9
	Alta	3.0
	Muy Alta	2.1
San Bartolo	Baja	99.2
	Alta	0.8
San Lucas	Baja	59.1
	Alta	40.9
Tepetitlan	Baja	75.2
	Alta	24.8
Tlaltecahuacan	Baja	53.8
	Alta	43.1
	Muy Alta	3.1

CUADRO 14. Calidad ecológica de cada comunidad que conforman el municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	Calidad ecológica	Porcentaje superficial
Amajac	Baja	100.0
Atenguillo	Baja	100.0
Chiautla	Baja	100.0
Chimalpa	Baja	100.0
Huitznáhuac	Baja	100.0
Ixquiltán	Baja	63.7
	Media	20.1
	Muy Alta	16.2
La Concepción	Baja	100.0
Nonoalco	Baja	100.0
Ocopulco	Muy Baja	2.19
	Baja	4.9
	Alta	3.0
San Bartolo	Baja	99.2
	Media	0.8
San Lucas	Baja	59.1
	Media	4.9
	Alta	36.0
Tepetitlan	Baja	75.2
	Alta	24.8
Tlaltecahuacán	Baja	56.9
	Media	15.2
	Alta	27.9

**FIGURA 6. Calidad ecológica del medio natural en el municipio de San Andrés Chiautla.**

con pastizal se ha modificado a una mezcla de matorral submontano y crassicaule con pastizal inducido. Esta sucesión vegetativa se ha dado en casi todo el Cerro de Las Promesas, principalmente en los lugares en donde predominaba el pastizal inducido.

Presión de la población y de las actividades productivas

La presión de la población y las actividades productivas se consideró alta en seis comunidades media en tres y muy alta sólo en una (Cuadro 15).

Integración del diagnóstico ambiental

Estabilidad ambiental

La estabilidad ambiental en el municipio se clasificó en cuatro niveles. El 59.7 % del territorio del municipio mantiene índices de estabilidad ambiental mesoestable, 22.7 % inestable, 9.8 % estable y 7.8 % crítica (Figura 7, Figura 8 y Cuadro 16).

Niveles de política ambiental

La estabilidad ambiental en el municipio se clasificó en cuatro niveles. El 84.0 % presenta una política ambiental de aprovechamiento con algunas limitaciones (A1), 2.3 % presenta una política de conservación con uso restringido (C1), 12.8 % presenta una política de conservación con fuertes restricciones de uso (C2) y 0.9 % presenta una política de restauración (R) (Figura 9, Figura 10 y Cuadro 17).

Criterios del programa de ordenamiento ecológico territorial

La consolidación operativa de los instrumentos del OET permite la creación de criterios que normalicen el desarrollo territorial y natural del municipio. Se definen criterios generales de clasificación para el programa de OET, los cuales se presentan en el Cuadro 18, estos son: Asentamientos humanos, Construcción, Equipamiento e infraestructura,

CUADRO 15. Presión de la población y de las actividades productivas sobre el municipio de San Andrés Chiautla.

Municipio	Tasa de población 1995-2000	Densidad de población	Categoría de la población	Índice de especialización			Índice de marginación	Grado de marginación	Nivel de presión
				Primario	Secundario	Terciario			
Atenguillo	3.98	885	Rural	1.05	0.83	1.09	-1.549	Bajo	Alta
Chiautla	3.98	1,989	Mixta	0.77	0.76	1.16	-1.820	Bajo	Alta
Chimalpa	3.98	1,027	Rural	2.18	1.26	0.72	-1.400	Bajo	Alta
La Concepción	3.98	994	Rural	0.00	1.30	0.93	-1.417	Bajo	Muy alta
Nonoalco	3.98	647	Rural	0.50	0.93	1.12	-1.687	Bajo	Alta
Ocopulco	3.98	681	Rural	1.16	1.26	0.78	-1.671	Bajo	Alta
San Bartolo	3.98	479	Rural	0.70	1.59	0.67	-0.684	Alto	Alta
San Lucas	3.98	380	Rural	1.48	1.37	0.75	-1.579	Bajo	Media
Tepetitlán	3.98	854	Rural	0.53	0.78	1.19	-1.407	Bajo	Media
Tlaltecahuacán	3.98	560	Rural	1.02	1.24	0.85	-1.276	Medio	Media

Fuente: Elaborado a partir del XII Censo General de Población y Vivienda del INEGI, 2000.

CUADRO 16. Estabilidad ambiental de cada comunidad que conforman el municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	Estabilidad ambiental	Porcentaje superficial
Amajac	Critica	100.0
Atenguillo	Critica	100.0
Chiautla	Critica	100.0
Chimalpa	Critica	100.0
Huitznáhuac	Critica	100.0
Ixquitlán	Critica	63.7
	Mesoestable	36.3
La Concepción	Critica	100.0
Nonoalco	Critica	100.0
Ocopulco	Critica	97.0
	Mesoestable	3.0
San Bartolo	Critica	99.2
	Mesoestable	0.8
San Lucas	Inestable	59.1
	Mesoestable	4.9
	Estable	36.0
Tepetitlán	Inestable	75.2
	Estable	24.8
Tlaltecahuacán	Inestable	56.9
	Mesoestable	15.2
	Estable	27.9

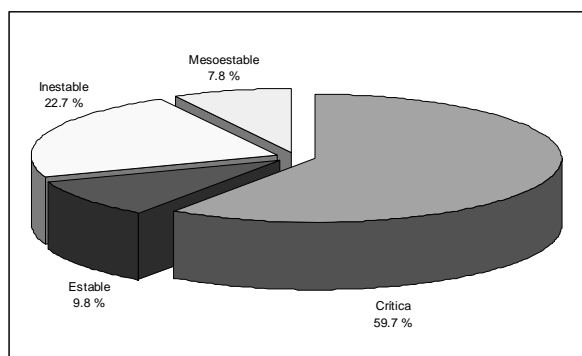
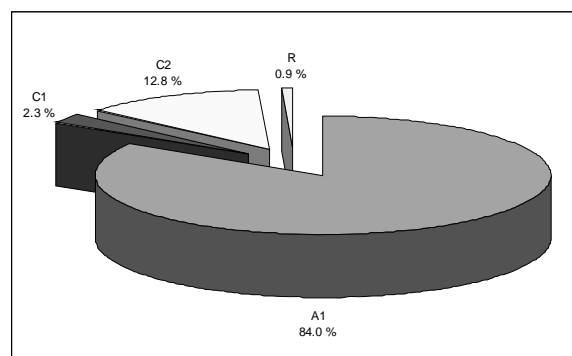
**FIGURA 7. Distribución de la Estabilidad Ambiental en el municipio de San Andrés Chiautla.****FIGURA 8. Estabilidad ambiental de las comunidades del municipio de San Andrés Chiautla.****FIGURA 9. Distribución de las Políticas Ambientales en el municipio de San Andrés Chiautla.**



FIGURA 10. Mapa de políticas ambientales del municipio de San Andrés Chiautla.

CUADRO 17. Políticas ambientales de las comunidades que conforman el municipio de San Andrés Chiautla.

Comunidad	Política ambiental	Porcentaje superficial
Amajac	A1	100.0
Atenguillo	A1	100.0
Chiautla	A1	100.0
Chimalpa	A1	100.0
Huitznahuac	A1	100.0
Ixquiltán	A1	14.0
	C1	20.1
	C2	16.2
	R	49.7
La Concepción	A1	100.0
Nonoalco	A1	100.0
Ocopulco	A1	94.9
	C2	3.0
	R	2.1
San Bartolo	A1	99.2
	C1	0.8
San Lucas	A1	59.1
	C1	4.9
Tepetitlán	C2	36.0
	A1	75.2
Tlaltecahuacán	C2	24.8
	A1	53.8
Chiautla	C1	15.2
	C2	27.9
	R	3.1

CUADRO18. Tabla de criterios del programa de OET.

Tabla de Criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de San Andrés Chiautla

TEMA	ASENTAMIENTOS HUMANOS
AH-1	Deberá densificarse el área urbana actual propiciando la ocupación de los lotes baldíos.
AH-2	El número y densidad de población deberá ser definida a partir de un Plan Rector de Desarrollo Urbano que evalúe la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, así como el equipamiento necesario.
AH-3	Los asentamientos humanos deberán contar con lineamientos para la construcción de obra e infraestructura relacionados con la prevención de desastres naturales.
AH-4	Las áreas decretadas para el crecimiento urbano en el Plan Rector de Desarrollo Urbano deberán mantener su cubierta vegetal original en tanto no sean ocupadas.
AH-5	En la zona urbana deberá fomentarse que los espacios abiertos cuenten con cubierta arbórea.
AH-6	En la zona urbana deberá incrementarse el porcentaje de áreas verdes con relación a las construidas, con una superficie mínima de áreas verdes de 10 m ² .habitante ⁻¹ .
AH-7	Los desarrollos urbanos deberán preservar por lo menos una superficie equivalente al 30 % del predio con la cobertura vegetal original.
AH-8	Los asentamientos humanos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.
AH-9	El manejo y disposición a suelo de los residuos sólidos provenientes de asentamientos urbanos y caseríos aislados, se sujetarán a las normas NOM-083-ECOL-1996 y NOM-084-ECOL-1994.
AH-10	Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.
AH-11	Se prohíbe la construcción de pozos domésticos para extracción de agua del manto freático en la zona urbana.
AH-12	Deberá levantarse un inventario de los pozos domésticos urbanos, y regular el volumen de extracción de agua.
AH-13	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico.
AH-14	Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán tener un sistema de tratamiento de aguas residuales propio, el agua tratada deberá ser empleada para riego de jardines.
AH-15	El manejo de los residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-087-ECOL-1995

- AH-16 El uso de plaguicidas al interior de las viviendas, deberán de ser de baja permanencia en el ambiente.
- AH-17 Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos deportivos.
- AH-18 Se promoverá la instalación de letrinas secas en las zonas suburbanas que no cuenten con red de drenaje.
- AH-19 Las lotificaciones sólo se autorizarán conforme lo establezca el programa de desarrollo urbano, o bien, mediante previa autorización de fraccionamiento emitido por la autoridad competente.

TEMA**CONSTRUCCIÓN**

- C-1 Toda obra civil estará sujeta a la aprobación de las autoridades correspondientes.
- C-2 Durante las actividades de construcción sólo podrá removerse suelo en el sitio del desplante del predio.
- C-3 Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.
- C-4 Toda obra urbana y suburbana deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.
- C-5 Se fomentará que las construcciones cuenten con sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvias.
- C-6 No se permite la apertura de nuevos bancos de extracción de arena y tezontle.
- C-7 En los actuales bancos de extracción de material sólo se permitirá la extracción de conformidad con la normatividad aplicable en la materia y un programa integral de restauración para la etapa de abandono.
- C-8 La ampliación de los bancos de extracción de arena y tezontle existentes estarán sujetas a una manifestación de impacto ambiental, y deberán mantener una franja de amortiguamiento con las zonas urbanas.
- C-9 Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados.
- C-10 Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.
- C-11 No se permitirá la construcción de infraestructura ni edificaciones en áreas bajas inundables, de deslave y orillas de los cerros.
- C-12 La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.
- C-13 Se permite la construcción de casas habitación de interés social sólo si cuenta con su programa de manejo de residuos sólidos y líquidos y plantación de áreas verdes.
- C-14 Sólo se permite la construcción de una vivienda por lote o parcela ejidal o privada.
- C-15 No se permite la división de lotes o parcelas para la construcción de viviendas.
- C-16 Sólo se permitirá la construcción de una bodega por predio para el almacenamiento de productos derivados de la agricultura y herramientas utilizadas en esta actividad.

TEMA**EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA**

- EI-1 El drenaje pluvial deberá orientarse a pozos de absorción con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, y filtración arenosa.
- EI-2 Se promoverá la instalación de fuentes de energía alternativa (solar) en zonas rurales.
- EI-3 Se recomienda analizar la factibilidad de construir un sistema de separación y reciclaje o bien la exportación de los desechos sólidos.
- EI-4 Deberá revisarse el funcionamiento y la eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales e infraestructura asociada (red de drenaje, aereadores, etc.).
- EI-5 La planta de tratamiento deberá adecuarse a las necesidades actuales y futuras, o en su defecto ser sustituida por una planta de mayor capacidad y eficiencia operativa.
- EI-6 Los lodos resultantes de la planta de tratamiento de aguas actual, así como las que se instalen a futuro, serán dispuestos controladamente para su manejo.
- EI-7 Toda emisión de aguas residuales deberán cumplir con la NOM-001-ECOL-1996, la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.
- EI-8 Deberá reglamentarse y verificarse la descarga de las pipas que trasladan material de la limpieza de fosas sépticas.
- EI-9 La extracción de agua potable del manto freático deberá restringirse al volumen de extracción actual ya que la capacidad de carga del sistema se encuentra en promedio 1 m por debajo de su nivel.
- EI-10 Deberá establecerse un sistema de monitoreo periódico de la calidad del agua que se extrae a través de la red de pozos, así como de las condiciones del manto freático, que permita la toma de decisiones inmediatas sobre los niveles de extracción.
- EI-11 La red de distribución de agua potable debe ser rehabilitada para evitar pérdidas y posteriormente someterse a un mantenimiento permanente.
- EI-12 Se promoverá que las áreas productivas rurales cuenten con sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia para disposición de sus cosechas.
- EI-13 Para el aprovechamiento de los acuíferos, subterráneos o superficiales, se deberán presentar estudios de impacto ambiental solicitados por la autoridad competente, relacionados con la demanda, abasto y calidad de agua.
- EI-14 La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica y telefónica podrá ser aérea hasta que no existan las condiciones para su instalación subterránea. Se recomienda el uso de telefonía por microondas.
- EI-15 Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la Comisión Federal de Electricidad.
- EI-16 La instalación de infraestructura estará sujeta al Programa Parcial de Desarrollo Urbano.
- EI-17 Se recomienda analizar la factibilidad de construir un tiradero municipal de residuos sólidos.
- EI-18 Se prohíbe la instalación de infraestructura de comunicación o energía (postes, torres, estructuras, líneas, antenas) en zonas de alto valor

escénico o cultural.

- El-19 La instalación de líneas de comunicación y conducción de energía eléctrica deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.
- El-20 Se recomienda que el suministro de energía para las diferentes actividades provengan de fuentes alternativas (solares).
- El-21 Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.
- El-22 No deberán realizarse nuevos caminos vecinales sin la autorización de las autoridades municipales y su respectivo estudio de impacto ambiental.
- El-23 Deberán revisarse las carreteras perimetral y transversal, y en su caso, realizar las modificaciones estructurales necesarias que permitan el flujo natural del agua a través de ellas.
- El-24 Se recomienda que los nuevos caminos y las ampliaciones de los actuales se lleven a cabo con alcantarillas que garanticen los flujos de agua; los bordes deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.
- El-25 El diseño de calles y avenidas deberá considerar el flujo y colecta de aguas pluviales, así como su orientación hacia pozos de infiltración.
- El-26 La instalación de carteles quedará sujeta a la autorización de las autoridades municipales.
- El-27 Queda prohibida la instalación de pistas aéreas.

TEMA

INDUSTRIA

- I-1 Sólo deberá desarrollarse la industria mínima necesaria para la dotación de insumos a la población y bajo manifestación de impacto ambiental.
- I-2 La industria deberá ubicarse en zonas cercanas al área urbana, debiendo contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos.
- I-3 Las industrias que se establezcan deberán usar prioritariamente insumos biodegradables a corto plazo. En caso contrario deberán apegarse a la NOM-001-ECOL-1996.
- I-4 La industria ya establecida deberá estar rodeada por barreras de vegetación nativa como áreas de amortiguamiento.
- I-5 Sólo se permitirá la instalación de talleres para la actividad artesanal de bajo impacto que no genere humos, niveles elevados de ruidos, desechos químicos, polvos ni olores, de bajo consumo de agua y altamente eficiente en el consumo de energía.
- I-6 No se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.
- I-7 Deberá regularse las fábricas de ladrillo y fomentar su restauración una vez abandonada esta de su actividad.
- I-8 Deberá regularse la emisión de humo de la industria ladrillera así como el uso de combustible utilizado para la quema del mismo.

TEMA

FLORAY FAUNA

- FF-1 En las zonas aptas para el desarrollo urbano que colinden con el Área Natural Protegida (ANP), deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas a partir del límite del ANP hacia la zona de aprovechamiento.
- FF-2 Se debe regular la construcción de viviendas alrededor del ANP.
- FF-3 La construcción de infraestructura para investigación o monitoreo dentro del ANP se sujetará a lo establecido en su plan de manejo.
- FF-4 Se permiten las actividades de investigación científica previa autorización de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- FF-5 La colecta de especies de flora y fauna dentro del ANP para actividades de investigación sólo podrá realizarse previa autorización de la CONANP.
- FF-6 Se recomienda un programa de manejo a nivel municipal del ANP.
- FF-7 Los planes de manejo a establecer dentro del ANP deberán contar con su respectiva manifestación de impacto ambiental.
- FF-8 No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.
- FF-9 Se prohíbe estrictamente el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua y zonas inundables.
- FF-10 Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.
- FF-11 Deberán restaurarse las áreas actuales de tiraderos clandestinos a cielo abierto.
- FF-12 Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.
- FF-13 Deberá existir una reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos como agroquímicos, pesticidas, combustibles, recubrimientos de preservación, materiales de construcción, etc.
- FF-14 No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa y áreas de cultivo.
- FF-15 Los proyectos de urbanización deberán sujetarse a un dictamen técnico municipal antes de iniciar el proyecto para evitar el desmonte innecesario del estrato arbóreo.
- FF-16 Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre y las incluidas en la NOM-059-ECOL-1994, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.
- FF-17 Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso comercial, cinegético, repoblación o recreación
- FF-18 La instalación de UMAS no podrá realizarse cuando la extracción o utilización de una especie o especies afecten directamente la permanencia de especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994.
- FF-19 Cualquier tipo de proyecto para la creación de UMAS deberá respetar las zonas con valor arqueológico y cultural a fin de permitir el acceso a éstas.

- FF-20 Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas.
- FF-21 El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996.
- FF-22 Se recomienda que las actividades agropecuarias queden restringidas a las áreas actualmente utilizadas para este fin, y su reconversión a proyectos productivos alternativos como la creación de UMAS.
- FF-23 La creación de UMAS deberá ser acorde a las condiciones de fragilidad y limitantes de recursos (suelo, agua y biodiversidad).
- FF-24 No se permitirá la apertura de nuevas áreas para el cultivo, en su lugar, las autoridades en coordinación con los dueños de los predios, impulsarán la actividad agrícola de tipo intensivo en los predios.
- FF-25 Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.
- FF-26 Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes y jardinada.
- FF-27 La reforestación en las áreas de restauración quedará a cargo del municipio y la SEMARNAT, se recomendarán especies nativas principalmente o de rápido crecimiento.

TEMA**AGRÍCOLA**

- A-1 Se recomienda un programa de desarrollo agrícola intensivo en el Plan de desarrollo Municipal.
- A-2 Se deberá construir una franja de desarrollo urbano con la finalidad de evitar el fraccionamiento aislado de terrenos agrícolas en áreas urbanizables.
- A-3 Cualquier abandono de actividad agrícola deberá presentar un programa de restauración de sitio.
- A-4 Se prohíbe todo tipo de actividades agrícolas en las áreas con políticas de aprovechamiento.
- A-5 Las edificaciones agrícolas sólo se podrán llevar a cabo en las propiedades privadas y dotaciones ejidales actuales.
- A-6 Queda prohibida la actividad agrícola en pendientes mayores del 15 %.
- A-7 Se recomienda que las actividades agrícolas queden restringidas a las áreas actualmente utilizadas para este fin, y su reconversión a proyectos productivos alternativos como la creación de UMAS, plantaciones forestales comerciales, viveros, etc., acordes a las condiciones de fragilidad y limitantes de los recursos suelo y agua.
- A-8 Se recomienda que el suministro de agua para las actividades agrícolas temporal deberá provenir de fuentes alternas como la captación y almacenamiento de agua de lluvia o reciclada.
- A-9 Los desechos orgánicos provenientes de las actividades agrícolas y caseros podrán procesarse dentro de los propios predios, siempre y cuando se garantice que los lixiviados no tengan contacto con los cuerpos de agua naturales.
- A-10 El uso de fertilizantes y plaguicidas deberá ajustarse a las Normas Oficiales Mexicanas respectivas, para evitar la infiltración y contaminación de los acuíferos.
- A-11 Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas agrícolas.
- A-12 Se recomienda el control biológico en el manejo de plagas agrícolas.
- A-13 No se puede mantener la cubierta de suelo agrícola desnuda en ningún ciclo de cultivo.
- A-14 Se recomienda que la agricultura de temporal se realice en los dos ciclos de cultivo (otoño-invierno y primavera-verano).
- A-15 Se prohíbe la quema, roza y tumba como sistema de producción agrícola.
- A-16 Se prohíbe la construcción de nuevos pozos agrícolas.
- A-17 Se recomienda la rehabilitación de los pozos agrícolas actuales.
- A-18 Se recomienda la rehabilitación de los canales de riego para evitar pérdidas por infiltración y aumentar la eficiencia de conducción.
- A-19 Se recomienda la realización de planes de riego para los cultivos establecidos tomando en cuenta la precipitación efectiva de la lluvia.
- A-20 Los sistemas de riego deberán estar articulados a los sistemas de tratamiento de aguas residuales, mismas que deberán ser tratadas para desnitrificación, desulfuración y desfosforización.
- A-21 La construcción de cercos vivos y barreras contra vientos se recomienda con árboles frutales.
- A-22 Se recomienda un estudio de fertilidad de suelos para preservar y proteger las zonas de alta productividad agrícola e impulsar su máximo desarrollo.
- A-23 Promover la aplicación de técnicas de conservación de suelos agrícolas.

TEMA**PECUARIAS**

- P-1 No se permite la ganadería de traspatio.
- P-2 Sólo se permite la ganadería estabulada con una superficie máxima de ocupación del 20 % del predio.
- P-3 Cualquier abandono de actividad pecuaria deberá presentar un programa de restauración de sitio.
- P-4 Se prohíbe la construcción de pozos de absorción de actividades pecuarias.
- P-5 Deberá recomendarse el uso de biodigestores para la actividad pecuaria.
- P-6 Se prohíbe todo tipo de actividades pecuaria en las áreas con políticas de aprovechamiento.
- P-7 Las edificaciones y aprovechamientos ganaderos no se podrán realizar en zonas de valor arqueológico y cultural.
- P-8 Las excretas y residuos provenientes de las actividades pecuarias se deberán confinar en sitios autorizados, evitando la infiltración y contaminación de los acuíferos.
- P-9 Las aguas residuales de las actividades pecuarias no podrán vertirse al drenaje municipal y deberán ser tratadas a través de métodos adecuados para cada tipo de desarrollo, incluyendo la disposición final de las aguas resultantes.

CUADRO 19. Tabla de uso, políticas y criterios correspondientes a la comunidad de San Andrés Chiautla.

Unidades territoriales de gestión ambiental	Política	Uso del suelo		Incompatibles	Criterios de ordenamiento ecológico para uso del suelo
		Predominante	Compatible		
Chiautla	Aprovechamiento con algunas limitaciones	Centro de Población	Equipamiento, Infraestructura	Asentamientos humanos, Industria	Agrícola, Pecuario, Aprovechamiento de Acuífero, Manejo de Flora y Fauna, Plantación Forestal, Acuicultura
	Aprovechamiento con algunas limitaciones	Agricultura	Manejo de flora y fauna, Actividades pecuarias, Reforestación	Equipamiento, Infraestructura, Industrias, Asentamientos humanos, Plantación forestal	AH-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19; C-1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15; EI-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27; I-1, 2, 3, 4, 5, 6; FF-9, 11, 14, 15, 21, 25, 26; A-2; P-1
	Aprovechamiento con algunas limitaciones	Agricultura	Manejo de flora y fauna, Actividades pecuarias, Reforestación	Equipamiento, Infraestructura, Industrias, Asentamientos humanos, Plantación forestal	AH-2, 4, 8, 19; C-1, 2, 3, 9, 10, 11, 14, 15; EI-2, 12, 16, 19, 22, 23, 26, 27; I-1, 2, 3, 5, 6; FF-10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 22, 23, 27; A-1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23; P-2, 3, 4, 5, 7, 8, 9

CUADRO 20. Tabla de uso, políticas y criterios correspondientes a la comunidad de La Concepción.

Unidades territoriales de gestión ambiental	Política	Uso del suelo			Criterios de ordenamiento ecológico para uso del suelo
		Predominante	Compatible	Condicionado	
La Concepción	Aprovechamiento con algunas limitaciones	Centro de Población	Equipamiento, Infraestructura	Asentamientos humanos, Industria	Agrícola, Pecuario, Aprovechamiento de Acuífero
	Aprovechamiento con algunas limitaciones	Centro de Población	Equipamiento, Infraestructura	Asentamientos humanos, Industria	AH-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19; C-1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15; EI-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27; I-1, 2, 3, 4, 5, 6; FF-9, 11, 13, 14, 25, 26; A-2; P-1

CUADRO 21. Tabla de uso, políticas y criterios correspondientes a la comunidad de Taltecahuacán.

Unidades territoriales de gestión ambiental	Política	Uso del suelo			Criterios de ordenamiento ecológico para uso del suelo
		Predominante	Compatible	Condicionado	
Taltecahuacán	Aprovechamiento con algunas limitaciones	Agricultura	Manejo de flora y fauna, Actividades pecuarias, Reforestación	Equipamiento, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Plantación Forestal	AH-2, 4, 8, 19; C-1, 2, 3, 9, 10, 11, 14, 15; EI-2, 12, 16, 19, 22, 23, 26, 27; I-1, 2, 3, 5, 6, 7, 8; FF-10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 22, 23, 27; A-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23; P-2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
	Conservación con uso restringido	Centro de Población	ANP, Restauración, Terrazas	Instalación de UMAS, instalaciones de investigación científica, Asentamientos humanos, Industria	AH-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19; C-1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15; EI-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27; I-1, 2, 3, 4, 5, 6, 8; FF-9, 11, 14, 15, 21, 25, 26; A-2P-1;
	Conservación con fuertes restricciones	Vegetación com- puesta por pas- tizal inducido asociado con matorral submo- tano y crasicaule	ANP, Reforestación, Terrazas	Instalación de UMAS, instalaciones de investigación científica, Corredor Natural	AH-2, 4, 8, 19; C-1, 2, 3, 9, 10, 11, 14, 15; EI-2, 12, 16, 19, 22, 23, 26, 27; I-1, 2, 3, 5, 6, 7, 8; FF-10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 22, 23, 27; A-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23; P-2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
	Conservación con fuertes restricciones	Reforestación con ANP, nopal	ANP, Reforestación, Terrazas	Instalación de UMAS, instalaciones de investigación científica, Corredor Natural	AH-19; C-1, 2, 3, 6, 15; EI-16, 19, 21, 22, 26; I-1, 2, 3, 5, 6; FF-9, 11, 14, 15, 21, 25, 26; A-2; P-6

Industria, Flora y fauna, Agrícola, Actividades pecuarias. Cada criterio muestra las características propias y ambientales que debe reunir para la planeación del espacio territorial y de los recursos naturales de acuerdo a las actuales condiciones del municipio.

Tablas de usos, políticas y criterios correspondientes al OET

Las tablas de usos, políticas y criterios son el resultado final del programa de OET correspondientes al municipio de San Andrés Chiauhtla, en estas se indican el uso actual del suelo y su uso futuro de acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico del subsistema natural, socioeconómico y los criterios correspondientes para cada unidad de gestión ambiental (Comunidad).

Las tablas de usos, políticas y criterios para cada una de las comunidades que conforman al municipio, se explican en los Cuadros 19 al 21. Sólo se ejemplifican tres comunidades.

CONCLUSIONES

El ordenamiento ecológico territorial aplicado a nivel municipal genera una base de datos muy amplia para la creación y soporte de los planes de gestión ambiental y de desarrollo municipal.

El ordenamiento ecológico territorial no contempla en el subsistema natural la dominancia plena del sector agrícola como el principal componente, por lo que la tipología de producción agrícola se ve desplazada por los componentes restantes.

Los criterios ecológicos se rigen con los resultados obtenidos del diagnóstico de cada uno de los subsistemas que contemplan el ordenamiento ecológico territorial, así como de las políticas ambientales.

La racionalización de los espacios y recursos naturales está estrechamente relacionada a las políticas ambientales, criterios ecológicos y a la calidad ecológica ya que ésta es el pilar de las actuales condiciones ambientales del municipio.

LITERATURA CITADA

- CONAPO. 2005. Índice de marginación por localidad, 2000. [En línea] México, D. F. Disponible en <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/marg_local/15XLS> (citado el 23 de febrero de 2005).
- H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE CHIAUTLA. 2003. Plan de Desarrollo Municipal 2003-2006. San Andrés Chiauhtla, Estado de México. 156 pp.
- INEGI. 2001. Cuaderno Estadístico Municipal: Chiauhtla, Estado de México. Edición, 2001. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 176 pp.
- INEGI. 2005. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. [En línea] México, D. F. Disponible en <<http://www.inegi.gob.mx>> (citado el 23 de febrero de 2005).
- INE-SEMARNAP. 2000. Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F. 38 pp.
- INE-SEMARNAP. 2000a. Ordenamiento Ecológico General del Territorio: Memoria Técnica 1995-2000. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. México, D. F. 457 pp.
- INE-SEMARNAP. 2000b. El ordenamiento ecológico del territorio: Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. México, D. F. 174 pp.
- INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL. 2005. Sistema Nacional de Información Municipal. [En línea] México, D. F. Disponible en <<http://Www.inafed.gob.mx>> (citado el 15 de enero del 2005).
- ORTIZ S., C. A.; CUANALO DE LA C., H. E. 1978. Metodología del levantamiento fisiográfico: un sistema de clasificación de tierras. Colegio de Postgraduados. Centro de Edafología. Chapingo Estado de México. 85 pp.
- SEDUE. 1988. Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio. Subsecretaría de Ecología, Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica. México, D. F. 356 pp.
- SEMARNAP. 1997. Ley General de Equilibrio y Protección al Ambiente. México, D. F. 205 pp.