

Región/Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos reprobados	Personal docente	Escuelas
<b>Región</b>						
Preescolar	2397	2274	2041	233	178	156
Preescolar indígena	409	N. D.	N. D.	N. D.	26	25
Primaria	11631	11757	10484	1273	520	169
Primaria indígena	1944	N. D.	N. D.	N. D.	95	44
Secundaria	4121	3909	3612	296	211	48
Bachillerato	1197	920	455	465	102	6
<b>Zimapán</b>						
Preescolar	1419	1352	1204	148	97	81
Preescolar indígena	251	N. D.	N. D.	N. D.	16	15
Primaria	6744	6585	6174	411	287	84
Primaria indígena	1121	N. D.	N. D.	N. D.	57	28
Secundaria	2404	2285	2017	268	124	20
Bachillerato	890	658	298	360	77	3

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo, 2001.

#### V.1.1.4 Salud

La situación de los servicios de salud evidencia un avance en algunos de los indicadores de estos servicios, por lo cual a continuación se hace una breve descripción de la situación que guardan por municipio.

##### Jacala de Ledezma

Estos servicios se sustentan principalmente en la Secretaría de Salud y Asistencia impartiendo en el Hospital de Jacala, que fue inaugurado en julio de 1958, en el periodo del Sr. Modesto Rubio Martínez. En el año de 1975 es remodelado y para 1989-90 se amplían los servicios con 12 camas distribuidas de la siguiente manera: 3 en ginecología, 3 en medicina general, en pediatría y 3 en cardiología. En algunas comunidades como en Los Duraznos, San Nicolás y La Palma, cuentan con un Centro de Salud, que atiende enfermedades generales, por que en casos complicados son trasladados al Hospital de Jacala. Existen dos consultorios médicos particulares en el centro de la población y dos parteras.

##### Nicolás Flores

Cuenta con un Hospital Regional, un centro de salud y una unidad médico rural del Instituto Mexicano del Seguro Social; casas de salud y puestos periféricos del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Esta infraestructura representa un esfuerzo del gobierno estatal y federal para proporcionar al municipio de Nicolás Flores la suficiente y basta atención médica para que la población goce de cabal salud. De esta manera en el municipio se atendieron en 1999 a un total de 5,535 usuarios del servicio médico, el ISSSTE atendió en sus instalaciones a 183 personas en sus diferentes especialidades y de consulta externa, en el IMSS se les brindó el servicio médico a 1,908 personas y en las instalaciones de la SSA se les dio el servicio médico a 3,448 personas que acudieron a consulta.

##### Pacula

Cuenta con clínicas IMSS Coplamar en Santa María y Pacula, clínica de la SSA en Potrerillos y Jiliapan. La población usuaria de los servicios de salud según los datos de 1999 fueron en total 5,596, de los cuales al IMSS le correspondió atender 2,633 y a la SSA 2,963. Para poder cumplir con la atención médica al municipio las instalaciones con que se cuentan son 4, una del IMSS y 3 de la SSA, además de tener 16 casas de salud que atienden en diferentes comunidades canalizando a los que así lo necesiten a la cabecera municipal donde las instalaciones son mas completas.

##### Zimapán

El municipio cuenta con un puesto periférico de medicina general del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores del Estado (ISSSTE), 7 centros de salud de la Secretaría de Salud (SSA); consultorios rurales, un hospital regional y centros de salud del Patrimonio Indígena del Valle del Mezquital y la Huasteca Hidalguense (PIVM y HH). También cuenta con 6 unidades del Instituto Mexicano del seguro social (IMSS) Además se cuenta con 32 casas de salud, las cuales prestan auxilio a este servicio.

Como se señala en la Tabla B 27, la población regional derechohabiente en el año 2000 ascendió a 12 218 personas, que representan el 19.4 % de la población total. En cambio la no derechohabiente sumó la cantidad de 49 210 personas, es decir el 78% de la población regional, lo que permite suponer que la población se remite a los servicios de asistencia social proporcionados por el Estado, en el mejor de los casos.

Como se observa en dicha Tabla, la mayor cantidad de población derechohabiente se

encuentra localizada en el municipio de Zimapán, esto en gran parte es debido a su mayor población, pero también a la concentración de los servicios de salud del estado, que es donde se concentra gran parte del equipamiento.

Por otro lado, si tomamos en cuenta la suma de los usuarios de servicios médicos en la región (49 601), tenemos que solamente el 79 % de la población total regional recibe algún tipo de servicio médico, sin en cambio, el otro 21% de la población que equivale a 13 150 personas no recibe servicio alguno.

Al respecto, es importante resaltar al municipio de Zimapán que aun cuando es el municipio que tiene el mayor número de unidades médicas, solo atiende al 61.4 % de su población total. En contraste, Jacala de Ledezma atiende a más del 100% de su población total, lo que significa que acuden usuarios de diferentes localidades de otros municipios.

El IMSS es la institución que atiende mayoritaria a la población (68.1 %), el ISSSTE a un 19 % y el restante 13 % lo atienden otras instituciones.

En cuanto al uso de servicios de salud, el mayoritario lo ocupa la SSA con el 51.9 %, seguido del IMSS-SOL con el 36.9 %, la SSA con el 6 % y el ISSSTE con el 5.12 %.

Las unidades médicas en el año 2000 ascienden a 39, de las cuales 38 son unidades de consulta externa y 1 de hospitalización general. Los médicos ejerciendo son 65 y se distribuyen por municipios como aparece reflejado en la tabla V.11:

**Tabla VI.11.- Población usuaria de servicios médicos en 1999**

Región/Municipio	USUARIOS	PERSONAL MÉDICO	UNIDADES MÉDICAS
<b>Región</b>	49601	65	39
<b>Jacala de Ledezma</b>			
IMSS	-	-	-
ISSSTE	860	1	1
IMSS-SOL.	6181	5	5
SSA	8410	8	5
<b>Nicolás Flores</b>			
IMSS	-	-	-
ISSSTE	183	1	1
IMSS-SOL.	1908	4	4
SSA	3448	9	4
<b>Pacula</b>			
IMSS	-	-	-
ISSSTE	-	-	-
IMSS-SOL.	2633	1	1
SSA	2963	5	3
<b>Zimapán</b>			
IMSS	2981	8	1
ISSSTE	1497	1	1
IMSS-SOL.	7604	6	6
SSA	10933	16	7

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico Hidalgo, 1999.

Se puede observar que el mayor nivel de servicio de unidades médicas se encuentra localizado en el municipio de Zimapán, el de mayor concentración poblacional, así como de los servicios de consulta externa; le sigue Jacala de Ledezma quien cuenta además con un hospital regional.

En los últimos diez años se ha desarrollado la infraestructura de salud que se le brinda a la población, especialmente a la población que vive en las cabeceras municipales con mayor número de población y que cuenta con una cobertura elevada de servicios básicos como es el agua entubada y el servicio de drenaje.

### V.1.1.5 Marginación

La marginación es un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo; ésta se expresa, por un lado, en la dificultad para propagar el progreso técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país, y por el otro, en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios.

El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.

Así, el índice de marginación considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación; identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la

población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas (Conapo, 2002).

Durante 1990, el Estado de Hidalgo se encontraba entre las seis entidades con grado de marginación muy alto, junto con Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Puebla. A pesar del esfuerzo público, privado y social que se impulsó durante la década de los 90's, existen aún regiones con pobreza extrema, con falta de servicios que provocaron que la entidad no logrará pasar a un grado menos elevado,. De acuerdo con la información censal del año 2000, en Hidalgo 14.92% de la población de 15 años y más de edad es analfabeta, 34.09% no terminó la primaria, 15.25% de las viviendas no contaban con agua entubada y 19.02% tenía piso de tierra y dos de cada tres personas ocupadas gana hasta dos salarios mínimos (Tabla V.12).

Dentro de la Región Parque Nacional Los Mármoles, el índice de marginación permitió observar que tres de los cuatro municipios presentaron un grado de marginación alto, solo Zimapán registró un grado medio. En la región los porcentajes de analfabetismo superan el 20%, los porcentajes de viviendas con hacinamiento superan el 45%, en los municipios de Jacala, Nicolás Flores y Pacula el 100% de las localidades registran menos de 5 mil habitantes, por lo que las condiciones son poco favorables para la población de la región (Tabla V.13).

**Tabla V.12.- Indicadores socioeconómicos, índices y grados de marginación, 2000.**

Municipio	Población total	% Población analfabeta de 15 años o más	% Población sin primaria completa de 15 años o más	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada
<b>Hidalgo</b>	<b>2 235 591</b>	<b>14.92</b>	<b>34.09</b>	<b>17.19</b>	<b>7.66</b>	<b>15.25</b>
Jacala De Ledezma	12 895	22.39	51.21	16.18	8.18	28.73
Nicolás Flores	6 838	21.84	45.48	24.03	30.43	26.13
Pacula	5 583	26.23	63.86	38.85	16.66	54.00
Zimapán	37 435	13.46	37.25	34.48	8.95	37.64
Municipio	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	Índice de marginación a nivel nacional	Grado de marginación a nivel nacional
<b>Hidalgo</b>	<b>49.69</b>	<b>19.02</b>	<b>58.52</b>	<b>65.27</b>	<b>0.87701</b>	<b>Muy alto</b>
Jacala De Ledezma	48.38	18.60	100.00	75.06	0.06982	Alto
Nicolás Flores	58.93	37.47	100.00	80.10	0.54972	Alto
Pacula	52.32	35.92	100.00	84.46	0.89642	Alto
Zimapán	46.29	16.48	68.43	65.18	-0.27453	Medio

Fuente: Estimación de CONAPO a partir del XII Censo General de Población y Vivienda de 2000

El comportamiento del grado de marginación a escala de localidad es similar, en la región 176 localidades registran un grado de marginación alto, lo que representa el 67.7% del total de localidades de la zona de estudio, solo cinco localidades registra un grado bajo.

**Tabla V.13.- Grado de marginación por localidad, 2000.**

Grado de Marginación	No. Localidades
Muy Alto	41
Alto	176
Medio	38
Bajo	5

Fuente: CONAPO, 2000.

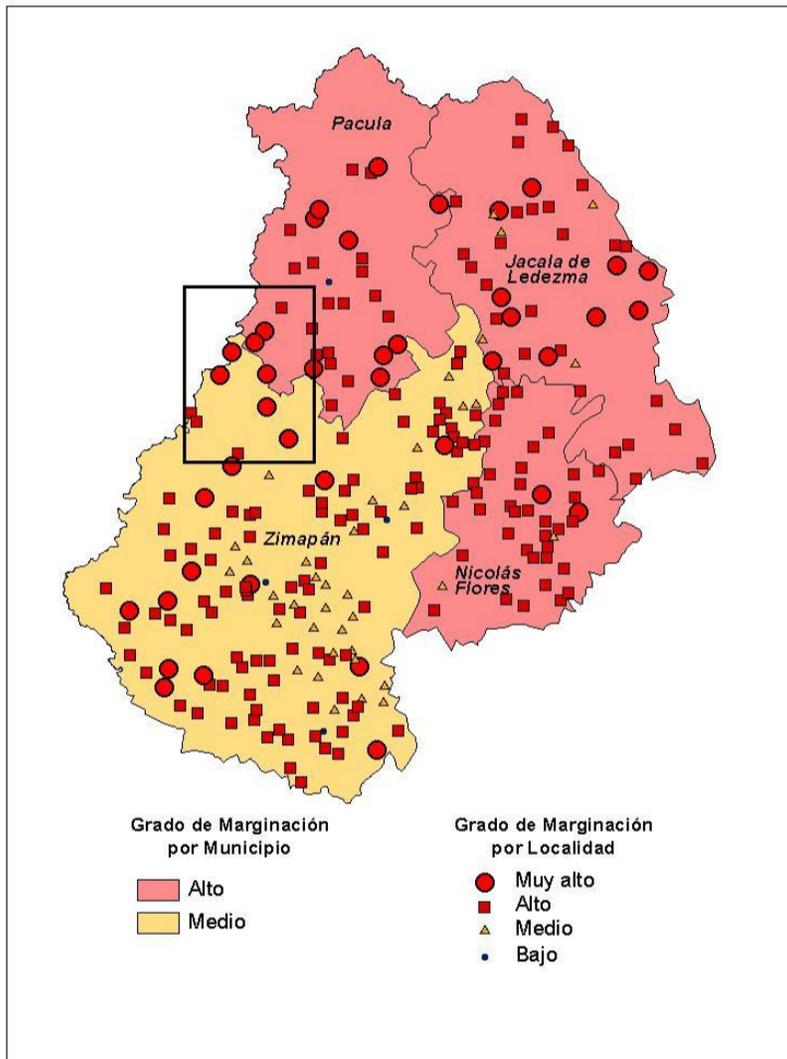
Como es lógico, Zimapán, el municipio más grande del estado y de la región; concentra el mayor número de localidades con marginación alta, pero porcentualmente Nicolás Flores supera a Zimapán por 24 puntos. El porcentaje más alto con población con grado muy alto se concentra en Pacula, que a su vez también registra el porcentaje más alto con marginación baja (Tabla V.14).

**Tabla V.14.- Número de localidades por municipio según grado de marginación, 2000.**

Municipio	Índice de marginación							
	Muy Alto	%	Alto	%	Medio	%	Bajo	%
Jacala de Ledezma	10	23.2	28	65.1	5	11.6	0	0
Nicolás Flores	2	4.6	38	88.3	2	4.6	1	2.3
Pacula	12	38.7	18	58.1	0	0	1	3.2
Zimapán	17	11.8	92	64.3	31	21.7	3	2.1

Fuente: CONAPO, 2000.

Espacialmente, la distribución de la marginación no presenta un patrón definido, lo que demuestra que el desarrollo de la región es casi nulo, y que no depende de las vías que comunican al área de estudio con el resto del Estado (Figura V.3). Sin embargo, se destaca una zona al oeste de la región, entre los límites de Pacula y Zimapán, en donde se encuentran hasta siete localidades con un grado de marginación muy alto (Tabla V.15).



**Figura V.3.- Grado de marginación región parque nacional los mármoles**

**Tabla V.15.- Localidades marginadas**

Municipio	Nombre de la localidad	Población Total	Índice de marginación	Grado de marginación
Pacula	El Aguacatito	154	1.00506	Muy alto
Pacula	El Baile	199	1.18131	Muy alto
Pacula	Río Camarones	12	1.95930	Muy alto
Zimapán	Las Vegas	126	1.27244	Muy alto
Zimapán	Mezquite Primero	98	1.32751	Muy alto
Zimapán	Iglesia Vieja	13	1.38983	Muy alto
Zimapán	El Salitre	7	0.94627	Muy alto

Fuente: CONAPO, 2000.

### V.1.1.6 Migración

La migración se atenderá nuevamente en dos rubros, el primero con el grado e índice de intensidad migratoria hacia los Estados Unidos, a través de estos indicadores se define a escala municipal las zonas de emigración, información de este tipo no se encuentra por localidad. Así a nivel nacional el Estado de Hidalgo ocupa el lugar número 12 con un grado de intensidad migratoria hacia los Estados Unidos alta y un índice de 0.39700. Figura V.4

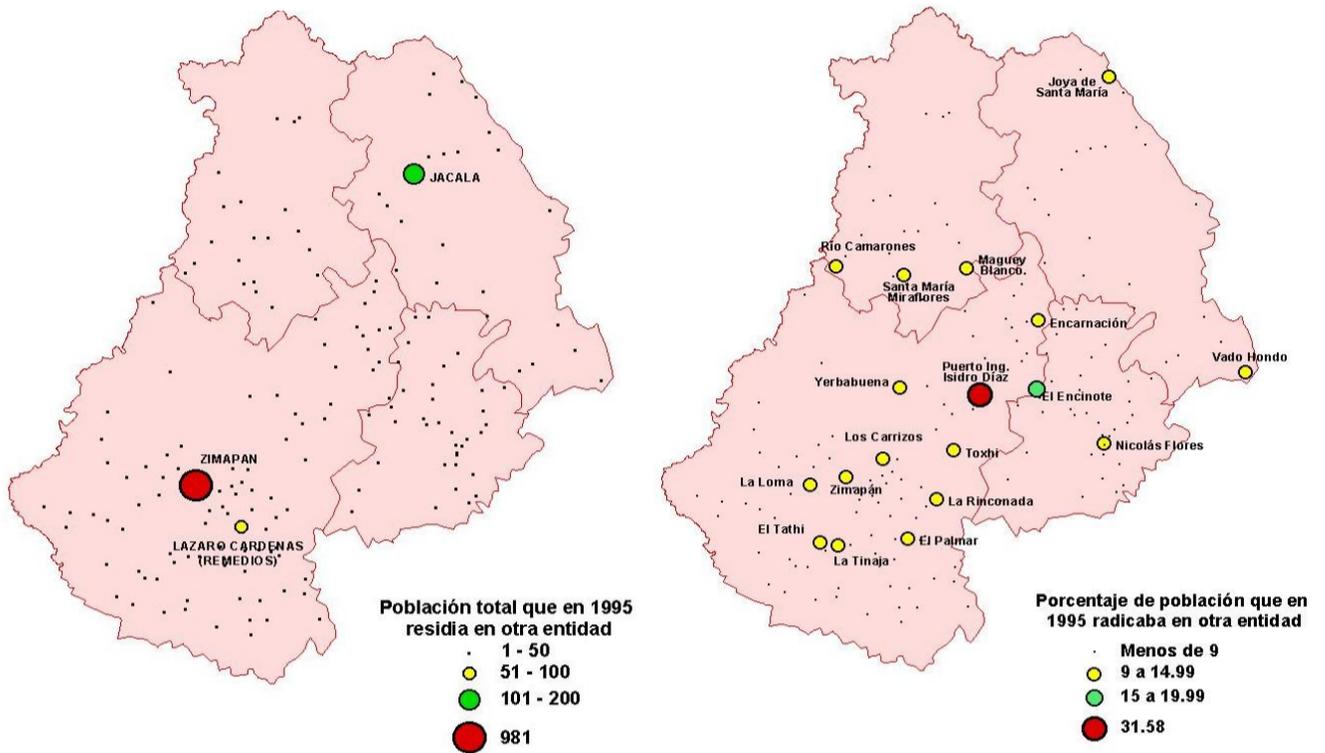


Figura V.4.- Porcentaje de población inmigrante a la izquierda y Figura VI.3.- Población total inmigrante a la derecha.

El comportamiento de los municipios que integran la Región Parque Nacional Los Mármoles es más grave que la media estatal, Pacula y Zimapán registran un grado muy alto se 3.84513 y 2.15440, respectivamente, son el primer y tercer lugar estatal, Jacala de Ledezma registra un grado alto y Nicolás Flores un grado medio, por lo que se confirma que los dos primeros municipios son expulsores de población dentro de la región de estudio y del Estado (Tabla V16).

Tabla V.16.- Índice y grado de intensidad migratoria, 2000.

Municipio	Índice de intensidad migratoria	Grado de intensidad migratoria
Jacala de Ledezma	1.01795	Alto
Nicolás Flores	0.48286	Medio
Pacula	3.84513	Muy alto
Zimapán	2.15440	Muy alto
<b>Hidalgo</b>	<b>0.39700</b>	<b>Alto</b>

Como segundo indicador se utilizará a la población residente en la entidad en el año 2000, con respecto a su residencia 5 años atrás con información del Censo de Población y Vivienda del INEGI para el año 2000 a nivel localidad. En primera instancia se analiza el porcentaje que representa esta población con respecto al total de la localidad, para lo cual se puede apreciar en el mapa de la figura V.4, En este mapa se puede apreciar que la localidad de Puerto Ing. Isidro Díaz es el que reporta mayor porcentaje de población inmigrante con el .31.58%, que en valores brutos representan a 6 habitantes, El Encinote registra entre el 15 y 19%, es decir 13 personas, otras 16 localidades registran entre el 9 y el 15%. Porcentualmente, en la región dos localidades serían las zonas de atracción de población.

Sin embargo, los valores totales muestran una situación diferente, solo en tres localidades la población inmigrante superan los 50 habitantes. En la localidad de Lázaro Cárdenas, también conocida como Remedios, se integraron en un lapso de 5 años 58 personas, en Jacala se integraron 129 y en Zimapán 981, durante el mismo periodo. Como es posible de apreciar en el mapa las dos cabeceras municipales más grandes de la región son también las zonas de atracción más importantes.

### V.1.2 Dinámica de las actividades productivas

Según la proporción de población económicamente activa en los diferentes sectores que se desarrollan a nivel municipal, la región se clasifica de manera general como agropecuaria, a excepción del municipio de Zimapán que registra como función dominante los servicios. Si se considera la producción bruta total para 1998 nos encontramos que en esta región el sector agropecuario genera los mayores valores de producción y, en la estructura de este sector la ganadería se destaca como la rama dominante. La información estadística no deja lugar a dudas sobre las características económicas de la región y su clasificación como agropecuaria (ver Tabla V.17).

**Tabla V.17.- Estructura económica de la región del Parque Nacional Los Mármoles 1998**

Concepto	Producción bruta total (miles de pesos)	%
Agropecuario *		
- Agrícola	35 197	15.47
- Ganadería	57 696	25.36
- Silvicultura	Sin registros	-
Industrias manufactureras	36 337	15.97
Comercio	41 539	18.26
Transporte y comunicaciones	28 702	12.62
Servicios privados no financieros	28 022	12.32
<b>Total Regional</b>	<b>227 493</b>	<b>100</b>

Fuente: INEGI. Censos Económicos 1999.

(\*) INEGI. Anuario estadístico 2000.

Nota: Para el concepto agropecuario se utilizó el indicador valor de la producción; para los restantes conceptos la producción bruta total.

Los Censos Económicos realizados en 1999, en sus resultados definitivos, se reporta para la región la existencia de 1 045 unidades económicas, lo que representa el 1.9 % del total de unidades económicas existentes en el Estado. En ellas laboran 2 126 trabajadores, magnitud ésta que también resulta muy baja en contraste con el total de ocupados en el Estado (1.2 %).

La dinámica registrada en la actividad económica en el período 1993 – 1998, calculada ésta por el incremento en el número de unidades económicas, resulta menor a los valores medios registrados para el Estado (ver Tabla V.18). La cantidad de unidades económicas en la región crece en 1.26 veces, mientras que a nivel estatal lo hace en 1.37 veces. Cabe destacar que el crecimiento regional se dio con mayor intensidad en el municipio de Jacala de Ledezma, al presentar un incremento considerable en el sector comercio. Sin embargo, su participación no deje de ser reducida en cuanto a la economía del Estado.

**Tabla V.18.- Dinámica de la manufactura, el comercio y los servicios en entidades territoriales seleccionadas 1993-1998 (a).**

Concepto	Unidades económicas				1998/1993
	1993		1998		
Entidad territorial	Cantidad	%	Cantidad	%	
<b>Hidalgo</b>	<b>39 183</b>	<b>100</b>	<b>53 674</b>	<b>100</b>	<b>1.37</b>
Jacala de Ledezma	141	16.96	228	.42	1.62
Nicolás Flores	19	2.29	21	.03	1.10
Pacula	11	1.32	-	-	-
Zimapán	660	79.42	796	1.51	1.21
<b>Total Regional</b>	<b>831</b>	<b>2.12</b>	<b>1 045</b>	<b>1.98</b>	<b>1.26</b>

Fuente: INEGI. Censos Económicos 1994 y 1999.

(a) No incluye agricultura, silvicultura, pesca y minería

Similar comportamiento se registra cuando se considera como indicador la cantidad de personal ocupado. La región decreció en .97 veces mientras que el Estado creció en 1.26 veces. En otras palabras, la región marcha a un ritmo menor al del Estado en cuanto al fortalecimiento de su potencial económico, medido éste por ambos indicadores; explicación que se debe probablemente por la reducción de algunas actividades como las mineras, en donde el municipio de Zimapán tiene la mayor ocupación de personal. (Ver Tabla V.19).

**Tabla V.19.- Dinámica del personal ocupado en la manufactura, el comercio y los servicios en entidades territoriales seleccionadas 1993-1998 (a)**

Concepto	Personal ocupado				1998/1993
	1993		1998		
Entidad territorial	Cantidad	%	Cantidad	%	
<b>Hidalgo</b>	<b>141 667</b>	<b>100</b>	<b>179 630</b>	<b>100</b>	<b>1.26</b>
Jacala de Ledezma	286	13.01	440	.24	6.98
Nicolás Flores	25	1.13	59	.03	29.5
Pacula	12	.54	25	.01	25
Zimapán	1 874	85.30	1 602	.89	6.28
<b>Total Regional</b>	<b>2 197</b>	<b>1.55</b>	<b>2 126</b>	<b>1.18</b>	<b>.97</b>

Fuente: INEGI. Censos Económicos 1994 y 1999.

(a) No incluye agricultura, silvicultura, pesca y minería

Si se incorporan a este análisis los indicadores de remuneraciones totales y valor agregado censal bruto se reafirma lo antes expuesto referido a la participación en extremo reducida de la región en el quehacer económico hidalguense, siendo su crecimiento muy inferior al registrado en la entidad (ver Tablas V.20 y V.21).

En esta misma dirección se destaca, para el período 1993 – 1998, la reducción promedio de las remuneraciones por unidad económica en un monto de 10.5 miles de pesos y por trabajador en 2.6 miles de pesos.

**Tabla VI.20.- Dinámica de las remuneraciones totales del personal ocupado en la manufactura, el comercio y los servicios en entidades territoriales seleccionadas 1993-1998 (a)**

Concepto	Remuneraciones totales (miles de pesos)				1998/1993
	1993		1998		
Entidad territorial	Cantidad	%	Cantidad	%	
<b>Hidalgo</b>	<b>1 814 842.1</b>	<b>100</b>	<b>4 006 930</b>	<b>100</b>	<b>2.21</b>
Jacala de Ledezma	725.8	3.85	2251	17.7	3.10
Nicolás Flores	27.9	.15	275	2.16	9.85
Pacula	-	-	16	.13	-
Zimapán	18 110.4	96	10175	80.01	.56
<b>Total Regional</b>	<b>18 864.1</b>	<b>1.04</b>	<b>12 717</b>	<b>100</b>	<b>.67</b>

Fuente: INEGI. Censos Económicos 1993 y 1999.

(a) No incluye agricultura, silvicultura, pesca y minería

(b) No incluye manufactura

(--) No se dispone de información

Este comportamiento refleja la contracción relativa del empleo en el tiempo y su negativo crecimiento en valores absolutos registrado en las unidades económicas, lo que no ha permitido un incremento del valor agregado censal bruto al reducirse el costo de uno de los factores de producción, en este caso el personal ocupado.

**Tabla V.21.- Dinámica del valor agregado censal bruto total en la manufactura, el comercio y los servicios en entidades territoriales seleccionados 1993-1998 (a)**

Concepto	Valor agregado censal bruto (miles de pesos)				1998/1993
	1993		1998		
	Cantidad	%	Cantidad	%	
<b>Entidad territorial</b>					
<b>Hidalgo</b>	<b>5 068 097.7</b>	<b>100</b>	<b>13 793 693</b>	<b>100</b>	<b>2,72</b>
Jacala de Ledezma	3 185	2.82	12 499	20	3.92
Nicolás Flores	92.9	.08	512	.82	5.51
Pacula	100.8	.09	87	.14	.86
Zimapán	109 690.2	97.01	49 373	79.04	.45
<b>Total Regional</b>	<b>113 068.9</b>	<b>2.23</b>	<b>62 471</b>	<b>100</b>	<b>.55</b>

Fuente: INEGI. Censos Económicos 1999.

(a) No incluye agricultura, silvicultura, pesca y minería

En la génesis de esta dinámica se pueden mencionar un conjunto de factores, entre los que se destacan: la estructura económica, donde predominan ramas tradicionales que generan un escaso valor agregado, la falta de capacidad de ahorro para la inversión productiva en sus habitantes, acentuada ésta por el deterioro de la situación económica, la política de inversión y apoyo no orientada al crecimiento de las capacidades de producción y oferta de servicios, la falta de personal capacitado, etc.

Como se señalara en el párrafo anterior, especial significado adquiere, entre otros factores, la estructura económica de la región, que sin incluir la agricultura, refleja el predominio del sector comercio, tanto en el total de unidades económicas con el 58.2 % como en el indicador del personal ocupado con el 51.8 %. El sector manufacturero ocupa una tercera posición en ambos indicadores con el 12 % del total de unidades económicas y el 16.1 % del personal ocupado (ver Tabla V.22).

**Tabla V.22.- Participación de la manufactura, el comercio y los servicios en la estructura económica de la Región, 1993-1998 (a).**

Concepto	1993				1998			
	Unidades económicas		Personal ocupado		Unidades económicas		Personal ocupado	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Manufactura	96	11.5	834	38.0	125	12	342	16.1
Comercio	489	58.8	811	36.9	609	58.2	1 102	51.8
Servicio	247	29.7	552	25.1	311	29.8	682	32.1
<b>Total Regional</b>	<b>831</b>	<b>100</b>	<b>2 197</b>	<b>100</b>	<b>1 045</b>	<b>100</b>	<b>2 126</b>	<b>100</b>

Fuente: INEGI. Censos Económicos 1993, 1999.

(a) No incluye agricultura, silvicultura, pesca y minería.

Esta estructura económica se diferencia de la estatal en la participación de la manufactura, donde se genera el 71 % del valor agregado y el 69 % de las remuneraciones. A su vez, la misma se caracteriza por incluir entre sus subsectores y ramas actividades económicas de muy bajo impacto en la dinámica productiva del territorio.

### V.1.2.1 Agricultura

Entre los años agrícolas 1994 - 1995 y el 2000 - 2001 el valor de la producción agrícola de la región experimentó un crecimiento significativo. Expresado en valores monetarios el monto total se incrementó en 4.3 veces. No obstante, este crecimiento está influenciado por el establecimiento de una mayor diversidad de cultivos, como se refirió en la fase de caracterización (Ver Tablas V.23 y V.24).

**Tabla V.23.- Volumen y Valor de la Producción en el año agrícola por disponibilidad de agua según tipo de cultivo, principales cultivos y municipio. 1994/95**

Cultivo y Municipio	Volumen (ton)			Valor (miles de pesos)		
	Total	Riego	Temporal	Total	Riego	Temporal
<b>Maíz</b>						
Jacala de Ledezma	1408	496	912	1241	425	816
Nicolás Flores	164	-	164	148	-	148
Pacula	135	-	135	122	-	122
Zimapán	1232	754	478	1098	668	430
<b>Total Regional</b>	<b>2939</b>	<b>1250</b>	<b>1689</b>	<b>2609</b>	<b>1093</b>	<b>1516</b>

<b>Frijol</b>						
Jacala de Ledezma	126	-	126	441	-	441
Nicolás Flores	44	-	44	154	-	154
Pacula	52	-	52	182	-	182
Zimapán	139	108	31	480	371	109
<b>Total Regional</b>	<b>361</b>	<b>108</b>	<b>253</b>	<b>1257</b>	<b>371</b>	<b>886</b>
<b>Chile Verde</b>						
Jacala de Ledezma	25	25	-	75	75	-
Nicolás Flores	-	-	-	-	-	-
Pacula	-	-	-	-	-	-
Zimapán	-	-	-	-	-	-
<b>Total Regional</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>0</b>
<b>Alfalfa</b>						
Jacala de Ledezma	-	-	-	-	-	-
Nicolás Flores	-	-	-	-	-	-
Pacula	-	-	-	-	-	-
Zimapán	400	400	-	120	120	-
<b>Total Regional</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>0</b>
<b>Nopal Tuna</b>						
Jacala de Ledezma	-	-	-	-	-	-
Nicolás Flores	-	-	-	-	-	-
Pacula	-	-	-	-	-	-
Zimapán	364	-	364	218	-	218
<b>Total Regional</b>	<b>364</b>	<b>0</b>	<b>364</b>	<b>218</b>	<b>0</b>	<b>218</b>
<b>Manzana</b>						
Jacala de Ledezma	133	-	133	239	-	239
Nicolás Flores	99	-	99	178	-	178
Pacula	250	-	250	450	-	450
Zimapán	345	-	345	621	-	621
<b>Total Regional</b>	<b>827</b>	<b>0</b>	<b>827</b>	<b>1488</b>	<b>0</b>	<b>1488</b>

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico 1996.

**Tabla V.24.- Volumen y Valor de la Producción en el año agrícola por disponibilidad de agua según tipo de cultivo, principales cultivos y municipio. 2000/2001**

Cultivo y Municipio	Volumen (ton)			Valor (miles de pesos)		
	Total	Riego	Temporal	Total	Riego	Temporal
<b>Maíz</b>						
Jacala de Ledezma	2742	615	2127	5484	1230	4254
Nicolás Flores	1120	280	840	2240	560	1680
Pacula	1020	54	966	2040	108	1932
Zimapán	2047	1183	864	4093	2366	1727
<b>Total Regional</b>	<b>6929</b>	<b>2132</b>	<b>4797</b>	<b>13857</b>	<b>4264</b>	<b>9593</b>
<b>Frijol</b>						
Jacala de Ledezma	187	40	147	1348	320	1028
Nicolás Flores	79	7	72	556	52	504
Pacula	36	0	36	252	0	252
Zimapán	320	54	266	2299	434	1865
<b>Total Regional</b>	<b>622</b>	<b>101</b>	<b>521</b>	<b>4455</b>	<b>806</b>	<b>3649</b>
<b>Chile Verde</b>						
Jacala de Ledezma	0	0	0	0	0	0
Nicolás Flores	-	-	-	-	-	-
Pacula	-	-	-	-	-	-
Zimapán	-	-	-	-	-	-
<b>Total Regional</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Alfalfa</b>						
Jacala de Ledezma	-	-	-	-	-	-
Nicolás Flores	-	-	-	-	-	-
Pacula	-	-	-	-	-	-
Zimapán	560	560	0	224	224	0
<b>Total Regional</b>	<b>560</b>	<b>560</b>	<b>0</b>	<b>224</b>	<b>224</b>	<b>0</b>
<b>Nopal Tuna</b>						
Jacala de Ledezma	-	-	-	-	-	-
Nicolás Flores	-	-	-	-	-	-
Pacula	-	-	-	-	-	-
Zimapán	455	0	455	455	0	455
<b>Total Regional</b>	<b>455</b>	<b>0</b>	<b>455</b>	<b>455</b>	<b>0</b>	<b>455</b>
<b>Manzana</b>						
Jacala de Ledezma	212	0	212	1060	0	1060
Nicolás Flores	132	0	132	660	0	660
Pacula	240	0	240	1200	0	1200
Zimapán	588	0	588	2940	0	2940
<b>Total Regional</b>	<b>1172</b>	<b>0</b>	<b>1172</b>	<b>5860</b>	<b>0</b>	<b>5860</b>

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico 2002.

Es significativo el hecho de que aproximadamente un 55.8 % de este valor corresponda a la producción de maíz grano, un 23.6 % a la producción de manzana, un 17.9 % al frijol y el restante 2.7 % a cultivos como la alfalfa, el nopal tunero y el chile verde. Los primeros tres productos presentan una tendencia creciente en este indicador aunque diferenciada. Tomando como año agrícola base 1994-1995 la producción de maíz se incrementó en 2.35, la de frijol en 1.72, la de manzana en 1.42 veces, la de alfalfa 1.4 y el nopal tunero 1.25 en contraste con el año 2000/2001, a excepción del chile verde que no reportó ningún dato. (Figuras V.5 a V.6)

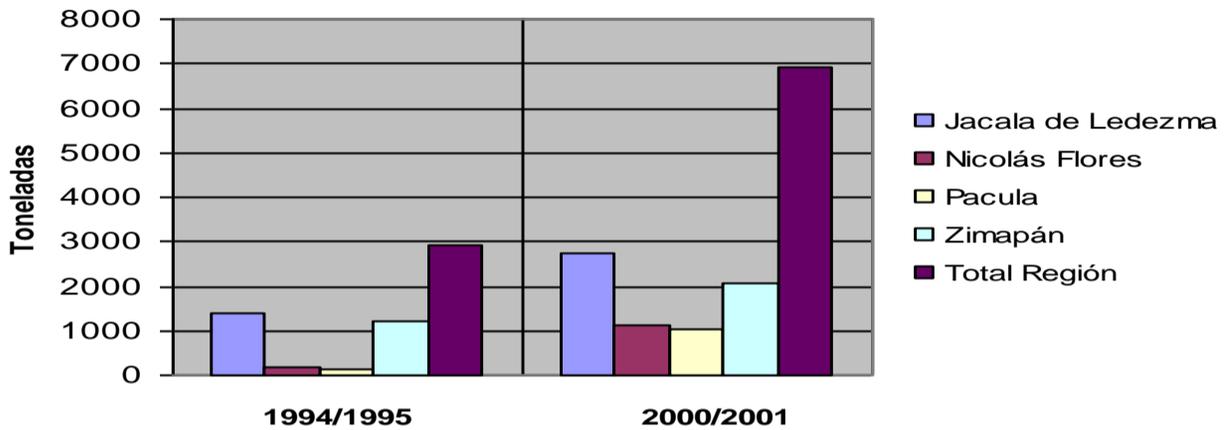


Figura V.5.- Comparativo del volumen de producción de maíz en los años agrícolas 1994/1995 – 2000/2001

En cuanto a la dinámica de la producción agrícola de la región en unidades físicas entre los años agrícolas 1994-1995 y el del año 2000-2001, ésta se incrementa en 2 veces, aproximadamente. Este incremento responde mayormente a la producción de maíz grano que alcanzó las 6 929 toneladas, lo que representa el 71 % de la producción agrícola total de la región, en donde su destino es el autoconsumo.

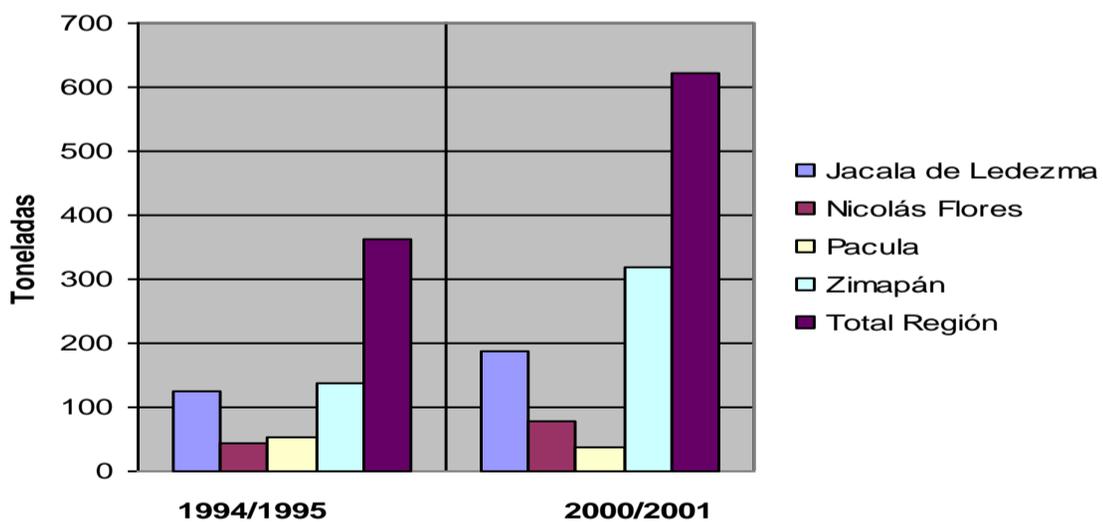


Figura V.6.- Comparativo del volumen de producción de frijol en los años agrícolas 1994/1995 – 2000/2001

La producción de manzana aparece como la segunda producción en importancia según su volumen, aunque su ritmo de crecimiento es inferior al que registran los cultivos antes mencionados.

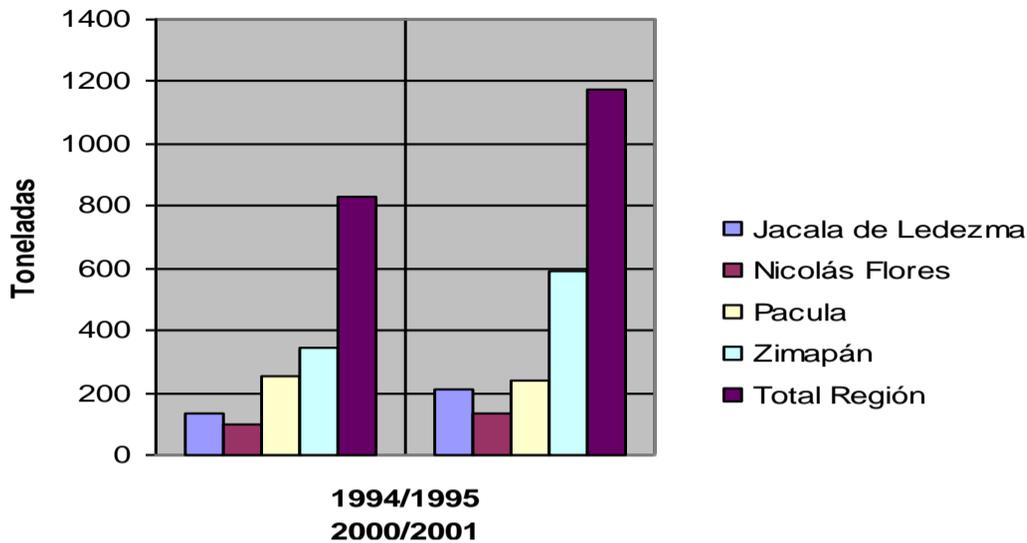


Figura V.7.- Comparativo del volumen de producción de manzana en los años agrícolas 1994/1995 – 2000/2001

### V.1.2.2 Ganadería

En el sector pecuario se presenta como subrama dominante la ganadería porcina con 17 839 cabezas y una participación en la producción de carne en canal de 1022.51 toneladas, lo que representó en el 2001, el 41.8 % de la producción total de la región. El valor total de la producción de esta subrama alcanzó los 18.5 millones de pesos equivalente al 32.7 % del valor total de la producción pecuaria de la región (96 % de este valor corresponde a carne en canal y el resto a otros productos pecuarios).

No obstante, el de mayor importancia por su valor de la producción es la ganadería bovina que generó el 47 % (26.5 millones de pesos) de la producción pecuaria total. El número de cabezas alcanzo la cifra de 9 753 cabezas con una producción de carne en canal de esta subrama por la cantidad de 1 058.87 toneladas (43 % de la producción cárnica de la región).

La ganadería ovina ocupa el tercer lugar por el valor generado (6.4 %) y su participación en la producción de carne en canal es del 4.2 %, en donde su población registró 17 364 cabezas.

Es importante destacar al ganado caprino que suma 16 790 cabezas, aportando el 4.4 % del valor de la producción pecuaria total y un 3 % del volumen de la producción de la carne en canal.

La participación de los restantes tipos de ganadería resulta inferior al 10 % del valor total generado por este sector. Según su participación los valores oscilan entre 8 % para las aves y un 2 % para las colmenas (ver Tabla V.25).

**Tabla VI.25.- Resumen Regional de producción, número de cabezas, peso promedio, precio medio y valor de la producción 2001.**

especie/ producto	produccion	numero de cabezas de la produccion	peso promedio kg		precio medio \$/kg		valor de la produccion miles de pesos	
			pie	canal	pie	canal	pie	canal
bovinos carne (ton)	1,039.43	4,551.00	430.00	228.20	13.31	23.98	26,046.74	24,902.67
bovino carne ganado de desecho (ton.)	19.44	87.00	390.48	193.33	12.00	21.92	407.66	368.71
porcinos carne (ton)	1,022.51	16,186.00	85.00	63.17	11.13	18.11	15,312.77	18,514.44
ovinos (ton)	101.96	4,750.00	42.00	21.45	20.59	35.94	4,107.71	3,662.21
Caprinos (ton)	73.18	3,770.00	37.75	19.43	18.50	34.11	2,632.87	2,498.93
<b>total</b>	<b>2,256.52</b>	<b>29,344.00</b>					<b>48,507.74</b>	<b>49,946.96</b>
aves pollos engorda (ton)	169.45	105,897.00	2.20	1.60	11.56	20.77	2,694.24	3,518.76
ave pollo desecho (ton.)	0.36	226.00	2.70	1.59	10.35	19.03	6.32	6.85
aves guajolotes (ton)	5.67	955.00	8.00	5.94	21.00	30.00	495.60	528.00
<b>total</b>	<b>175.48</b>	<b>107,078.00</b>	<b>12.90</b>	<b>9.13</b>			<b>3,196.16</b>	<b>4,053.61</b>
					<b>Precio medio Al productor</b>		<b>Valor de la Produccion</b>	
leche bovino especializado (mlts)	295.820				4.82		1,325.30	
<b>total</b>	<b>295.820</b>						<b>1,325.30</b>	
huevo para plato (ton)	46.540				7.86		386.38	
miel (ton)	31.080				25.00		747.50	
cera (ton)	2.070				35.00		69.65	
lana (ton)	10.170				3.52		38.48	

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Hidalgo, 2002  
SAGARPA Anuario Agrícola 2002.

Tomando como base la información del año 1999 se tiene que el valor de la producción para el año 2001 solo tuvo un ligero aumento, es decir, creció 1.01 veces pasando de 55.8 a 56.6 millones de pesos durante el lapso de 2 años; situación que está muy por debajo del ritmo de crecimiento a nivel estatal (Ver Tabla V.26 ).

**Tabla V.26.- Resumen Regional de producción, número de cabezas, peso promedio, precio medio y valor de la producción 1999.**

especie/producto	produccion	numero de cabezas de la produccion	peso promedio kg		precio medio \$/kg		valor de la produccion miles de pesos	
			pie	canal	pie	canal	pie	canal
bovinos carne (ton)	942.610	4,382	430.00	215.41	15.89	26.09	29,940,891.40	24,627.05
porcinos carne (ton)	1,016.170	16,592	85.00	61.29	8.06	19.40	11,367,179.20	19,728.32
ovinos (ton)	98.720	4,919	42.00	20.05	18.97	36.54	3,919,164.06	3,603.80
caprinos (ton)	72.830	4,008	35.00	18.08	17.72	34.29	2,485,761.60	2,484.81
<b>total</b>	<b>2,130.330</b>	<b>29,901</b>					<b>47,712,996.26</b>	<b>50,443.97</b>
aves pollos engorda (ton)	172.720	107,965	2.318	1.60	10.20	13.49	2,552.68	2,329.99
aves guajolotes (ton)	16.970	2,850	8.761	5.99	16.31	23.31	409.17	395.55
<b>total</b>	<b>189.690</b>	<b>110,815</b>					<b>2,961.85</b>	<b>2,725.54</b>
					<b>Precio medio al productor</b>		<b>Valor de la produccion</b>	
leche bovino especializado (mlts)	295.820				3.14		1,325.30	
<b>total</b>	<b>295.820</b>						<b>1,325.30</b>	
huevo para plato (ton)	46.540				7.97		370.73	
miel (ton)	31.080				25.00		777.00	
cera (ton)	2.070				33.75		69.86	
lana (ton)	10.170				4.00		40.68	

## VI PRONÓSTICO

### VI.1 Consideraciones Generales

Este documento es la tercera parte de cuatro fases que analizan la situación actual del Estado de Hidalgo, con énfasis en los municipios de Jacala de Ledezma, Pacula, Nicolás Flores y Zimapán, atendiendo su situación social, urbana, económica y política.

Aquí se establece el pronóstico para los municipios de Zimapán, Jacala de Ledezma, Pacula y Nicolás Flores. En esta etapa se priorizaron temas de importancia y presión social, el motivo de peso de elementos para regionalizar los problemas, muchos de ellos mencionados en el primer taller de sensibilización en las comunidades, y como respuesta directa a la elaboración del OETRPNUM.

En la región existen características que merman la calidad de vida (aislamiento, falta de vías de comunicación, marginación, insustentabilidad) y son, desde una perspectiva integracionista, freno al desarrollo; sin embargo, se pueden considerar desde otro punto de vista: oportunidad y plataforma de gestión pública para dos ejes que abordan los problemas, principalmente:

- Ecorregiones
- Morfología de los asentamientos humanos

Cada tema se desarrolló en los escenarios Tendencial, Conceptual y Estratégico.

**Tendencial:** Visualizado a 12 años (SEMARNAT-SEDESOL-INE, 2005; SEMARNAT, 2007) a partir de su construcción, con la información e indicadores clave del diagnóstico que permita evaluar:

- El estado de los bienes y servicios ambientales
- Los procesos de cambio en los usos de suelo
- Los procesos poblacionales
- La dinámica económica de los sectores productivos
- Los procesos urbano-regionales (infraestructura, equipamiento, servicios, flujos, etc.).

Los resultados constituyen el escenario al que se llegaría si no se aplica ninguna medida que modifique la tendencia actual en 2018. Algunos puntos específicos que se incluyen en su conformación son:

- Riesgo de degradación del suelo;
- Deterioro de los bienes (como son la flora y la fauna) y servicios ambientales (agua, entre otros);
- Crecimiento de la población rural y urbana, así como en demanda de infraestructura urbana e industrial, equipamiento y servicios urbanos e industriales;
- Cambio en el balance hídrico de las cuencas y en la calidad del agua;
- Cambio en la condición de los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades sectoriales;
- Impactos acumulativos en tiempo y lugar con base en los factores anteriores;
- Conflictos ambientales por desastres naturales y/o cambio climático expresado en sequías e inundaciones;
- Tendencias de degradación en la calidad del aire;
- Tendencia en el avance de la frontera agropecuaria.

#### Contextual:

Basado en el comportamiento de la aptitud del territorio para cada sector a partir de la ejecución de proyectos gubernamentales, de los tres ordenes, y en paralelo a gestión pública de las necesidad de implementación de proyectos detonadores de desarrollo, así como de las políticas públicas en:

- Medio Ambiente, economía y desarrollo social en los ámbitos regional y nacional.
- Las aspiraciones colectivas para alcanzar un futuro mejor.

#### Estratégico:

Aplicación de diferentes lineamientos y estrategias implícitas en las políticas públicas referentes a los desarrollos locales. Compila los escenarios tendencial y alternativo con el propósito de guiar la propuesta del OE; sin embargo no necesariamente refleja todas las políticas que

podieran ser transformadas en propuestas de uso de suelo y/o actividades económicas.

Sobre este escenario se desarrolla la línea base para frenar y menguar, vía la atención de las causas, los conflictos ambientales más significativos.

## VI.2 Escenario Tendencial

### VI.2.1 Evaluación del potencial actual del suelo de las ecorregiones

La Tabla VI.1 detalla el potencial asociado a la aptitud y vocación del suelo con base en información de 2008 y visualizado en 2018 y las ecorregiones, que están nombradas en orden descendente de norte a sur de y de este a oeste para facilitar la calificación cualitativa y cuantitativa. La definición de las ecorregiones se apoyó en una imagen de satélite Spot Fusión, multispectral y pancromática, tomada en marzo de 2006.

El grado de conflicto esta valorado de acuerdo a un elemento  $X_i$  contra las demás aptitudes de la misma ecorregión  $X_i/(X_{i+1}...X_{i+7})$  o análisis de decisión multicriterio (ver anexo metodológico).

**Tabla VI.1 Uso Potencial (Aptitud) del Terreno vs conflictos**

Ecorregión								Potencial Directo %	Potencial Indirecto %
	Agrícola	Pecuario	Forestal	Minero	Ecológico	Turístico	Industrial		
Barranca Río Moctezuma	Bajo	Bajo	Regular	Regular	Bueno	Bajo	Nulo	18.03 / 39.97	17.17 / 17.85
	SC	SC	CMB	CA	SC	SC	CMB		
Mina Fosforita	Bueno	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bajo	Bueno	33.17 / 84.78	35.30 / 38.41
	SC	SC	CM	CM	SC	SC	CM		
Polje	Bajo	Bajo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	10.10 / 32.33	10.50 / 8.32
	SC	SC	SC	CM	SC	SC	CM		
Pinalito	Bueno	Bueno	Excelente	Bajo	Excelente	Bueno	Regular	27.97 / 58.73	27.17 / 29.08
	CM	CM	SC	CM	SC	CMB	CM		
Jacala	Bueno	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Bueno	26.97 / 56.76	29.87 / 35.74
	CM	CM	CM	CM	CMB	CMB	CM		
PNLM	Bajo	Bajo	Bueno	Bueno	Excelente	Regular	Bajo	21.18 / 33.67	21.50 / 27.88
	CM	CM	SC	CM	SC	SC	CM		
Río Amajac	Bueno	Bueno	Bueno	Nulo	Bueno	Bueno	Regular	28.39 / 74.26	29.10 / 25.24
	SC	CMB	SC	CA	CA	SC	CM		
Zoyatal	Bajo	Bajo	Bueno	Bueno	Nulo	Nulo	Nulo	12.42 / 30.93	13.55 / 15.17
	CM	SC	SC	CA	CA	SC	CM		
Meseta Potreritos	Bajo	Bajo	Bueno	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	12.93 / 28.92	13.98 / 16.23
	CM	CMB	SC	CM	CA	CM	CM		
Sierra Moctezuma	Bajo	Bajo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	18.59 / 39.76	22.08 / 27.13
	SC	SC	CM	CA	CA	CM	CM		
Nicolás Flores	Bueno	Bueno	Regular	Bueno	Regular	Bajo	Bueno	25.61 / 77.33	29.42 / 29.65
	SC	SC	CM	CA	CA	CM	CM		
Zimapán	Bueno	Bueno	Bajo	Bajo	Bueno	Bajo	Excelente	26.25 / 77.82	29.25 / 29.27
	SC	SC	CM	CA	CM	CM	CM		
Cerro Juárez	Bajo	Bueno	Bajo	Nulo	Bueno	Bajo	Bajo	20.14 / 56.85	20.20 / 17.31
	SC	SC	CMB	CM	CM	SC	CM		
Presa Zimapán	Nulo	Bueno	Bajo	Bajo	Bueno	Bueno	Nulo	19.48 / 47.34	20.37 / 17.79
	SC	SC	CM	CM	CA	SC	CM		
El Llano	Bajo	Bajo	Nulo	Bajo	Bueno	Bajo	Nulo	14.24 / 35.65	14.60 / 14.09
	SC	SC	CM	CM	CM	SC	CM		
Río Tula	Nulo	Bajo	Bajo	Nulo	Bueno	Nulo	Nulo	10.74 / 25.80	9.73 / 9.47
	SC	SC	SC	CM	CM	SC	CM		
Carrizal	Nulo	Bajo	Bajo	Nulo	Bueno	Nulo	Nulo	13.05 / 28.03	11.67 / 12.87
	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC		

Calificación porcentual: nulo (0-20), bajo (21-40), regular (41-60), bueno (61-80), excelente (81-100).

Potencial Directo: Suma directa de la calificación del uso de indicadores (Battelle EES, 1990).

Potencial Indirecto: Extrapolación de la calificación de la cuenta de la calidad ambiental + recursos financieros (Battelle EES, 1990).

Nivel de conflicto: Sin Conflicto (SC); Conflicto Muy Bajo (CMB); Conflicto Bajo (CB); Conflicto Moderado (CM); Conflicto Alto (CA); Conflicto Muy Alto (CMA).

El potencial directo refiere la ponderación directa hacia actividades del sector secundario y terciario, asimismo, el potencial indirecto prioriza las actividades primarias relacionadas a la producción agrícola. Ambas en dos escenarios mínimos y máximo peso ponderado al 100%.

Del Ordenamiento Ecológico Estatal (2001), se retomaron las siguientes afirmaciones sobre la evaluación del potencial y compatibilidad de uso del paisaje, sin embargo, se complementó el texto explicativo de la **Tabla VI.1**.

1. Barranca del Río Moctezuma: Debido a la topografía accidentada en la mayor parte de la Cuenca del Río Seco el potencial agrícola es bajo a bueno, decir, atendiendo al predominio de pendientes inclinadas mayores de 45°. El potencial forestal es medio – alto, con áreas de poco o nulo potencial asociadas a las mesetas, altiplanos y montañas sedimentarias y volcánicas en condiciones de climas semisecos y secos, donde predominan diversos tipos de matorrales de poco valor económico y que han sido en general muy degradados; los elementos evaluados fueron porcentaje de cobertura, densidad de arbolado en árboles/ha, diámetro promedio m/ha, volumen maderable m<sup>3</sup>/ha y árboles con Diámetro Altura de Pecho menor a 7.5 cm, también se tomaron en cuenta las políticas ambientales de las coberturas forestales. El potencial minero es bajo (se base en gambusinaje y en la labor de pequeños mineros), aunque se explotan algunos yacimientos no metálicos. La industria no se percibe en ninguna de sus escalas.
2. Mina Fosforita: El potencial agrícola y pecuario bueno sólo se presenta en las mesetas, altiplanos y valles volcánicos templados subhúmedos donde existen condiciones de humedad, pendiente y altura favorables para el cultivo de especies forrajeras y la cría de ganado durante todo el año, lo anterior debido y ayudado por las industria minera de la fosforita, las condiciones de preservación ecológica y forestal son excelentes ya que las zonas urbanas e industriales están centradas y focalizadas,
3. Polje Pacula: Esta ecorregión esta muy limitada y restringida por la formación geológica del polje, la agricultura es de subsistencia, no habiendo el desarrollo de alguna otra actividad económica aun cuando el centro de desarrollo debería ser la cabecera municipal, la cual esta aquí ubicada.
4. Pinalito: Las actividades primarias esta bien arraigadas por ser una zona de excelentes condiciones ecológicas y agrológicas, se presenta campos agrícolas de comercialización domesticas, desarrollo locales forestales y la industria comienza a ser formalizada en procesamiento de madera, agrícola y minería (no metálica).
5. Jacala: La cabecera municipal funciona como centro detonador de desarrollo económico en todas las áreas, se fortalece la infraestructura urbana y se concentra los trabajos de la industria. Todas las actividades se pueden considerar buenas y con un nicho económico hacia la porte de San Luis Potosí hasta el límite con Tamaulipas. Los ecosistemas que conforman esta ecorregión conservan un excelente grado de conservación, especialmente los bosques de pino y encino que sirven de insumo a la industria maderera, buenos campos agrícolas, no erosionados y amplia producción.
6. PNLN: Se mantiene una agricultura de subsistencia ligada a ganado menor introducido solo para consumo local, en esta área el conflicto minero-forestal es más intenso y más visible por la minería empírica sin apoyo técnico geológico (prueba y error en búsqueda de yacimientos), el potencial minero es bueno por sus condiciones geológicas, sin embargo la actividad esta condicionada al marco jurídico de la ANP. Esta restricción legal ayuda a que la conservación de los elementos naturales sumados a los factores altitudinales, y climáticos presente un grado de aptitud ecológica buena y de conservación. El escaso grado de desarrollo industrial es directamente ligado a la poca minería.
7. Río Amajac: Es sobre saliente de esta área la agricultura y actividades pecuarios de gadado mayor que son sustentadas por la veda del río Amajac, la cual representa la mayor parte de las actividades económicas a lo largo del cauce del río y su delta. Existen areas muy bien conservadas de cobertura forestal al sur de la ecorregión sin embargo no sustentan actividades de industria forestal ni industrial a pesar del potencial geológico.
8. Zoyatal: Esta ecorregión repite las características de PNLN, con la diferencia que el potencial forestal no es tan bueno y la industria minera no metálica esta más en forma.
9. Meseta Potritos: Comienza a evidenciarse la inclinación del terreno de más de 30 grado (fuertemente inclinada), solo la región intermontana y los piedemontes sirven para una agricultura de subsistencia así como para ganado menor. No hay industria.
10. Sierra Moctezuma: Se aprecia la transición de vegetación forestal mayor a vegetación de zonas áridas (matorral xerófito, cactáceas, chaparral, etc.,) lo cual impacta directamente en la riqueza ecológica y forestal de los nichos ambientales únicos, se reconoce su baja afectación humana especialmente para la biznaga dorada. Las actividades mineras se desarrollan en forma con infraestructura ya implementada así como las actividades extractadas directas de grandes empresas que son respetuosas del medio ambiente. Gran parte del terreno es abrupto, altamente inclinado y fuertemente accidentado lo cual ayuda a conservar los ecosistemas.
11. Nicolás Flores: Aquí se ubica la cabecera municipal, que funciona como centro administrativo y social, sin embargo la actividad económica que rige estructura la zona es la minería mayormente no metálica, las actividades agrícolas, pecuarias y forestales no son representativas en la economía local, sin embargo presentan un buen grado de desarrollo. La

industria es regida directamente por la actividad minera.

12. Zimapán: Geográficamente regido por el valle de Zimapán, donde la cabecera es el detonante regional, sus actividades son agricultura en grandes extensiones (temporal) lo cual ayuda a mantener un ganado pequeño y mayor, y la vegetación semiárida es muy representativa y el grado de conservación ecológica es buena. Aquí se ubican los centros económicos de las industrias mineras.

13. Cerro Juárez: Área afectada por erosión hídrica, lo cual restringe el potencial agrícola, pero subsiste el ganado menor. Sus condiciones ecológicas son buenas (predomina la vegetación árida). Por las condiciones orográficas no se desarrolla industria ni minería.

14. Presa Zimapán: Regido por el vaso de la presa hidroeléctrica de Zimapán, y que condiciona las actividades económicas a las que se pudieran desarrollar en el agua, como el turismo y la pesca recreativa, igualmente el ecosistema creado ayuda a la vegetación semiárida y su aislamiento, como por ejemplo la biznaga dorada.

15. El Llano: Las condiciones ecológicas son buenas, ya que no existe presión por parte de las actividades humanas. Es ecológicamente apta para la vegetación semiárida, y los ecosistemas que de ahí se desprendan. La minería es poca y no metálica (extractiva).

16. Río Tula: Conserva las condiciones ecológicas ambientales del área anterior, sustentando mayormente la aptitud ecológica combinada por el clima y la orografía.

17. Carrizal: Conformado por zonas agrestes ortográficamente hablando y abruptas condiciones del terreno. Condiciones ecológicas relacionadas con zonas semiáridas, que sustentan al ganado menor que de ahí se alimenta. La región es similar a la 15 y 16, con la diferencia del incremento de las pendientes mayores a 45°. Sin embargo se encuentran zonas que por las características altitudinales, destacan áreas aisladas de buena cobertura forestal.

18. Potencial Agrícola: se presentan más en áreas representativas en Zimapán y Pacula; áreas de trabajo agrícola en forma de terrazas en Nicolás Flores y agricultura en forma no tecnificada en Jacala; sin embargo la escasez de humedad y la poca fertilidad de los suelos en gran parte de sus ecorregiones dificulta esta actividad. En muchas ecorregiones presenta algún nivel de conflicto con otras actividades y usos de suelo, básicamente por la competencia de los terrenos poco inclinados y acceso al agua.

- Con valores bajo - regular del potencial agrícola se tienen los paisajes de las alturas y montañas bajas sedimentarias y las mesetas, altiplanos y valles volcánicos semisecos y secos.
- El potencial agrícola es bueno y excelente, se localiza en las llanuras al norte y noreste, principalmente en los municipios de Nicolás Flores y Jacala, y en las mesetas, altiplanos y valles volcánicos templados subhúmedos de la rivera del Río Amajac, en estas áreas la inclinación de las pendientes es poca, existe humedad en los suelos y extensas áreas están cubiertas por materiales de probada fertilidad (aluvión y otros depósitos lacustres como son materiales limo-arcilloso). La única zona de riego es en el valle de inundación de Quetzalapa, entre la población del mismo nombre y La Palma. En estas zonas no hay conflictos ya que se favorece la vocación agrícola y es base de la economía.

20. Potencial Pecuario, es bajo atendiendo al predominio de pendientes inclinadas (mayores de 45°), principalmente de Zimapán a Pacula siguiendo el cauce del río Moctezuma se evidencia bastante rugosidad, así como la poca profundidad y fertilidad de los suelos y la escasez de humedad, que sólo permiten el desarrollo de una ganadería extensiva y con bajas cargas en gran parte del territorio (no más de 2 cabezas de ganado mayor por hectárea en las zonas subhúmedas y húmedas, en Nicolás Flores y no más de 1 cabeza por hectárea en las zonas semisecas y secas).

- Encontramos potenciales regular para el desarrollo de esta actividad en las llanuras, las alturas, montañas medias sedimentarias húmedas y las mesetas, altiplanos y valles volcánicos semisecos y secos, donde puede combinarse la ganadería mayor con la cría de ovejas y corderos en áreas de matorrales y bosques con cargas bajas.
- El potencial pecuario alto sólo se presenta en las mesetas, altiplanos y valles volcánicos templados subhúmedos donde existen condiciones de humedad, pendiente y altura favorables para el cultivo de especies forrajeras y la cría de ganado durante todo el año, principalmente en el municipio de Nicolás Flores donde se encuentra el Valle del Quetzalapa.

21. El Potencial Forestal, en general, es medio - alto, con áreas de poco o nulo potencial asociadas a las mesetas, altiplanos y montañas sedimentarias y volcánicas en condiciones de climas semisecos y secos donde predominan diversos tipos de matorrales de poco valor económico y que han sido en general muy degradados. Elementos evaluados como: por ciento

---

de cobertura, densidad de arbolado en árboles/ha, diámetro promedio m/ha, volumen maderable m<sup>3</sup>/ha y árboles con Diámetro Altura de Pecho menor a 7.5 cm, fueron tomados en cuenta para las políticas ambientales de las coberturas forestales.

- Además, en las llanuras y las mesetas, altiplanos y valles volcánicos templados subhúmedos con escasas pendientes y buenos suelos donde no existen bosques y se han desarrollado actividades agrícolas y ganaderas por mucho tiempo, donde la constante se ha inclinado a la agricultura de subsistencia, como en el Polje de Pacula y en toda el área que comunica a la carretera Zimapán – Jacala. En esta última población los valles que lo circundan y hasta la población de Tierra Colorada.
- En el resto del territorio, principalmente en el Parque Nacional Los Mármoles, en las áreas montañosas con predominio de bosques de pino, pino – encino y encino, así como en las selvas subperennifolia y perennifolia existen altos potenciales para el desarrollo de la actividad forestal, aunque esta debe llevarse a cabo de forma planificada y controlada para evitar y reducir la excesiva deforestación y presión a que han sido sometidas las áreas boscosas del Estado por más de 100 años.

22. El potencial minero, puede considerarse como bajo para el Estado sin embargo existen reservas probadas, en Zimapán, que impulsarían el desarrollo industrial de la zona, así como en el municipio de Jacala. Habría que cuidar que es una actividad que impacta negativamente el uso y vocación del suelo degradándole y en muchos casos evidenciando un alto grado de daño ambiental irreversible.

23. El potencial ecológico, estamos seguros, es el más importante para el territorio; por diversas características ya abordadas en este estudio se puede afirmar que el Estado de Hidalgo cuenta con una gran diversidad biológica y geográfica lo que hace necesario el establecimiento de medidas para la protección y conservación de extensas áreas, principalmente dentro del Parque Nacional Los Mármoles, así como emprender estudios detallados para proponer un sistema de Áreas Protegidas para el Estado acorde con su potencial ecológico y en paralelo a un Plan Estatal Forestal.

- Debe emprenderse un plan amplio de acciones para la restauración de áreas prácticamente devastadas por el uso irracional de los recursos durante el último los últimos siglos.
- Especial atención debe dársele a los paisajes de las montañas medias y altas sedimentarias con bosque de densidad de arbolado entre 200 a 300 árboles/ha y alta protección a zonas con densidad mayor a 300 árboles/ha y combinado con un porcentaje mayor a 60 en cobertura, como podrían ser los paisajes de las montañas altas y muy altas volcánicas con climas templado y semifrío con extensos bosques de pino, pino – encino, encinos y oyameles y, a los de las barrancas sedimentarias y Vulcano – sedimentarias como el del río Moctezuma y Amajac, etcétera, con alto número de especies vegetales y animales endémicos e incluidos en diversas categorías de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2003.

24. Potencial turístico; mucho se habla de las posibilidades del desarrollo del, sin embargo, nos parece necesario destacar que los potenciales principales para el turismo en el territorio no están asociados a destacados recursos litorales, arqueológicos o históricos, que permitan el desarrollo de un turismo de masas; sino que están ligados a la alta diversidad biológica y geográfica de Hidalgo y que combinados adecuadamente con otros valores socioculturales y naturales, artesanías, música, comidas y otros elementos típicos, pueden posibilitar un desarrollo **turístico sustentable** a mediano y largo plazo que beneficie esencialmente a las comunidades locales dentro de los cuatro municipios.

25. El potencial industrial que oscila de bajo-regular debe ser instalado cerca de los desarrollos, manos de obra y bancos de material, ya que con ello se minimiza los daños potenciales al entorno. Sin embargo a pesar de tener un bajo perfil, los conflictos que se generan por su desenvolvimiento asociado principalmente a lo poco desarrollado y rudimentario de la tecnología, es contrastante con el alto grado de impacto a los ecosistemas.

## VI.2.2 Socioeconómico

De las 4,497 localidades determinadas para el Estado de Hidalgo en el año 2000, de acuerdo a INEGI sólo 99 tienen una población con más de 2,500 habitantes, situación que hacía notar el gran predominio de áreas rurales y las serias dificultades para mantener una comunicación con ellas por vía terrestre.

Sin embargo, para el II Censo de Población y Vivienda realizado por INEGI en 2005, cuyos

---

indicadores se muestran en la Tabla VII.2 y muestran que, en general, tanto la zona de estudio como el estado continúan compuestos por núcleos rurales.

Para el 2005 la zona de estudio contaba con 257 localidades que variaban desde una persona hasta las que contenían menos de 50,000 habitantes.

A simple vista y sin mayor detalle, se muestra que ocurrió un descenso en la población hacia el 2005, sin embargo se incrementa por cuestiones de la propia dinámica social hasta la fecha establecida (2018).

La Tabla VI.2 muestra el comportamiento de la población del estado desde el 2000 al 2018 así como su detalle en la zona de estudio.

	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2007</b>	<b>2012</b>	<b>2018</b>
<b>Nacional</b>	100,569,263	103,263,388	108,576,411	113,553,916	118,981,977
<b>Hidalgo</b>	2,235,591	2,345,514	2,426,361	2,509,026	2,595,408
<b>Jacala de Ledezma</b>	12,895	12,008	13,498	13,945	14,502
<b>Nicolás Flores</b>	6,838	6,196	7,158	7,395	7,690
<b>Pacula</b>	5,583	4,499	5,844	6,038	6,279
<b>Zimapán</b>	37,435	34,404	39,185	40,484	42,100
<b>Total</b>	62,751	57,107	65,685	67,862	70,571
<b>% respecto al estado</b>	2.81	2.43	2.71	2.70	2.72
<b>Tasa de Crecimiento</b>		-4.60	7.25	1.64	1.98

Información tomada de levantamientos en campo (XII censo de Población en el 2000 y el II Censo General de Población y Vivienda para el 2005, en donde éste último ejercicio sirvió para normalizar las proyecciones al 2018 y validadas por la CONAPO y el COLMEX [CONAPO, 2007]).

Las estimaciones y proyecciones del CONAPO son con base en los censos de población y vivienda de 1930 a 2000, conteo de población 1995 y 2005, estadísticas vitales 1930-2000, EMF 1976, ENFES 1987, ENADID 1992 y 1997 y CPS 1993-2000 de Estados Unidos. Este indicador se actualiza a partir de los resultados definitivos del último censo o conteo de población y vivienda. El censo de población se levanta cada decenio. El conteo de población se levanta a la mitad del periodo entre un censo y otro, en años terminados en cinco. Para mayor referencia, se puede consultar el texto Proyecciones de la población económicamente activa de México y de las entidades federativas 2000-2050 de la CONAPO (2007).

Por otro lado, el índice que agrupa los aspectos de migración, mortalidad y fecundidad es la Tasa de Crecimiento Medio Anual de la Población y que para el 2005 presentó un valor negativo de -4.60 repuntando para el 2007 y normalizándose hasta el 2018; lo cual significa se deben implementar que políticas conjugadas de Planificación Familiar, Control de la Natalidad, Mejora en la Esperanza de Vida, Eficiencia en las Políticas de Salud Pública y Educación implementadas principalmente para los municipios de Pacula y Nicolás Flores.

Una inspección detallada de la tendencia de largo plazo muestra que la velocidad de descenso de la mortalidad ha aminorado sustantivamente en años recientes, sobre todo en el primer lustro del presente siglo. La esperanza de vida al nacimiento aumentó 1.5 años de 1995 (72.4) a 2000 (73.9), pero sólo 0.7 años en el quinquenio siguiente (74.6 años en 2005); no obstante, se identifica que la pérdida de dinamismo se concentra en la mortalidad de adultos mayores: el aumento en la esperanza de vida parcial de 0 a 64 años fue de 0.4 años al pasar de 60.6 en 2000 a 61.0 años en 2005, y se espera llegar a 65.7 para el 2018, el cual equivale a una reducción promedio global de 9.1 por ciento en la probabilidad de fallecer antes de la vejez; el incremento de 0.2 años en la esperanza de vida a los 65 años (de 17.3 a 17.5), en cambio, corresponde a haber disminuido sólo en 2.4 por ciento el riesgo de morir en la senectud. Es decir se corre el riesgo de que en la zona de estudio y en general Hidalgo se centre en poblaciones aisladas de adultos mayores (CONAPO, 2006).

Sin embargo la información que se ha generado por la SEDESOL / SIDES (2008), muestra que Hidalgo tiene un 5º lugar nacional por mortalidad infantil conjugado con un 3er lugar nacional donde la población habita en zonas rurales sin servicios, de lo cual resulta que la esperanza de vida sea baja, así como el desarrollo humano. Es decir, existe una dispersión muy alta de la población y espacialmente se refleja en las zonas rurales, que, como se dijo, es gente mayor.

Ahora bien, sólo se considera centros urbanos a las cabeceras municipales de Zimapán y de Jacala por su comunicación hacia otros centros de población locales y centros de desarrollo económico. Tanto Pacula como Nicolás Flores son considerados centros rurales, ya que estos

dos municipios no cuentan con la infraestructura necesaria y suficiente para el abastecimiento de comestibles y necesidades básicas.

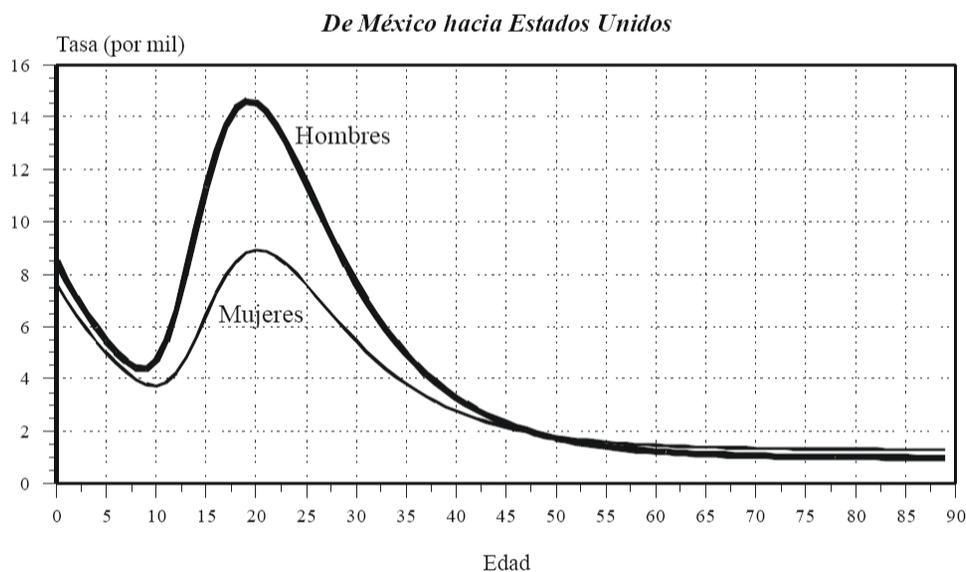
Las previsiones del comportamiento de la migración internacional son más difíciles de prefigurar debido a las condiciones que rigen al fenómeno; por ello se prefiere suponer que los niveles recientes de la movilidad territorial externa del país se mantendrán constantes a lo largo del horizonte de la proyección, en lugar de establecer hipótesis cuestionables sobre la evolución futura de los complejos y variados factores que inciden en la migración externa de México, sobre todo del cuantioso éxodo de mexicanos hacia Estados Unidos. Esto significa que el Estado de Hidalgo seguirá como uno de los cinco primeros expulsores de migrantes.

En la Figura VI.1 se muestra el comportamiento estimado de la migración hacia los Estados Unidos hasta el 2018, por edad y sexo. No se puede inferir el grado de impacto de las políticas públicas en la disminución ya que intervienen factores de índole familiar

Para Hidalgo y los estados que son expulsores de mano de obra hacia los Estado Unidos, continuará la tendencia de los últimos años. Ello obedece a que Hidalgo es una entidad federativa donde la fuerza migra a otras partes; sin embargo, si se considera la tasa media anual de crecimiento de la fuerza de trabajo, la tendencia podría mejorar en los próximos 30 años. Se espera que el crecimiento de la PEA en las entidades federativas siga una tendencia descendente a partir de 2010, similar a la prevista para el conjunto del país, a no ser que se abata el fenómeno de la migración.

La migración en los cuatro municipios, sumado a la dispersión de la población reflejado en mayor número de poblaciones da como resultado que más del 43% de la población viva en algún grado de hacinamiento (CIDES, 2008). La Tabla VI.3 expone el índice de Intensidad Migratoria y su grado registrado por CONAPO (2007). Los valores reflejados muestran como impacta el flujo migratorio a la población fija y que se que da a residir en los cuatro municipios.

Municipio	Índice de intensidad migratoria	Grado de intensidad migratoria
Jacala de Ledezma	1.01795	Alto
Nicolás Flores	0.48286	Medio
Pacula	3.84513	Muy alto
Zimapan	2.15440	Muy alto
Hidalgo	0.39700	Alto



**Figura VI.1.- Comportamiento migratorio de número de habitantes contra edad estimado hasta 2018 (CONAPO, 2007).**

Ahora bien, otro índice que procesa nueve indicadores conjugados de los aspectos sociales y económicos es el Índice de Marginación. El panorama en el 2005 es mostrado en la Figura VI.2.

La marginación es un fenómeno estructural que se origina en el modelo de desarrollo

económico de libre mercado, el cual es obsoleto y disfuncional y se manifiesta en la dificultad para propagar el avance técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones locales del estado, como en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios. En Hidalgo, la marginación nace en las comunidades más pequeñas y olvidadas y proyecta al entorno regional, razón por lo cual es difícil disminuirla directamente, y se necesitan la combinación de políticas sociales con políticas económicas efectivas y de largo alcance para su combate, este contexto es más notorio en Pacula, Jacala y Nicolás Flores.

Un panorama actual, derivado del II conteo de población y vivienda, coloca al Estado de Hidalgo en el lugar 5º de marginación social y económica y establece que el 54% de la población se encuentra en pobreza patrimonial y el 33% en pobreza de capacidades. De lo anterior resulta que se encuentra en el lugar 27 a nivel estatal en desarrollo humano (CEIDAS, 2008).

Desde que se inicio el Siglo XXI, el Estado de Hidalgo ha caminado hacia el sentido de abatir, sin mucho éxito los índices de marginación a nivel estatal, partiendo de un 0.89 (muy alto) en el 2000 al 0.75 en 2005; sin embargo abatir en más de un 1000 % para llegar a un nivel medio calificado en -0.17 en 2018 parece difícil. Al respecto, el CEIDAS (2008) comentó que si el gobierno de Hidalgo destinara todo su presupuesto para abatir el rezago en alimentación, educación, salud, vestido, vivienda y transporte, no alcanzaría el gasto, ni el de los próximos tres años; ya que lo correcto es establecer una serie de políticas sociales – económicas que permitan transitar hacia la sustentabilidad.

Las tablas VI.4 y VI.5 reflejan una marcada tendencia en el binomio poblaciones - habitantes de los cuatro municipios, donde el agrupamiento más alto de habitantes y de poblaciones se encuentra agrupado en las condiciones altas de marginación.

**Tabla VI.4. Estatus del número de habitantes en estado de marginación para 2005 (CONAPO, 2007)**

	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Total
Jacala de Ledezma	288	5,960	1,905	3,855	0	12,008
Nicolás Flores	311	4,705	844	336	0	6,196
Pacula	244	4,238	--	17	0	4,499
Zimapán	759	8,683	7,659	17,265	0	34,404

**Tabla VI.5. Estatus del número de poblaciones en estado de marginación para 2005 (CONAPO, 2007)**

	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Total
Jacala de Ledezma	8	21	9	1	0	39
Nicolás Flores	5	33	4	1	0	43
Pacula	5	22	--	1	0	28
Zimapán	16	77	36	16	0	147

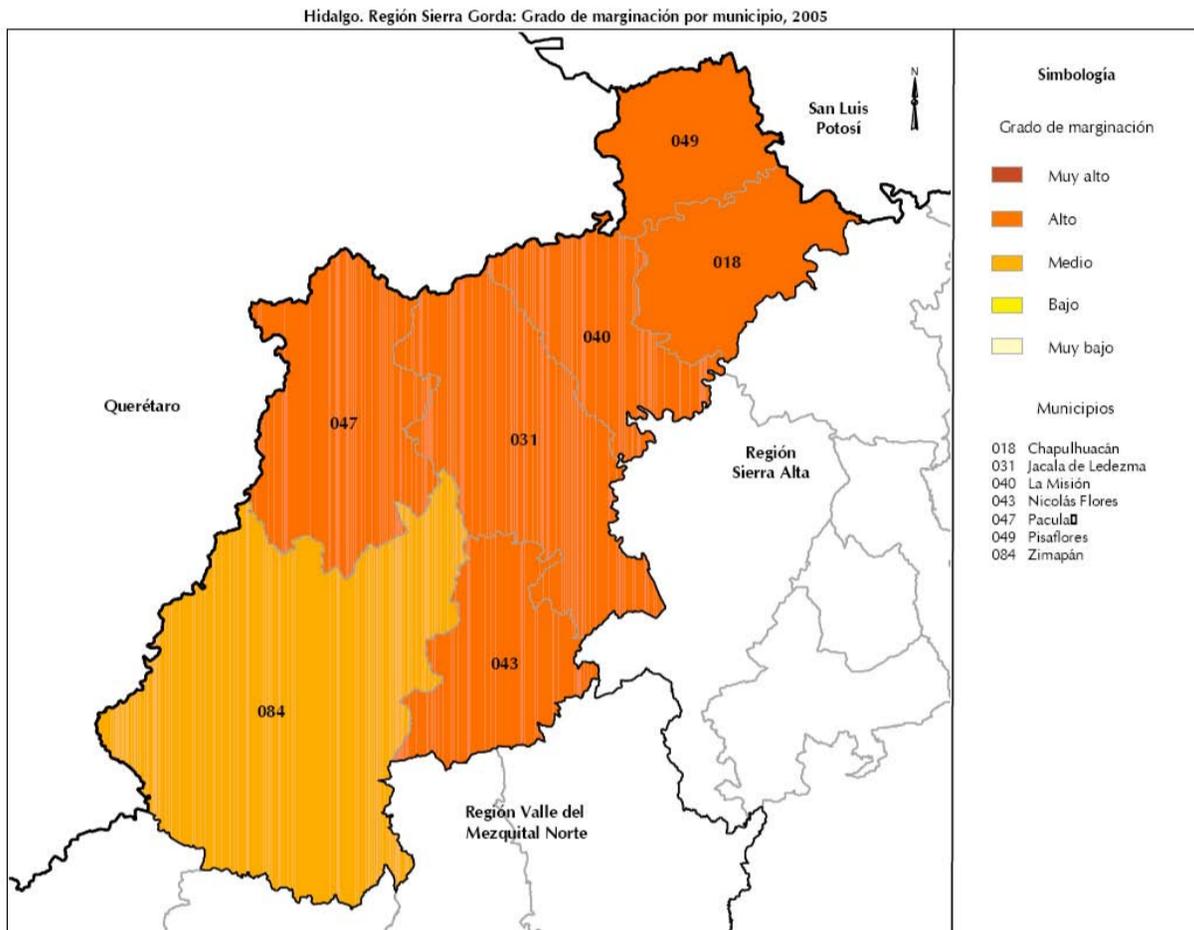
Las poblaciones que se encuentran bajo la categoría de baja marginación para el caso de Jacala, Pacula y Nicolás Flores, son las cabeceras municipales y en la categoría de muy baja marginación para el caso de Zimapán.

Detallando el análisis y sumando los apartados de Muy Alta y Alta marginación, en población, se tiene un total de 25,188 habitantes en 187 poblaciones de los cuatro municipios, es decir, un 44% de la población total de los cuatro municipios vive en Alta y Muy Alta marginación, desde otra perspectiva, con rezago social, económico y pobreza patrimonial se encuentra un alto porcentaje de la población, lo que impacta directamente en presiones sociales sobre los recursos naturales al buscar mecanismos de subsistencia.

La figura VI.2 y elaborada por la CONAPO (2007), muestra para la Región de Sierra Gorda Hidalgo, el grado de marginación que se ha desarrollado y después de normalizar los resultados del II Conteo de Población y Vivienda. Se obtuvo una representación mapeada por municipios de cómo se encuentra el estado de la marginación después del 2005. En general existe un Alto grado de marginación.

El grado e índice de marginación, es un transformación de cuatro dimensiones socioeconómicas en trece indicadores para medir el grado de exclusión social y económica por habitante y reflejado en comunidades y municipios de la intensidad global de la marginación (figura VI.3). Como es el caso de la zona de estudio, la marginación se refleja más en comunidades reducidas en numero de habitantes donde las carencias de la infraestructura básica impacta en su salud y alimentación y con ello se abarca la pobreza social, patrimonial y

alimentaria.



Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005, y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2005, IV Trimestre.

Figura VI.2.- Grado de marginación por municipio, año 2005, Región de la Sierra Gorda, Estado de Hidalgo (CONAPO, 2006).

Concepto	Dimensiones socioeconómicas	Formas de exclusión	Indicador para medir la intensidad de la exclusión	Índice de Marginación
Fenómeno estructural múltiple que valora dimensiones, formas e intensidades de exclusión en el proceso de desarrollo y disfrute de sus beneficios	Educación	Analfabetismo	Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta	Intensidad global de la marginación socioeconómica
		Población sin primaria completa	Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa	
	Vivienda	Viviendas particulares sin agua entubada	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada	
		Viviendas particulares sin drenaje ni servicio sanitario	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni servicio sanitario	
		Viviendas particulares con piso de tierra	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	
		Viviendas particulares sin energía eléctrica	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	
		Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento	Porcentaje de viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento	
	Ingresos monetarios	Población ocupada que percibe hasta dos salarios mínimos	Porcentaje de población ocupada con ingresos de hasta dos salarios mínimos	
	Distribución de la población	Localidades con menos de 5 000 habitantes	Porcentaje de población en localidades con menos de 5 000 habitantes	

Figura VI.3.- Índices de marginación jerarquizados para Hidalgo (CONAPO, 2006). Metodología construida con la información del II conteo de población y vivienda, y los análisis de la Secretaría de Desarrollo Social Federal. La metodología ha sido homologada con países de la OCDE y Centro y Sudamérica.

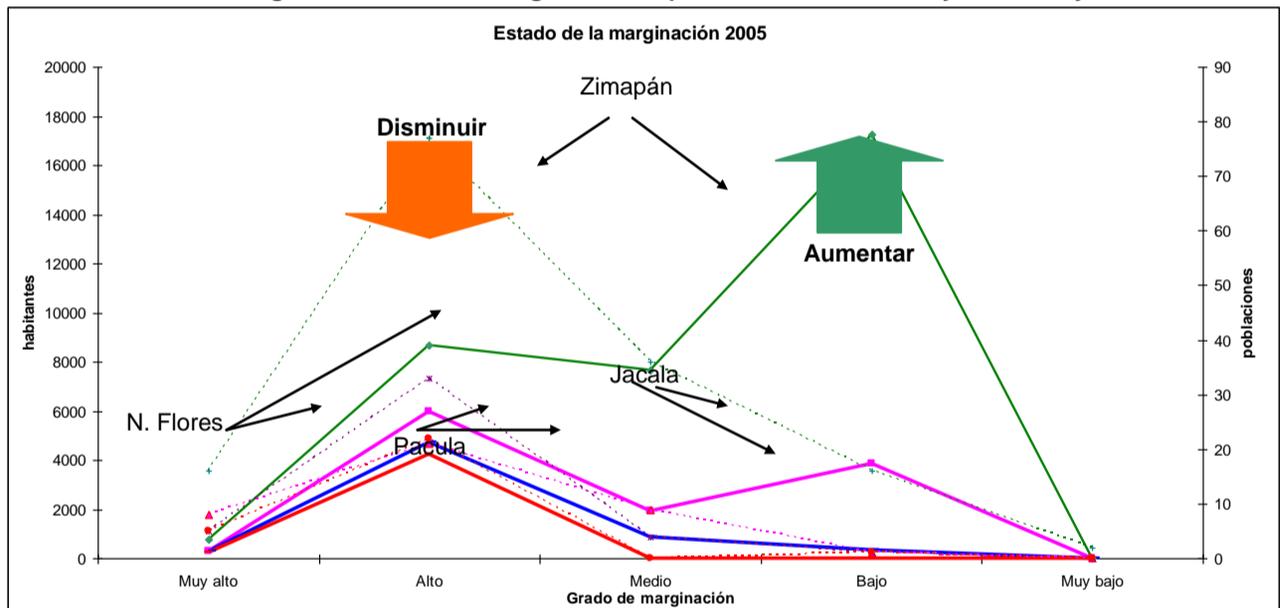


Figura VI.4.- Esquematación gráfica de los índices de marginación jerarquizados para Hidalgo (CONAPO, 2006). Las flechas indican donde se deben concentrar los esfuerzos a fin de combatir el rezago socio-económico y natural.

Tabla VI.6. Prospectiva y retrospectiva de la evolución de los índices de marginación

	Índice 2000	Grado 2000	Índice 2005	Grado 2005	Índice 2012	Grado 2012	Índice 2018	Grado 2018
Hidalgo	0.89	Muy alto	0.75	Alto	0.36	Medio	-0.17	Medio
Jacala de Ledezma	0.88	Muy alto	0.14	Alto	-0.06	Medio	-0.24	Medio
Nicolás Flores	0.07	Alto	0.53	Alto	0.18	Alto	-0.13	Medio
Pacula	0.55	Alto	1.06	Alto	0.01	Alto	-0.06	Medio
Zimapán	0.90	Alto	-0.29	Medio	-0.32	Bajo	-0.56	Bajo

Cabe señalar en la Tabla VI.6, que expone los índices y grados de marginación, hacia un corto periodo de tiempo, se tiene que el punto de partida a nivel nacional es de 4.49835, que corresponde con el primer lugar en el contexto nacional de los municipios, que ha abatido completamente la marginación y que corresponde al municipio de la Sierra Oaxaqueña . El

valor más bajo en marginación es -2.36620, para el lugar 2454 en el contexto nacional para Monterrey. Ponderando el desarrollo ya como un indicador que comprende la parte natural, social y económica, se ubica a Jacala, Nicolás Flores, Pacula y Zimapán en los lugares 30, 20, 7 y 48 a nivel estatal de integralidad de desarrollo y en los lugares 1075, 703, 367, 1459 a nivel nacional respectivamente.

Lo anterior es reflejado en la figura VI.4, que muestra el estado actual y donde se deben centrar los esfuerzos para disminuir la desigualdad social y económica y aumenta el grado de bienestar que se da para el 2005 y que es punto de partida hacia los escenarios del 2012 y 2018 y que se muestran en la Tabla VI.6.

Por otro lado son tres factores los que marcan la marginación: educación, vivienda y disponibilidad de bienes.

Para el área de estudio, se puede comentar:

**Educación.** El acceso al conocimiento constituye un aspecto crucial para que las personas estén en condiciones de realizar el proyecto de vida que tienen razones para valorar. Asimismo, la escolaridad de la población constituye uno de los factores decisivos para aumentar la productividad del trabajo e incorporar las innovaciones tecnológicas, y con ello fortalecer la competitividad de las economías locales y regionales.

A pesar de que el Artículo Tercero Constitucional establece el acceso a la educación básica como un derecho de todos los mexicanos, persisten rezagos y deserción al sistema educativo que definen situaciones sociales de exclusión. La mayor intensidad de la marginación social, derivada de la falta de participación y permanencia por más tiempo en el sistema educativo, se registra en la población que carece de los conocimientos que pueden adquirirse en la educación primaria, cuya desventaja se acentúa más en las comunidades más marginadas y entre los adultos. El Estado de Hidalgo se encuentra en el 6º lugar nacional por analfabetismo, con 12.5%, el cual se incrementó en el último sexenio, empatado lugar con Puebla y superado por Veracruz, Guerrero, Oaxaca y Chiapas (SEP, 2007). Par el estado el promedio de años en escolaridad está en 7.4 (zonas urbanas), se estima que para zonas rurales sea de 9.1 por los estímulos que ha proporcionado el gobierno federal a zonas rurales e indígenas. En general en la zona de estudio la eficiencia terminal es baja y las escuelas y el acceso a ellas es insuficiente.

**Vivienda.** La vivienda es el espacio afectivo y físico donde los cónyuges, hijos y otros parientes cercanos, estructuran y refuerzan sus vínculos familiares a lo largo de las distintas etapas de su curso de vida. Constituye un espacio determinante para el desarrollo de las capacidades y opciones de las familias y de cada uno de sus integrantes. El alojamiento en una vivienda digna y decorosa favorece el proceso de integración familiar en un marco de respeto a las individualidades, evita hacinamiento, contribuye la creación de un clima educacional favorable para la población en edad escolar, reduce los riesgos que afectan la salud, y facilita el acceso a los sistemas de información y entretenimiento modernos.

La población que habita viviendas con pisos de tierra o que carecen de agua entubada, drenaje sanitario, energía eléctrica y espacio suficiente está expuesta a impedimentos para gozar de una vida saludable, asimismo, este tipo de viviendas dificultan el aprendizaje de los menores de edad.

**Disponibilidad de bienes.** Ante la ausencia de información reciente sobre el nivel de ingreso de la población ocupada a nivel localidad se decidió evaluar la pertinencia de incluir en el cálculo del índice de marginación un indicador que diera cuenta, indirectamente, de la incapacidad de los hogares para adquirir bienes de consumo duradero y de primera necesidad y, directamente, del impacto negativo que esto tiene en las oportunidades de desarrollo de sus integrantes. En este sentido, por ejemplo, la falta de refrigerador en la vivienda tiene serias implicaciones en la higiene, la salud y la economía de sus ocupantes, puesto que reduce significativamente la posibilidad de conservar los alimentos en buen estado durante más tiempo, e incrementando con ello el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales, al tiempo que impide una administración más eficiente del gasto de los hogares destinado a la adquisición de los comestibles. El refrigerador se establece como insumo de prioridad que la estufa e indirectamente es ligado al desarrollo tecnológico ya que en poblaciones aisladas y por medio del programa Hábitat de la SEDESOL se introdujeron celdas solares en 21 poblaciones.

Al combinar los tres factores anteriormente dichos, para mejorar la calidad de vida, se obtiene la Figura VI.5 y donde se observa el abatimiento del índice de marginación a niveles de calificación media.

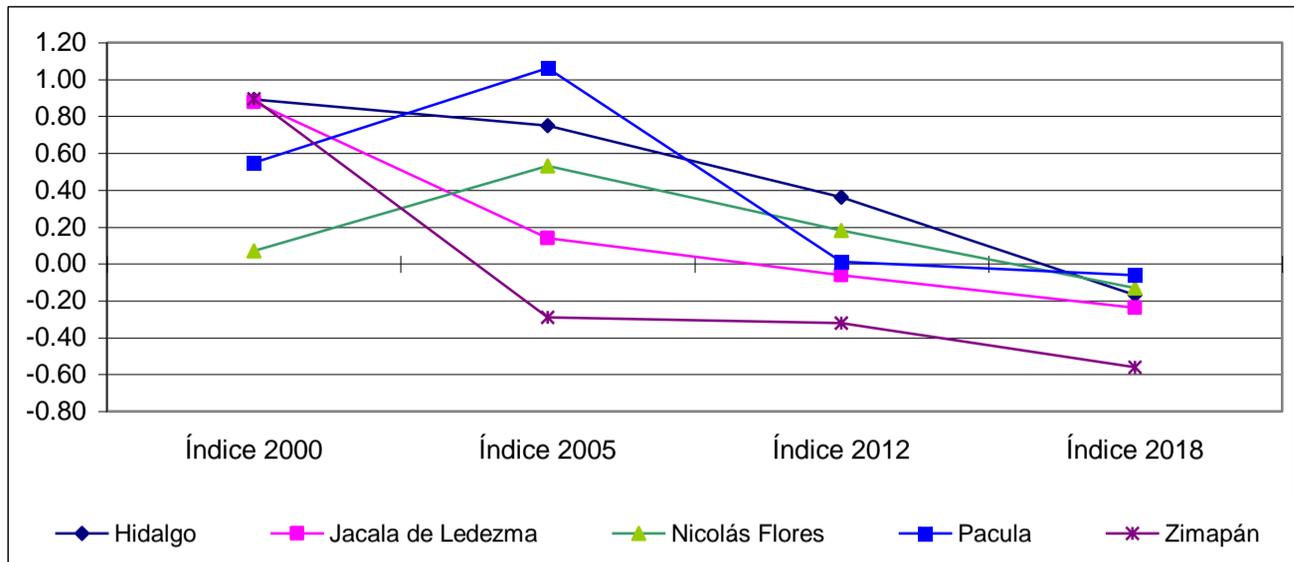


Figura VI.5.- Esquematización gráfica de los Índices de marginación en el escenario tendencial hasta el 2018.

Por lo anterior, si ejercemos las siguientes acciones y las trasformamos en políticas publicas, tenemos que:

**Un aumento en:**

- Educación en todos sus niveles, principalmente la básica y combinarla con programas centro-escuela (revisión médica, canasta alimenticia, becas escolares, evaluación de aprovechamiento del estado local de escolares y maestros)
- Esperanza de vida, principalmente en los recién nacidos y hasta los 12 años, sobre todo en las regiones agrestes de la región.
- Cobertura de servicios para la vida digna: electrificación, agua potable, drenaje sanitario o fosa séptica, caminos pavimentados, salud básica y de nivel avanzado, telecomunicaciones.
- Salud publica directa y en la región.
- Sobrevivencia infantil y de mujeres, que incluye una correcta y efectiva aplicación de las leyes en contra de la violencia, maltrato, explotación física y sexual, marginación, discriminación y abuso.
- En el Producto Interno Bruto *per capita* regional y estatal, reinvertirlo.

**Disminuir:**

- Pobreza alimentaría: las personas no cuenta con ingreso suficiente para consumir una canasta básica de alimentación (canasta INEGI-CEPAL).
- Pobreza de capacidades: el ingreso de las personas es insuficiente para consumir simultáneamente alimentación, salud y educación. Incluye a las personas en condiciones de pobreza alimentaría más aquellas que sí tienen el ingreso suficiente para cubrir sus necesidades de alimentación pero no aquellas de salud y educación.
- Pobreza patrimonial: las personas no pueden consumir conjuntamente alimentación, salud, educación, vivienda, transporte público, vestido y calzado. Incluye a las personas en condiciones de pobreza alimentaría y de capacidades más aquellas que sí tienen el ingreso suficiente para cubrir sus necesidades de alimentación, salud y educación pero no aquellas de vivienda, transporte público, vestido y calzado.

Con lo anterior si se disminuiría el rezago social y el estado mejoraría sus calificaciones. Debe quedar claro que una región pobre no puede impulsar a otra región pobre, el esfuerzo debe venir de áreas fuertes económicamente y servir de ejes desarrolladores locales. Para la Región solo Zimapán califica como tal.

**VI.2.3 Escenario Contextual y Estratégico**

La Tabla VI.7, expone las líneas de acción que se pueden dar para los escenarios Contextual y Estratégico y de donde se derivan las políticas públicas ambientales del modelo de ordenamiento. Las características están basadas en los usos del suelo potenciales de cada ecorregión y sus aptitudes que en el siguiente capítulo describen la matriz de aptitudes de las

Ecorregión <u>Barranca</u> <u>Río</u> <u>Moctezuma</u>	Tabla VI.7. Descripción y características de los escenarios Contextual y Estratégico	
	Escenario Contextual	Escenario Estratégico
<u>Mina</u> <u>Fosforita</u>	<p><b>Agrícola:</b> No extender la superficie agrícola, impulso de ecotécnicas y a través de estas cambiar de lo extensivo a lo intensivo; impulsar el autoconsumo con énfasis en la autosuficiencia alimentaria familiar.</p> <p><b>Pecuario:</b> Mantener ganado menor, delimitar su area de pastoreo, cambiar de lo extensivo a lo intensivo por medio de una agricultura forrajera y de acopio. Evitar la introducción es especies exóticas y/o de predatoras</p> <p><b>Minero:</b> Regular la extracción de los materiales no metálicos a lo largo del Río Moctezuma.</p> <p><b>Ecológico:</b> Conservar los ecosistemas a lo largo del cauce del río y evitar, en lo posible, el impacto de actividades humanas destructivas. Conservar los ecosistemas que crecen a lo largo del lecho del río seco, conservar la vegetación cactácea y crear bancos de germoplasma.</p> <p><b>Turístico:</b> Impulso del turismo extremo y de aventura en rutas establecidas para toda la región, con promoción a nivel nacional e internacional y su inclusión en sendas de aventura.</p> <p><b>Asentamientos humanos:</b> Consolidar los asentamientos humanos existentes y evitar el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, particularmente en las orillas del río;</p> <p><b>Pesca y acuicultura:</b> Desarrollo de cooperativas de pesca deportiva y turística que deberán estar relacionada con las acciones de turismo, evitar el consumo de la pesca.</p> <p><b>Infraestructura:</b> Impulsar la adaptación de las condiciones naturales para el abastecimiento de agua potable y generación de energía eléctrica.</p> <p><b>Agrícola:</b> Mantener las zonas agrícolas existentes y evitar su crecimiento, tecnificar los procesos de producción y desarrollo del almacenaje de forraje.</p> <p><b>Pecuario:</b> Mantener ganado menor e implementar áreas de crianza intensiva en áreas abandonadas por la minería para recuperación de suelos. La introducción de ganado mediano y mayor se puede mantener en estas zonas.</p> <p><b>Minero:</b> Mantenemos la explotación y aprovechamiento minero de la fosforita con acciones de conservación del medio natural.</p> <p><b>Ecológico:</b> mantener la cobertura forestal y recuperar las zonas deforestadas implementando bancos de germoplasma y viveros.</p> <p><b>Turístico:</b> Impulso del turismo extremo y de aventura en rutas establecidas para toda la región, con promoción a nivel nacional e internacional y su inclusión en sendas de aventura.</p>	<p>Plan municipal de cultivos para áreas de barranca</p> <p>Plan municipal de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obra pública</li> <li>• Infraestructura</li> <li>• Planeación urbana</li> <li>• Dotación de servicios</li> </ul> <p>Programa estatal forestal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestación</li> <li>• Combate incendios</li> <li>• Combate desertificación</li> <li>• Riego y conducción de agua</li> <li>• Viveros e invernaderos</li> <li>• Bancos de germoplasma</li> <li>• Cooperación con CONABIO</li> <li>• Mejoramiento de suelo</li> <li>• Ecología del paisaje</li> <li>• Apoyos económicos</li> </ul> <p>Programa Estatal de Minería</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyos económicos</li> <li>• Exploración no metálicos</li> <li>• Mercados y productos</li> <li>• Capacitación</li> <li>• Innovación y desarrollo</li> </ul> <p>Programa Estatal de Pesca y acuicultura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Especies productoras</li> <li>• Apoyos económicos</li> <li>• Capacitación</li> <li>• Innovación y desarrollo</li> <li>• Tecnología</li> </ul> <p>Programa Estatal de Áreas Naturales Protegidas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploración de áreas a decretar</li> <li>• Propuestas</li> <li>• Innovación y desarrollo</li> <li>• Cooperación CONAFOR</li> <li>• Cooperación CONANP</li> <li>• Cooperación INIFAP</li> <li>• Cooperación SAGARPA</li> </ul> <p>Programa Estatal de Infraestructura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidades de trabajo</li> <li>• Plan de acción inmediata</li> <li>• Emergencias</li> <li>• Planificación de zonas</li> <li>• Colaboración Municipios en obras</li> <li>• Colaboración Municipios con fondos</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los asentamientos humanos se deben regir por el Plan municipal de desarrollo</li> <li>• Todo desarrollo industrial de competencia estatal debe regirse por el plan municipal de desarrollo</li> <li>• Se debe crear viveros y zonas de reforestación para fortalecer y crear el banco de gesmoplasma en colaboración con la CONABIO.</li> </ul>

<u>Polje</u>	<b>Industrial:</b> Mantener bajo perfil de afectación a la naturaleza, incrementar el apoyo a las sociedad en el esquema de ser socialmente responsable y aumentar el procesamiento de material.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Observar lo anterior</li><li>• Contar con un plan de emergencia y riesgos</li></ul>
<u>Pinalito</u>	<b>Asentamientos humanos:</b> Consolidar los asentamientos humanos existentes e impulsar a Jiliapan como centro regional y mejorar sus vías de comunicación. <b>Infraestructura:</b> Mejorar las vías de comunicación de Zimapán a Jiliapan, así como el tendido del cableado de energía eléctrica. <b>Agrícola:</b> no extender la superficie agrícola, impulso de ecotécnicas y, a través de éstas, cambiar de lo extensivo a lo intensivo; impulsar el autoconsumo con énfasis en la autosuficiencia alimentaria familiar. <b>Pecuario:</b> mantener ganado menor, delimitar su area de pastoreo, cambiar de lo extensivo a lo intensivo por medio de una agricultura forrajera y de acopio. Evitar la introducción es especies exóticas <b>Asentamientos humanos:</b> Impulsar a Pacula como detonante de desarrollo local. <b>Infraestructura:</b> Dotar de toda la infraestructura necesaria a Pacula, tomando en cuenta las zonas de riesgo geológico. <b>Agrícola:</b> Mantener las zonas agrícolas existentes y evitar su crecimiento, tecnificar los procesos de producción y desarrollo del almacenaje de forraje. <b>Pecuario:</b> Mantener y restringir las zonas de pastoreo del ganado mayor; aumentar los hatos ganaderos e impulsar una ganadería intensiva. <b>Minero:</b> Impulsar la pequeña minería y migrarla a mediana con tecnificación; estimar reservas para la implementación de una planta de beneficio y también una quebradora de tecnología para material pétreo. <b>Ecológico:</b> Conservar la cobertura forestal existente; impulsar una cultura de creación de bancos de germoplasma y viveros de especies locales. Impulsar la explotación forestal regulada con restitución del recurso explotado y adecuación de especies de lata producción maderera. <b>Turístico:</b> Impulsar y mantener el turismo de aventura, creando centros de infraestructura y servicios turísticos y de abastecimientos. <b>Industrial:</b> Creación de plataformas de transformación para la madera, cantera, agricultura, y minería. Es recomendable la puesta en marcha de un proyecto piloto de crianza y procesado de productos avícolas. <b>Asentamientos humanos:</b> Consolidación los asentamientos humanos, <b>Infraestructura:</b> mejorar los servicios de salud, comunicación, telecomunicaciones, educación en su nivel básico, medio y medio superior. <b>Agrícola:</b> Aumentar las zonas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Observar lo anterior</li></ul>
<u>Jacala</u>	<b>Agrícola:</b> Aumentar las zonas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Observar lo anterior</li></ul>

---

agrícolas existentes, mejorando la producción por medio de técnicas intensivas conjugadas con viveros y centros de semillas seleccionadas, así como desarrollo del almacenaje de forraje.

**Pecuario:** Mantener y restringir las zonas de pastoreo del ganado mayor; aumentar los hatos ganaderos de ganado menor e impulsar una ganadería intensiva mixta a fin de desarrollar un mercado de cárnicos.

**Minero:** Impulsar la pequeña minería y migrarla a mediana con tecnificación; mejorar la explotación de material pétreo tecnificando la industria.

**Ecológico:** Conservar la cobertura forestal existente; impulsar una cultura de creación de bancos de germoplasma y viveros de especies locales, Impulsar la explotación forestal regulada con restitución del recurso explotado y adecuación de especies de lata producción maderera.

**Turístico:** Impulsar y mantener el turismo de aventura, desarrollando rutas a zonas boscosas y de escalada.

**Industrial:** Creación de plataformas de transformación para la madera, cantera, agricultura, y minería. Es recomendable la puesta en marcha de un proyecto piloto de crianza y procesamiento de productos avícolas.

**Asentamientos humanos:** delimitación los asentamientos humanos,

**Infraestructura:** mejorar los servicios de salud, comunicación, telecomunicaciones, educación en su nivel básico, medio y medio superior.

**PNLM**

**Agrícola:** Delimitar y no aumentar las áreas de aprovechamiento así como implementar los viveros, hidroponía, huertos familiares y huertos mixtos mejorados.

- Observar lo anterior

**Pecuario:** Desarrollar el manejo de las especies menores en corrales y de forma intensiva y regulada.

**Forestal:** Regenerar las áreas actuales con vista a recuperar la densidad forestal que se pudiera observar en la ecorregión de Pinalito.

**Minero:** Reestructurar la explotación actual, tecnificarla y apoyarla con estudios geológicos serios y desarrollar una minería sustentable de bajo perfil.

**Ecológico:** Implementar políticas de desarrollo y conservación de los recursos naturales.

**Asentamientos humanos:** Delimitar y no aumentar las áreas para la urbanización

**Pesca y acuicultura:** Mantener los aprovechamientos existentes desarrollando una tecnificación de baja escala.

**Infraestructura:** Desarrollo de solo la necesaria.

**Río Amajac**

**Agrícola:** Aumentar las áreas de aprovechamiento, mejora de suelo, tecnificación a gran escala para riego, migrar las ecotécnicas locales a

- Observar lo anterior

fin de establecer un dinamismo en la cosecha. Aumentar la vocación del suelo a más productos. Desarrollar un banco de forraje y pastura

**Pecuario:** Mantener ganado menor e implementar áreas de crianza intensiva para ganado mayor. Establecer hatos ganaderos para dos vertientes cárnicos y derivados lácteos.

**Industrial:** Desarrollo e implementación de PYMES para el procesamiento y apoyo a las actividades agrícolas y pecuarias así como ganaderas.

**Asentamientos humanos:** Delimitar el crecimiento de los centros de población

**Pesca y acuicultura:** Desarrollo y fortalecimiento de granjas acuícolas dentro del Río Amajac con zonas de crianza de crustáceos.

**Infraestructura:** Fortalecer con la infraestructura necesaria a los centros de desarrollo.

Zoyatal

**Agrícola:** Implementar ecotécnicas para sustentar la alimentación familiar con huertos tradicionales y mixtos.

- Observar lo anterior

**Pecuario:** Implementar la crianza de ganado menor e intensivo con vistas al autoconsumo y comercialización de piel.

**Forestal:** Desarrollo de áreas de reserva que fortalezcan las conservación de las zonas boscosas.

**Minero:** Regular y conducir a las explotación minera tradicional no metálica a la minería sustentable.

Meseta  
Potreritos

**Agrícola:** Mejorar el aprovechamiento actual con ecotécnicas y tecnificación para lograr huertos familiares, mixtos, viveros e hidroponías.

- Observar lo anterior

**Pecuario:** fortalecer la explotación actual del ganado menor y delimitar su ejercicio a un modo intensivo y comercial.

**Minero:** Fortalecer la explotación actual tanto para productos metálicos como para no metálicos.

**Ecológico:** Desarrollo de áreas para reforestación, regeneración de zonas impactadas dentro de los recursos naturales e implementación de bancos de germoplasma.

**Turístico:** desarrollo de la plataforma de empuje y consolidación de las actividades turísticas y en torno a la minería.

**Industrial:** Desarrollo de plataformas tecnificadas para el procesamiento del mineral en torno a la minería sustentable.

**Asentamientos humanos:** Delimitar el crecimiento de los centros poblacionales y sustentarlos con desarrollos económicos.

**Infraestructura:** Desarrollar redes de abastecimiento de energía eléctrica, agua y comunicaciones.

Sierra  
Moctezuma

**Agrícola:** Desarrollo y sustento de la agricultura tradicional hacia ecotécnicas que permitan migrar de la subsistencia a la micro comercialización.

- Observar lo anterior

**Pecuario:** Desarrollo y sustento del ganado menor, en forma intensiva,

---

con hatos ganaderos tecnificados y de bajo impacto.

**Minero:** Fortalecimiento de las actividades actuales hacia la minería sustentable y desarrollo de centros de transformación del material.

**Ecológico:** Conservación de los actuales y desarrollo de actividades hacia la reforestación, bancos de germoplasma y viveros que eviten la pérdida de suelo y recursos naturales.

**Turístico:** desarrollo de las actividades hacia el turismo de aventura, bajo impacto y recreativo.

**Industrial:** Desarrollo de plataformas tecnificadas para el procesamiento del mineral en torno a la minería sustentable.

**Asentamientos humanos:** Delimitación de los centros poblacionales y regirlos con centros de desarrollo económico.

**Pesca y acuicultura:** Implementación de obras civiles para derivación de agua del Río Moctezuma.

**Infraestructura:** Desarrollar redes de abastecimiento de energía eléctrica, agua potable y comunicaciones.

**Agrícola:** Mejorar los sistemas actuales de aprovechamiento, hacia tecnificación de bajo impacto y la migración hacia huertos familiares, mixtos, y viveros.

**Pecuario:** Mejorar la explotación de ganado menor, haciéndolo intensivo. Implementar áreas piloto para criadero intensivo de granjas avícolas.

**Minero:** Fortalecimiento de las actividades actuales hacia la minería sustentable y desarrollo de centros de transformación del material.

**Ecológico:** Recuperación de las zonas impactadas por la agricultura, restauración de suelo con obras civiles básicas, y desarrollo de viveros.

**Turístico:** Desarrollar la plataforma para abastecimiento de los servicios al turismo ecológico.

**Industrial:** Desarrollo y fortalecimiento de industria básica y autorregulable.

**Asentamientos humanos:** Fortalecer a los centros poblacionales y mejorar su capacidad económica en la micro economía.

**Infraestructura:** Mejorar y fortalecer la existente e implementar la necesaria para la comunicación y comercio.

**Agrícola:** Fortalecer las áreas existentes y migrarlas a tecnificación mayor para mejor producción.

**Pecuario:** Fortalecer la producción ganadera menor y mayor con técnicas de pastoreo intensivo, y con fines comerciales.

**Minero:** Mejorar las técnicas de transformación del material, su procesado y envío con sistemas ambientales.

**Ecológico:** Recuperación de las especies nativas y conservación de los nichos ecológicos endémicos.

Nicolás Flores

- Observar lo anterior

Zimapán

- Observar lo anterior

[Cerro Juárez](#)

**Turístico:** Desarrollo de plataformas necesarias para el turismo de aventura y ecológico. Fortalecer y mejorar los procesos, plataformas de transformación.

**Asentamientos Humanos:** Fortalecer a los centros poblacionales y mejorar su capacidad económica en la micro economía.

**Infraestructura:** Mejorar y fortalecer la existente e implementar la necesaria para la comunicación y comercio.

**Agrícola:** Fortalecer las áreas existentes con ecotécnicas locales que permitan migrar y crecer los cultivos.

**Pecuario:** Desarrollo de hatos pecuarios de ganado menor e intensivo y crecerlo para ocupar mercados locales.

**Minero:** Fortalecer la extracción minera metálica existente con tecnificación y plataformas de transformación locales o regionales.

**Ecológico:** Conservar el valor agregado de las especies locales y evitar su deterioro.

**Turístico:** Desarrollar plataformas regionales para el turismo de aventura y exploratorio.

**Asentamientos humanos:** Fortalecer los usos actuales procurando no comprometer los usos potenciales.

**Infraestructura:** Mejorar y fortalecer la existente

**Ecológico:** Conservar los ecosistemas a lo largo del cauce del río y evitar en lo posible el impacto de las actividades humanas.

**Turístico:** Desarrollar actividades del turismo de bajo impacto y alternativo.

**Industrial:** Desarrollo de plataformas que permitan la transformación del potencial hídrico, eólico y solar.

**Pesca y acuicultura:** Fortalecer las pesquerías, cooperativas y plataformas de servicios pesqueros.

**Infraestructura:** Desarrollo de redes necesarias para el abastecimiento y conducción de la energía.

**Agrícola:** Mejora de las ecotécnicas locales para escalarlo a sistemas de autoabastecimiento.

**Pecuario:** Fortalecer el manejo actual y migrarlo a aprovechamientos intensivos de ganado menor, a fin de lograr mercado locales.

**Minero:** Fortalecer la extracción minera metálica existente con tecnificación y plataformas de transformación locales o regionales.

**Turístico:** Desarrollar rutas de exploración y plataformas de trabajo locales en las comunidades.

**Asentamientos humanos:** Fortalecer las actuales y vincularlas en redes de trabajo.

**Infraestructura:** Mejorar las actuales y desarrollo de vías complementarias suficientes y necesarias.

[Río Tula](#)

**Pecuario:** Fortalecer los aprovechamientos actuales, mejorando su manejo hacia hatos

- Observar lo anterior

- Observar lo anterior

- Observar lo anterior

- Observar lo anterior

intensivos de ganado mediano y menor, cuidando la competencia de los sistemas ecológicos.

**Ecológico:** Cuidar los ecosistemas existentes que se alimentan de la cuenca del Río Tula.

**Industrial:** Desarrollar y fortalecer plataformas de transformación y sin competencia por el recurso agua.

**Asentamientos humanos:** delimitar los actuales y detonar centros de comercialización.

**Pesca y acuicultura:** Fortalecer los sistemas actuales de pesquerías y desarrollo de plataformas para cooperativas en pesca deportiva.

**Infraestructura:** Desarrollo de sistemas de conducción y aprovechamiento del potencial hídrico.

**Carrizal**

**Agrícola:** Mejorar las condiciones actuales de explotación del ganado menor hacia sistemas intensivos, sin competencia de la frontera agrícola

**Pecuario:** Fortalecer el manejo del ganado menor hacia sistemas intensivos, mejorando el autoconsumo y llevarlo a micro mercados.

**Ecológico:** Preservar los nichos ecológicos actuales.

**Turístico:** Desarrollar rutas de exploración y plataformas de trabajo locales en las comunidades.

Industrial

**Asentamientos humanos:** Alentar el desarrollo de nuevos asentamientos con abastecimientos completos de subsistencia.

**Infraestructura:** Desarrollo de las vías necesarias y suficientes.

- Observar lo anterior  
0

### VI.3 Pronostico Integrado

La conjugación de los escenarios que impactan al ambiente (sociales, naturales y económicos) y generados por la sociedad, dan como resultado una serie de alternativas basadas en el cambio de actitud de la población sobre sus gobernantes, es decir, la presión social basada en el cabildeo y elección acertada de los políticos, sus carreras fuera de clientelismos, demagogia y populismo.

Del OETH (2001) y actualizando los indicadores para el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 y del II conteo de Población y vivienda 2005 (INEGI) se tiene la Tabla VI.8, que describe los indicadores seleccionados.

Una vez recopilada y actualizada la información, que se trabajo en las dos primeras etapas se procedió en convertir las unidades y escalas heterogéneas, por medio de los cuales se expresan los diferentes indicadores, a escalas comunes y homogéneas. El establecimiento de escalas comunes puede realizarse utilizando un procedimiento similar al propuesto por el Batelle Memorial Institute (Carter y Hill, 1979), basados en costo y beneficio, mismo que consiste en asignar a cada indicador o parámetro un peso o importancia relativa sobre la base del juicio compartido por el grupo de expertos involucrados en la investigación después de analizar la información obtenida y consultar a los actores involucrados (empresa, comunidad, gobierno local, organizaciones no gubernamentales, etc.). El sistema de ponderación, antes mencionado presenta 189 factores ponderados en 62 indicadores.

Para representar las ponderaciones, se repartió 100 unidades entre los 21 indicadores seleccionados como se aprecia en la Tabla VI.8.

Tabla VI.8. Indicadores Seleccionados

	PESO RELATIVO
1. Superficie sin vegetación en 2005 (ha)	3
2. Variación de la superficie de labor 1990 – 2005 (ha)	7
3. Superficie agrícola <i>per cápita</i> en 2000 (ha/hab.)	5

4. Densidad ganadera vacuna en 2004 (cab./ha)	2
5. Capacidad total de almacenamiento (de agua) en 2004 (mm <sup>3</sup> )	3
6. Consumo <i>per cápita</i> de agua en 2005 (m <sup>3</sup> /año)	5
7. Variación de la superficie de bosque en 2000-2005 (ha)	7
8. Superficie de bosque <i>per cápita</i> en 2005 (ha/hab.)	5
9. Extracción de madera en 2004 (m <sup>3</sup> /ha)	2
10. Población total en 2005 (hab.)	5
11. Tasa de crecimiento anual en 1990-2000 (%)	7
12. Migración neta 1990 – 2000 (hab.)	7
13. Población desocupada en 2005 (%)	3
14. Población económicamente activa total en 2005 (%)	5
15. Población derechohabiente (de algún servicio de salud) en 2005 (%)	3
16. Población analfabeta >15 años en 2005 (%)	5
17. Índice de aprovechamiento escolar en 2005 (%)	2
18. Inversión en salud y educación <i>per cápita</i> en 2005 (pesos/hab.)	7
19. Índice de marginación en 2005	7
20. Consumo de electricidad <i>per cápita</i> en 2005 (mw/hr/hab.)	7
21. Densidad de carreteras en 2005 (km/km <sup>2</sup> )	3
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Posteriormente, los valores de los indicadores, independientemente de las magnitudes en que se miden, se transforman a una escala adimensional de calidad de 0–1, donde el 0 representa la peor condición ambiental del indicador y el 1 la mejor.

En algunos casos, como superficie sin vegetación, la extracción de madera o la tasa de crecimiento anual de la población, la peor condición corresponde a los valores altos del indicador. En otros como la superficie agrícola *per cápita*, población derecho-habiente, etc., la peor corresponde a los valores más bajos. A estas relaciones se les llama costo beneficio y el punto donde se cruzan se le llama equilibrio tendencial.

Otra forma de realizar esta transformación de los valores obtenidos a una escala de calidad ambiental adimensional de 0–1, es utilizando funciones de transformación como las recomendadas por diversos autores (CONAMA, 1994, y CONESA, V., 1995 citados en el OETH 2001).

Se optó por el primer procedimiento y representado en las siguientes tablas VI.9 a VI.12.

Como se desprende, La Tabla VII.9, ejemplifica los valores que se generaron para el 2001, con información gubernamental del 2000. La Tabla VI.10 muestra el comportamiento de los indicadores obtenidos y actualizados para el 2005, en el II conteo de Población y Vivienda y los Censos Económicos del 2004, en ellos se muestra que los valores se han desplazado ya sea positivamente o negativamente. En general los indicadores de la parte socio-económica muestran una mayor degradación de las condiciones sociales, adquisición de bienes o detrimento de las cuestiones de salud.

**Tabla VI.9.- Transformación de los indicadores seleccionados a escala de calidad (0-1) para el 2001**

ID	MUNICIPIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
31	Jacala de Ledezma	0.76	0.50	0.15	0.03	0.00	0.18	0.00	0.07	1.00	0.0	0.71	0.35	0.9	0.36	0.08	1.06	0.43	0.17	0.41	0.27	0.08
43	Nicolás Flores	0.99	0.44	0.26	0.02	0.00	0.00	1.00	0.64	1.00	0.0	0.86	0.35	0.9	0.04	0.00	0.55	0.59	0.53	0.21	0.39	0.00
47	Pacula	0.92	0.44	1.00	0.01	0.00	0.00	0.81	0.19	1.00	0.0	0.80	0.36	0.9	0.07	0.00	0.52	0.32	0.40	0.17	0.35	0.00
84	Zimapán	0.18	0.52	0.17	0.01	1.00	0.19	0.66	0.03	1.00	0.2	0.77	0.00	0.9	0.03	0.18	0.77	0.52	0.35	0.47	0.28	0.08

**Tabla VI.10.- Transformación de los indicadores seleccionados a escala de calidad (0-1) para el 2005**

ID	MUNICIPIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
31	Jacala de Ledezma	0.63	0.66	0.25	0.12	0.00	0.36	0.10	0.15	1.00	0.59	0.71	0.49	0.95	0.41	0.05	0.95	0.33	0.17	0.22	0.36	0.09
43	Nicolás Flores	0.99	0.36	0.18	0.10	0.00	0.74	0.87	0.64	1.00	0.65	0.23	0.76	0.95	0.87	0.18	0.68	0.33	0.38	0.16	0.56	0.00
47	Pacula	0.86	0.57	0.74	0.22	0.00	0.25	0.93	0.77	1.00	0.73	0.11	0.88	0.95	0.69	0.06	0.68	0.33	0.38	0.11	0.41	0.06
84	Zimapán	0.25	0.69	0.49	0.10	1.00	0.88	0.74	0.56	1.00	0.68	0.86	0.89	0.43	0.91	0.94	0.92	0.53	0.38	0.67	0.79	0.15

La Tabla VI.11 muestra las condiciones si se mejorara el poder adquisitivo, salud, educación, servicios básico de saneamiento y comercialización de bienes primarios; en ésta no se tocan cuestiones de empleo, migración, aumento de la frontera agrícola y sustentabilidad de los recursos naturales, que son cuestiones que requieren planes de trabajo locales y estatales así como mejora y capacitación de cuadros de profesionistas directamente en el sector primario y secundario. Finalmente, la Tabla VII.12, muestra la

total ejecución de programas y objetivos aterrizados en mejora de la población y su entorno.

**Tabla VI.11.- Transformación de los indicadores seleccionados a escala de calidad (0-1) para el 2012 (tendencial)**

ID	MUNICIPIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
31	Jacala de Ledezma	0.78	0.66	0.35	0.25	0.50	0.54	0.25	0.07	1.00	0.35	0.80	0.35	0.48	0.60	0.75	.50	0.43	0.65	0.65	0.45	0.08
43	Nicolás Flores	0.86	0.87	0.49	0.25	0.50	0.40	0.85	0.35	1.00	0.33	0.89	0.28	0.59	0.90	0.75	0.50	0.59	0.65	0.65	0.49	0.25
47	Pacula	0.93	0.87	1.00	0.25	0.50	0.40	0.85	0.48	1.00	0.33	0.89	0.22	0.59	0.75	0.75	0.50	0.32	0.65	0.65	0.46	0.32
84	Zimapán	0.49	0.69	1.00	1.00	1.00	0.90	0.85	0.32	1.00	0.22	0.95	0.22	0.37	0.95	0.90	0.25	0.52	0.95	0.75	0.75	0.46

**Tabla VI.12.- Transformación de los indicadores seleccionados a escala de calidad (0-1) para el 2012 (óptimo)**

ID	MUNICIPIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
31	Jacala de Ledezma	0.12	0.35	0.05	0.15	1.00	1.00	0.00	0.02	1.00	0.10	1.00	0.11	0.10	0.90	0.08	0.10	0.43	0.17	1.00	0.65	0.88
43	Nicolás Flores	0.25	0.41	0.05	0.15	1.00	1.00	1.00	0.08	1.00	0.10	1.00	0.08	0.10	0.90	1.00	0.10	0.59	1.00	1.00	0.66	0.36
47	Pacula	0.11	0.41	0.05	0.15	1.00	1.00	1.00	0.08	1.00	0.10	1.00	0.08	0.10	0.90	1.00	0.10	0.32	1.00	1.00	0.66	0.49
84	Zimapán	0.05	0.22	0.10	0.50	1.00	1.19	1.00	0.00	1.00	0.05	1.00	0.05	0.03	1.00	1.00	0.05	0.52	1.00	1.00	1.00	0.68

El tercer y último paso para la obtención del Índice Agregado de Calidad Ambiental consiste en la aplicación de algún sistema de agregación ponderada (Cendrero *et al.*, 1993 citado por el OETH, 2001) utilizando alguna expresión como:

$$Cam = \sum_{i=1}^n Wi * Vi$$

Donde:

$C_{am}$  = Índice Agregado de Calidad Ambiental municipal.

$W_i$  = peso del indicador considerado y expresado en la tabla VII.8).

$V_i$  = valor del indicador (escala de calidad, y expresado en la Tabla VII.8)

$n$  = número de indicadores utilizados.

$$\sum W_i = 100$$

Valor máximo teórico de  $C_{am} = 100$

Después de aplicada esta fórmula se obtuvieron los valores referidos en las tablas VII.13 a VI.16.

La Tabla VI.13, expone los resultados de índice agregado de calidad ambiental (el término agregado se da por que no sólo transforma los valores del medio ambiente y recursos naturales, sino involucra cuestiones sociales, económicas y de percepción). Los valores obtenidos y que se reflejan en el Ordenamiento Estatal, reflejan dos zonas diferenciadas por el índice de calidad ambiental sobre el territorio hidalguese en cuanto al comportamiento de los bienes y servicios así como de la explotación de los recursos naturales.

**Tabla VI.13.- Índice agregado de calidad ambiental por municipio, en 2001**

ID	Municipio	Índice
31	Jacala de Ledezma	34.50
43	Nicolás Flores	42.75
47	Pacula	40.30
84	Zimapán	38.01

La porción sureste que corresponde a la zona más plana del Estado, de origen vulcano-sedimentario (Valle del Mezquital, Altiplano Volcánico: Pachuca-Tizayuca, y región de Tulancingo-Tepeapulco), con climas semisecos templados y templados subhúmedos ambos con lluvias de verano y además con el mayor desarrollo económico impulsado principalmente por la industria, la agricultura de riego y el flujo comercial y de servicios con la Ciudad de México. Es en esta zona, donde se observan los mejores índices agregados de calidad ambiental.

La segunda zona corresponde a la mitad noroeste de Hidalgo, la cual se caracteriza por ser montañosa (la mayor parte de los municipios que se encuentran en la Sierra Madre Oriental), con climas más diversos como los cálidos subhúmedos, semicálidos húmedos y subhúmedos, templados húmedos y subhúmedos e incluso secos y semisecos, algunos con lluvia de verano y otros con lluvia todo el año. Muestra un menor desarrollo con respecto a la primera región, acentuado esto por la complejidad del relieve que dificulta la construcción de vías de comunicación y al mismo tiempo, el flujo comercial y de servicios, la actividad agrícola-ganadera y la localización de industrias. A diferencia de la anterior, aquí se presenta los menores índices agregados de calidad ambiental por municipio. Lo cual explica el comportamiento de las tablas VI.14, VI.15 y VI.16.

**Tabla VI.14.- Índice agregado de calidad ambiental por municipio 2005**

ID	Municipio	Índice
31	Jacala de Ledezma	41.56
43	Nicolás Flores	42.11
47	Pacula	35.68
84	Zimapán	48.76

**Tabla VI.15.- Índice agregado de calidad ambiental por municipio 2012 (tendencial)**

ID	Municipio	Índice
31	Jacala de Ledezma	43.09
43	Nicolás Flores	43.47
47	Pacula	37.81
84	Zimapán	49.97

**Tabla VI.16.- Índice agregado de calidad ambiental por municipio 2012 (óptimo)**

ID	Municipio	Índice
31	Jacala de Ledezma	53.72
43	Nicolás Flores	51.58
47	Pacula	52.10
84	Zimapán	58.55

El ejercicio supone una cantidad de esfuerzos para emparejar y mejorar la calidad de vida y abatir como se ha mencionado, los factores que detrimentan la calidad de vida. Mucho de este esfuerzo es hacia el gasto social, la transparencia y rendición de cuentas, mejoras en el sistema de impartición de justicia y eliminación de factores de riesgo ambiental y social.

## **VII PROPUESTA DEL MODELO DE ORDENAMIENTO**

### **VII.- PROPUESTA**

#### **VII.1.- Introducción**

El Modelo de Ordenamiento, es una propuesta socioeconómica y ecológica de tipo integral y holística para la planificación sustentable del uso del territorio y de regulación de las actividades productivas que se realizan en un determinado territorio. Por lo tanto, el presente Modelo propuesto para la zona de estudio, mismo que fue aprobado y validado por parte de las instituciones gubernamentales de nivel estatal y federal, así como por la propia ciudadanía de los municipios, se procede a decretarlo como una herramienta que permita a los tomadores de decisión definir las condiciones particulares en las que se deberán llevar a cabo las actividades productivas, sin afectar en lo posible las condiciones del entorno y la calidad de vida de los habitantes del área.

A través de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) definidas en este estudio y que se sustentaron en la Regionalización Ecológica y Socioeconómica de los Municipios, se concretaron la definición de los usos específicos del suelo para las diferentes actividades productivas como el establecimiento industrial, el desarrollo urbano y comercial, las actividades turísticas y recreativas, el desarrollo acuícola, pesquero y agropecuario, así como las áreas destinadas a la conservación ecológica.

La propuesta de este Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial debe sujetarse a una revisión continua para que, en caso de que así lo requiera la dinámica socioeconómica del municipio a corto y mediano plazo (3-5 años), se hagan las modificaciones necesarias con el objeto de que las prioridades de tipo económico puedan establecer medidas preventivas que impidan la afectación directa del entorno y de la calidad de vida de los habitantes.

Esta propuesta al irse reconfigurando periódicamente en la medida de las tendencias de crecimiento y desarrollo, deberá tomar en cuenta también los procesos exógenos de desarrollo, ya que el área de estudio como tal, no es una entidad aislada toda vez que forma parte de una dinámica productiva y social a nivel regional en el occidente del estado.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Parque Nacional Los Marmoles resultante de este estudio, precisa de manera específica el uso sustentable y racional del suelo y de los recursos naturales de la zona, lo cual se fundamenta en la caracterización y diagnóstico correspondientes.

Mediante la definición de veinte Unidades Ecológicas de la Regionalización Ecológica de la definición de X Regiones Socioeconómicas en el apartado de Caracterización, se pudieron delimitar un total de XX UGA's, en las cuales se generó la propuesta de 17 usos prioritarios del suelo.

Es importante señalar que el número de UGA's pudo ser tan amplio como el nivel de detalle a que se quiera conocer la realidad. Dado que de manera particular el área de estudio presenta una buena parte de su territorio condiciones ecológicas y socioeconómicas semejantes, se establecieron de manera específica X UGA's, en función de la diversidad ecológica y de desarrollo socioeconómico de la zona. Cada UGA será descrita y definida más adelante de manera individual, ya que cada una tiene particularidades específicas que las diferencian entre

si.

## VII.2.- Construcción del Modelo

El presente Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Parque Nacional Los Mármoles (MOETPNLM), y que se llamará el Modelo, forma parte de la política ambiental de planificación del territorio de la administración de los Ayuntamientos y Municipios así como del estado de Hidalgo, en donde se han propuesto los usos mas adecuados del territorio y en donde se establecen algunos criterios específicos para regular las actividades productivas en un contexto de desarrollo sustentable, por lo que en este Modelo se definen los usos propicios tomando en cuenta los factores ecológicos, sociales y económicos actuales de cada municipio.

Por otra parte el MOETPNLM, comprende de manera resumida, una base de conocimientos y análisis científicos-jurídicos que, con el apoyo de técnicas cuantitativas como la estadística, la cartografía y los sistemas de información geográfica, conforma un instrumento de planeación territorial útil y requerido por las instituciones y la sociedad.

Es decir, se inicio un proceso que comprendio la transformación de la información contenida en las tres etapas anteriores, sus cartas temáticas y sus indicadores así como su representatividad para con ello, poder representar gráficamente y en una carta temática la descripción del Modelo.

Es importante destacar que el ajuste gráfico del modelo, esta regido por las escalas de las cartas temáticas trabajadas con anterioridad, es decir, no se puede exponer una escala y el detalle que esta requiere si no se alimento (en insumos) con la escala de salida.

Mucho del trabajo que se logro obtener se debe al manejo de la arquitectura de la información en Sistemas de Información Geográfica, en este caso plataformas ESRI y CAD; de los subproductos que se transforman.

## VII.3.- Políticas Ambientales

Para garantizar el desarrollo sustentable de una región se debe promover de manera equilibrada el desarrollo socio-económico del territorio, paralelamente con espacios geográficos suficientes para mantener los servicios ambientales que dan vida a las actividades productivas. A estas condiciones se les denomina políticas publicas ambientales, y reflejan el potencial natural o las limitantes regionales de cada área y son independientes de la estrategia de desarrollo o de la definición de los usos del suelo.

Estas políticas son un instrumento de gran utilidad para la toma de decisiones y mediante ellas es posible establecer la intensidad en el uso de los recursos, las prioridades en el fomento de las actividades productivas e incluso desincentivar algunas de ellas.

Las acciones en las políticas ambientales se definen como aquel conjunto de tareas o medios encaminados a lograr un fin publico determinado y que de manera especifica se refieren al contexto de la relación sociedad-naturaleza. Es decir son planteamientos propositivos dirigidos a utilizar de manera racional y sustentable los recursos naturales de una determinada región tendientes a evitar su deterioro y su uso irracional.

En materia ambiental y en el contexto de la relación sociedad naturaleza partiendo de la premisa de que toda actividad productiva esta sustentada por la naturaleza, las Políticas Ambientales están enfocadas, ya sea al aprovechamiento racional o la protección y restauración de un determinado recurso.

Para cada UGA definida, se consideraron las Políticas Ambientales más acordes para evitar la alteración de la vocación de uso y disminuir el deterioro de las condiciones ecológicas originales, sin que se afecten las actividades productivas establecidas o por establecer.

De acuerdo con la metodología del Ordenamiento Ecológico Territorial y la legislación en materia ambiental, así como de otros materiales consultados se pueden resumir para la zona, las políticas ambientales siguientes: (Tabla VII.1).

**Tabla VII.1 Políticas contra funciones**

<b>Política</b>	<b>Función</b>
Aprovechamiento	Se promueve en desarrollo, se reconoce la necesidad de modificar o perder servicios ambientales.
Conservación	Se promueve el manejo sustentable de los recursos naturales, se permiten actividades que garanticen la permanencia de los servicios ambientales.

Protección	Se limitan las actividades productivas para garantizar la permanencia de especies o ecosistemas relevantes.
Restauración	Se promueve la contención del deterioro y el establecimiento de los servicios ambientales.

### VII.3.1 Aprovechamiento

En las áreas donde se asigna esta política, esta permitida la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables de manera racional, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.

Permite la modificación de los servicios ambientales y de los procesos naturales de los ecosistemas. Se aplica en general cuando el uso del suelo es congruente con su vocación natural. Se refiere al uso de los recursos naturales desde la perspectiva de respeto a su integridad funcional, capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los ecosistemas, a lo que debe agregarse que la explotación de los recursos deberá ser útil a la sociedad y no impactar negativamente al ambiente.

El criterio fundamental de esta política es llevar a cabo una reorientación de la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, mas que un cambio en los usos, lo cual permitirá mantener la fertilidad de los suelos, evitar la erosión, aprovechar racionalmente el agua, reducir los niveles de contaminación y degradación de los suelos, las aguas y el aire y conservar e incrementar la cubierta vegetal entre otros aspectos.

La mayor parte del área se propone con esta política, principalmente en extensas áreas de uso agrícola, buscando utilizar de forma racional las potencialidades naturales y humanas, lo que permitirá a mediano y largo plazo el desarrollo socio-económico para áreas que actualmente presentan altos grados de marginación y pobreza.

### VII.3.2 Conservación

Esta política esta dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplen una función ecológica relevante, pero que no ameritan ser declaradas como ANP's. Estas pueden ser paisajes, áreas verdes, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc.

Permite un manejo sustentable de los recursos naturales, manteniendo la estructura y servicios de los ecosistemas. Se promueve el manejo sustentable de los recursos naturales, se permiten actividades que garanticen la permanencia de los servicios ambientales. Se define en las áreas donde el uso del suelo actual esta representado por ecosistemas relativamente poco modificados y que han estado siendo utilizados racionalmente y con valores ecológicos y económicos representativos.

Se propone esta política para fortalecer y, en caso necesario reorientar las actividades a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente.

Como criterio fundamental de estas políticas se considera no cambiar el uso actual del suelo, lo que permitirá mantener el hábitat de muchas especies de animales y plantas, prevenir la erosión inducida por la deforestación y asegurar la recarga de los acuíferos.

Esta política se propone para las áreas de montañas medias y altas como complemento a las actividades de aprovechamiento forestal de las mismas, el objetivo es conservar las cañadas, las cimas y las pendientes fuertes que presentan en general un estado alto de conservación y que tienen importantes valores especialmente relacionados con el control de la erosión, regulación de la escorrentía superficial y hábitat de especies vegetales y animales relevantes.

### VII.3.3 Protección

Se aplica a las áreas naturales que son susceptibles de ser declaradas como ANP's, de acuerdo con las categorías que marca la legislación ambiental. Con esta política se busca mantener los ambientes naturales con características relevantes, con la finalidad de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, principalmente las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2003.

Estas áreas implican un uso restringido en función de sus programas de manejo y conservación, preferentemente con fines recreativos, científicos o ecológicos, por lo que no se permite el desarrollo de actividades productivas o asentamientos humanos.

Protege completamente todos los recursos naturales del ecosistema, por su relevancia en

biodiversidad o servicios ambientales. Se limitan las actividades productivas para garantizar la permanencia de especies o ecosistemas relevantes. Se propone para zonas donde se han decretado áreas naturales protegidas y para aquellas que dadas las características geoecológicas, endemismo de la flora y la fauna, alta diversidad biológica, funciones y servicios ambientales que proporcionan, etc., requieren que su uso sea racional, controlado y planificado para evitar su deterioro.

En las áreas donde se propone esta política, deberán someterse a estudios más detallados que permitan realizar las declaratorias correspondientes y determinar la categoría de área natural protegida que corresponda, así como la elaboración simultánea del programa de manejo y conservación en las áreas propuestas a decretar.

La esencia de esta política es asegurar el uso sustentable de los recursos naturales para mantener el equilibrio de los ecosistemas que cumplen una función ecológica de suma importancia como es asegurar la recarga de los acuíferos, mantener los hábitat de especies vegetales y animales, prevenir la erosión y desertificación, entre otros.

En algunos casos, los usos de suelo y las actividades productivas (forestales, agrícolas, pecuarias y mineras) que no se estén desarrollando adecuadamente, tendrán que ser reorientadas bajo criterios ecológicos, con altas restricciones con el objeto de producir bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población local.

Esta política propuesta para la región debe asegurar el mantenimiento de los altos valores de diversidad biológica y geográfica del territorio, posibilitando además, el desarrollo socio-económico de las comunidades locales, mediante su vinculación a las actividades de turismo alternativo que son compatibles con esta política.

#### **VII.3.4 Restauración**

Esta política esta enfocada para áreas con procesos acelerados de deterioro ambiental como contaminación, erosión y deforestación, lo que implica la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y reestablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras no productivas o al mejoramiento de ecosistemas con fines de aprovechamientos, conservación o protección. Promueve la recuperación de zonas degradadas con posibilidad de manejo sustentable en el mediano y largo plazo.

Por la intensidad de los procesos de degradación de los recursos del territorio y por la necesidad de establecer relaciones adecuadas que permitan tomar medidas efectivas para revertir estos procesos, se requieren entonces estudios mas específicos que permitan establecer medidas de restauración para cada UGA.

Mediante la aplicación de estas Políticas Ambientales se asume para cada UGA, un uso, actividad o condición ecológica propuesta, por lo que se deben considerar las diferentes posibilidades de uso como se ha indicado: agricultura intensiva, agricultura extensiva, ganadería intensiva, ganadería extensiva, forestal maderable y no maderable, piscicultura extensiva, piscicultura intensiva, turismo, urbanos con todas sus variables, minería, industrial con sus diferentes giros productivos, etc.

Al igual que los Usos Propuestos o Permitidos, las Políticas Ambientales se pueden aplicar de manera complementaria en la medida que no sean incompatibles, por lo que para una Unidad de Gestión Ambiental pueden considerarse una o mas políticas ambientales, aclarando que la que se indique en un primer termino es la política ambiental prioritaria a aplicar, de tal forma que pueden coexistir la política de Restauración (R) con la de Conservación (C) reportándose como R-c, la de Protección (P) con la de Conservación ( C ) indicándose como P-c.

En cuanto a la Política Ambiental de Aprovechamiento, se refiere única y exclusivamente al uso directo que se le pueda dar a un determinado tipo de suelo en el contexto agropecuario y forestal, etc., sin embargo cabe señalar que si bien la normatividad del Manual de Ordenamiento Ecológico Territorial señala esta diferenciación conceptual entre las cuatro Políticas Ambientales, es importante mencionar, que no puede haber aprovechamiento si no se llevan al mismo tiempo acciones de preservación o protección de los componentes bióticos y abióticos que permitan, faciliten o determinen el correspondiente aprovechamiento de u determinado tipo de suelo.

El planteamiento, fuera de toda limitación conceptual de tipo administrativo y para aprovechar un determinado recurso, en este caso el suelo, se le debe conservar, ya que es el sustento de toda actividad productiva y forma parte de la misma naturaleza, sin su conservación no hay producción.

#### **VII.4.- Usos al suelo**

Desde el punto de vista administrativo, la ordenación del territorio es una función pública que responde a la necesidad de controlar el crecimiento espontáneo de las actividades humanas, fundamentalmente en el sentido de evitar los problemas y desequilibrios que aquel provoca: entre zonas y entre sectores, optando por una suerte de justicia socioespacial y por un concepto de calidad de vida que trasciende al mero crecimiento económico.

Tanto desde planteamientos conceptuales como políticos, se coincide en señalar al “nivel regional” como el más adecuado para la puesta en práctica de una política territorial y a la planificación como mecanismo técnico ineludible para llevarla a cabo.

El Ordenamiento Ecológico como se ha concebido permite definir y comprender el llamado “Modelo de Desarrollo Territorial, Modelo de Ocupación del Territorio o simplemente Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial” como el reflejo espacial de una determinada formación social en un tiempo y espacio determinado que se constituye en la expresión de racionalidad y la búsqueda del equilibrio entre la eficiencia ecológica y la eficiencia económico-social de los sistemas involucrados (Kostrowicki, citado en Mateo y Mauro; 1994).

Este modelo territorial constituye entonces la forma de concretar espacialmente los objetivos ambientales propuestos para el territorio, siendo el marco en el que se inscriben las acciones necesarias para la consecución del conjunto de estos objetivos, representando la proyección espacial de las actividades, usos e infraestructuras básicas (Gómez Orea, D., 1994).

El modelo debe incluir la llamada zonificación funcional propuesta de usos para el territorio, acorde a sus potencialidades y limitantes, el esclarecimiento de la intensidad de dicha utilización (de ser posible determinando la capacidad de soporte, capacidad de carga o umbrales ambientales) y el sistema de medidas o políticas ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen la explotación racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales.

El diseño del Modelo de Ordenamiento Ecológico exige un gran esfuerzo y nivel de información por parte de los investigadores y debe basarse en el diagnóstico ambiental antes realizado, el pronóstico del sistema estudiado, las concepciones teórico-metodológicas y prácticas existentes así como los criterios básicos aceptados para su realización.

En ese orden de ideas, y de acuerdo al análisis de las características y problemática de la zona de estudio; aptitud del suelo, funciones productivas dominantes, tendencias de ocupación y potencial del suelo, entre otras, se desprende que el área de estudio presenta condiciones que responden a las perspectivas de desarrollo actual, así como a las prioridades regionales en la planificación del territorio concentradas en veinte propuestas generales de Unidades de Gestión Ambiental:

El Modelo considera los usos de suelo, en cuatro categorías: uso propuesto, uso compatible, uso condicionado y uso incompatible.

##### **VII.4.1.- Uso Propuesto**

Es aquel cuya actividad productiva o uso, es acorde a las características de tipo edafológico y que su desarrollo o fomento no afecta las condiciones estructurales o funcionales del suelo.

##### **VII.4.2.- Uso Compatible**

Es aquel uso complementario o actividad productiva que es viable de realizar sin afectar las condiciones estructurales o funcionales de un suelo con vocación particular y que de manera específica puede soportar actividades semejantes o complementarias en el contexto de productividad.

##### **VII.4.3.- Uso Condicionado**

Es aquel uso del suelo o actividad productiva que se puede llevar a cabo en un sitio particular con características edafológicas específicas, pero que deberá estar sujeto a ciertas restricciones de uso, de tal forma que impida su deterioro provocado por la pérdida de su estructura y funcionalidad.

##### **VII.4.4.- Uso Incompatible**

Es aquel uso o actividad productiva que puede alterar significativamente las condiciones estructurales y funcionales de un suelo, por ser distinto a su vocación natural, lo que puede provocar su deterioro, desencadenando procesos de degradación de los recursos naturales existentes. Por esto, deberán prohibirse las acciones que puedan alterar la conservación del mismo.

##### **VII.4.5.- Usos Propuestos o Permitidos**

---

Los Usos Propuestos o Permitidos definidos en el presente estudio para el Ordenamiento Ecológico Territorial del Parque Nacional Los Mármoles se establecieron en función de la vocación del suelo, las condiciones productivas actuales y la dinámica poblacional de las diferentes localidades de la zona de estudio, de tal forma que, existe en la actualidad, una diversidad de usos del suelo que permite de manera integral, definir cuales pudieran ser las estrategias de aprovechamiento múltiple e integral del territorio. Lo anterior significa que un suelo de vocación particular puede sustentar en principio, varias y diversas actividades productivas ecológicas, aunque una de ellas puede ser la dominante.

Por lo tanto la carta de la propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico se representa de manera específica el Uso Propuesto o Permitido Prioritario por medio de abreviatura de manera inicial y se le agrega posteriormente y de manera complementaria el Uso Alternativo o Secundario y que puede ser Condicionado o Compatible.

Aquellos usos de suelo que resultaron excluyentes o representaron una afectación de las condiciones estructural, funcionales y productivas de un determinado lugar y con una vocación específica de suelo, se considero como Uso Incompatible o Prohibido.

Finalmente, no todo uso es totalmente compatible con las condiciones biofísicas y socioeconómicas de un determinado lugar, por lo que se deben considerar algunos elementos que condicionen el uso del territorio por lo que se definieron de manera complementaria los Usos Condicionados, los cuales son una opción alternativa de aprovechamiento del recurso suelo de un territorio pero bajo ciertas consideraciones condicionantes para su aplicación. Estos usos condicionados pueden ser aplicados a las mismas actividades señaladas en el párrafo anterior o a otras que deberán estar sujetas a ciertos lineamientos de manejo y operación.

### **VII.5.- Asignaciones al uso de suelo**

A continuación se indican cuales son los Usos Propuestos o Permitidos para este Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial y su correspondiente descripción:

A continuación se indican los usos predefinidos y aplicables en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial para la región de estudio:

Usos de suelo propuestos

1. Agricultura tradicional
2. Agricultura sustentable
3. Acuicultura
4. Pecuario
5. Aprovechamiento forestal
6. Minería tradicional
7. Minería sustentable
8. Infraestructura
9. Industria
10. Asentamientos humanos
11. Turismo tradicional
12. Turismo sustentable
13. Área Natural protegida
14. Forestal
15. Pesca
16. Flora y fauna
17. Vida silvestre

A continuación se describen los usos, ya agrupados en sus generalidades.

- Agricultura (Tradicional y sustentable). El desarrollo de esta actividad se propone por un lado, en áreas donde históricamente se ha practicado una agricultura tradicional y que tienen potencial y por otro, en áreas con menor tiempo dedicadas a una agricultura intensiva que tienen aptitud y potencial para su desarrollo, debiendo aplicar las técnicas adecuadas para evitar la degradación de los suelos, el agua y los propios cultivos, así como lograr una organización de la misma, de tal forma que posibilite la aplicación de políticas sectoriales y criterios ecológicos, así como de introducir mejores técnicas con la finalidad de mantener la productividad del suelo y lograr incrementar la producción, para que contribuya a mejorar las condiciones de vida de las comunidades dedicadas a ella.

En esta actividad se incluyen todos los procesos relativos a la producción agrícola de tipo temporal o de riego para la producción de cultivos básicos como frijol y maíz, así como cultivos forrajeros para el suministro de alimento para ganado como trigo y centeno y cultivos de

---

exportación como plantas ornamentales o medicinales.

- Pecuario (Intensivo y Extensivo). El uso pecuario se presenta de manera extensiva en muchas partes del territorio, sin embargo, la presencia de pastizales naturales e inducidos se localizan solo en algunos manchones de diferente cobertura. Cabe señalar que de manera general los pastizales son de tipo inducido para la ganadería extensiva, no obstante la ganadera intensiva se da por medio de la estabulación controlada en áreas restringidas.

Comprende aquellas actividades relativas a la producción pecuaria de organismos estabulados, semi estabulados o cultivados de manera extensiva como ganado bovino (vacas, novillos y toros), ganado equino (caballos de labranza, deportivos o recreativos), mular o asnal (para tiro, labranza o transporte de material), porcino (de propósito múltiple: piel, vísceras, carne) y avícola (gallinas, patos y gansos).

- Forestal (Maderable y No maderable). Se refiere a toda actividad o practica relativa al aprovechamiento o uso de subproductos o productos vegetales provenientes de bosque de encinos y matorral serófilo que no se utilizan bajo un sistema de explotación programada y solamente se extraen elementos para la obtención de combustible o material de construcción de tipo temporal. Dada su significancia ecológica, este tipo de vegetación es importante para favorecer la recarga de acuíferos y evitar la erosión del suelo, por lo que no es viable considerarla para una explotación intensiva de tipo comercial.

Este uso se propone de forma extensiva principalmente para las áreas de montañas medias y altas, aunque localmente puede ser intensivo; muchas de estas áreas históricamente han sido usadas para la extracción de madera y otros productos del bosque. Deben establecerse todas las regulaciones necesarias y realizar estudios detallados que permitan establecer los potenciales forestales de cada área y las medidas para su utilización, además de incluir programas apropiados de reforestación, regeneración y protección forestal.

Este uso debe ser regulado para evitar la tala clandestina y la sobre explotación de los bosques de la región, lo que podría provocar la desaparición del recurso, incrementar la erosión de los suelos, disminuir la recarga de agua de los acuíferos y las corrientes superficiales y la pérdida de la diversidad biológica de estos territorios con todas las repercusiones que eso implica.

- Minería. La región es poseedora de una antigua y rica tradición minera. Su productividad actualmente esta basada en el subsector de explotación de minerales no metálicos y en menor medida los metálicos, esto obedece al estrecho vinculo que guarda con las características geólogo-mineras del territorio. Su producción esta concentrada principalmente en el área de La Encarnación. La principal producción es carbonato de calcio como mármol y marmolina. Dado los grandes volúmenes de extracción de materiales que se presentan, este uso ha generado un fuerte impacto ambiental en los territorios donde se practica.

Por ello, deben establecerse todas las regulaciones necesarias, además de realizar estudios especializados que permitan identificar los potenciales mineros de cada área y las medidas para su utilización, además de considerar programas apropiados para la restauración de los sitios al momento de su abandono.

- Vida Silvestre (Flora y Fauna). Conforme a la Ley General de Vida Silvestre, este concepto comprende además de los organismos que tradicionalmente son considerados como flora y fauna silvestre, otros de difícil clasificación, como los hongos y microorganismos que, sin embargo, forman parte de los ecosistemas en que viven y se desarrollan los ejemplares de flora y fauna silvestre, todos interactuando y dependiendo de manera permanente entre si.

En ese sentido, la región cuenta con importantes áreas que representan un alto valor natural, pues la existencia de ecosistemas con pocas modificaciones en su forma y función ambiental, posibilita practicar aprovechamientos sin afectar significativamente los procesos ecológicos y otros ciclos como los bioquímicos, erosivos, etc. La asignación de este uso se puede realizar bajo el esquema de las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).

- Áreas Naturales Protegidas. Extensas áreas de la región, presentan importantes valores naturales que ameritan su protección mediante el establecimiento y decreto como un área natural protegida en caso de que aun no existan y el fortalecimiento de las ya existentes. En particular, es importante proteger y conservar las barrancas y las partes con vegetación poco perturbada donde se localiza un gran número de especies de flora y fauna silvestre, que además de conformar parte de un posible corredor biológico, cumplen con una función ambiental relevante como lo es la recarga de acuíferos y fuente de escurrimiento superficial del agua, además de presentar valores paisajísticos o estético-escenicos sobresalientes.

Además, se propone el establecimiento de áreas protegidas en las montañas medias y altas sedimentarias templadas húmedas con bosque mesófilo, donde aun encontramos valores

---

importantes para la conservación por su alta diversidad de especies vegetales y animales, muchas de ellas endémicas y en diferentes status de protección según estudios realizados por CONABIO y otras instituciones.

Por ultimo, se propone proteger todas las montañas volcánicas muy altas con clima semifrío, donde aun se conservan bosques de oyamel de importante valor ecológico y baja representatividad en la region.

Por ello, es necesario realizar los estudios técnicos justificativos de estas áreas con vistas a definir los límites y la categoría correspondiente a cada una, lo que permita conservar a mediano y largo plazo los valiosos recursos naturales de la región.

- **Asentamientos humanos:** Este uso esta referido a aquellas zonas caracterizadas por presentar asentamientos humanos. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria. El suelo destinado a este uso debe contar con infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, tales como drenaje, energía electrica, red de agua potable, escuelas, hospitales, áreas jardinadas, diversión, entre otros servicios básicos, con aptitud de ser urbanizados y aquellos con procesos de urbanización incompleta con posibilidad de consolidación. Comprende todos los procesos relativos al uso del suelo para el desarrollo urbano, comercial, residencial o habitacional, incluyendo la infraestructura basica y de servicios que se requiera.

Los usos para asentamientos humanos, incluyendo los urbanos, conforman puntos neurálgicos para la confluencia, el intercambio y el tráfico continuo determinado por un flujo de materia, energía e información, por lo que algunos poblados con características urbanas conforman unidades donde existen numeroso vinculos entre los elementos naturales y los elementos sociales de acuerdo a las prioridades locales en el contexto del desarrollo.

Dado el acelerado crecimiento urbano en la region, muchas áreas urbanas tienen una tendencia de crecimiento, sin tomar en cuenta los potenciales y los costos sociales o ecológicos que puedan conllevar.

Actualmente estos usos se encuentra distribuidos diferencialmente a lo largo de los cuatro municipios de la region, por lo que cada unidad se comporta de manera diferente por los patrones socio-economicos que las caracterizan, siendo de manera fundamental centros de acopio y de concentración de servicios que interactúan conjuntamente con las condiciones suburbanas y rurales que las rodean y siendo necesario planear su crecimiento de una manera ordenada, sin perder de vista la integridad de los recursos naturales.

- **Industrial.** Considera el uso de suelo que no tiene vocación agroecosistemica y solo es util para el establecimiento de industrias, bodegas, almacenes y tambien se pretende que no compita con el suelo de tipo urbano comercial o por los recursos naturales no renovables como el agua.
- **Turismo.** Comprende aquel tipo de uso de suelo destinado al descanso, la recreación, contemplación y deportes extremos como rapel, alpinismo, bicicleta de montaña, campismo, entre otros. Así como, el ecoturismo en sus diferentes formas y modalidades; sin que esas actividades afecten la capacidad productiva de los suelos agrícolas, de conservación ecologica, la arquitectura del paisaje y el equilibrio ecológico en general.
- **Pesca (Extractiva y acuicultura).** Comprende la explotación de recursos pesqueros dulceacuicolas de tipo ribereño, tanto para fines de autoconsumo como para comercialización. Algunas especies son susceptibles de cultivar como la carpa, mojarra y la trucha entre otras.

## VII.6.- Matriz de compatibilidades

Tabla VII.2. Evaluación del potencial y compatibilidad de uso de los paisajes.

U	Potencial	U	Co
---	-----------	---	----

Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de "Los Mármoles" Hgo.

G A	A g r í c o l a	P e c u a r i o	F o r e s t a l	M i n e r ía	T u r i s m o	E c o l ó g i c o	S o c i a l  H u m a n o	s o  A c t u a l	mp atib ilidad
U G A 1 .- P a r q u e N a c i o n a l L o s M á r m o l e s U G A 2 .- D e l t a y R í o A m a j a c	B a j o	B a j o	A l t o  ( C o n s )	A l t o  ( S u s t )	A l t o  ( A l t e r )	A l t o	B a j o	F o r e s t a l	Co m p a t i b l e c o n l o f o r e s t a l y e c o l ó g i c o e i n a c e p t a b l e c o n l a m i n e r ía
	A l t o  ( S u s )	M e d i o	M e d i o  ( C o n s )	E a j o	M e d i o  ( A l t e r )	M e d i o	M e d i o	A g r í c o l a	Co m p a t i b l e c o n t o d a s l a s a c t i v i d a d e s e x c e p t o m i n e r ía , y e s p o s i b l e s u t e c n i f i c a c i ó n

Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de "Los Mármoles" Hgo.

U G A 3 .- V a l l e d e Z i m a p á n	A l t o	A l t o	B a j o	A l t o	M e d i o	B a j o	A l t o	A g r i c o l a	C p n t o d a s l a s a c t i v i d a d e s e n e l g r a d o e n q u e n o s e c o m p r o m e t a n l o s r e c u r s o s n a t u r a l e s y a e x i s t e n t e s. E n s u t o t a l i d a d m a n t e n i e n d o u n b a j o p e r f i l d e l a s a c t i v i d a d e s p r o d u c t i v a s p r i m a r i a s y e x t r a c t i v a s. C o m p a t i b l e c o n e l a c t u a l s i s t e m a d e a p r o v e c h a m e n t o, i n c o m p a t i b l e a l a r g o p l a z o
U G A 4 .- M i n e r í a J a c a l a	B a j o	B a j o	A l t o	A l t o	M e d i o	A l t o	M e d i o	F o r e s t a l	E n s u t o t a l i d a d m a n t e n i e n d o u n b a j o p e r f i l d e l a s a c t i v i d a d e s p r o d u c t i v a s p r i m a r i a s y e x t r a c t i v a s. C o m p a t i b l e c o n e l a c t u a l s i s t e m a d e a p r o v e c h a m e n t o, i n c o m p a t i b l e a l a r g o p l a z o
U G A 5 .- Á r e a s S e m i á r i d a s	B a j o	B a j o	A l t o	E a j o	B a j o	A l t o	B a j o	F o r e s t a l  ( S e m i á r i d o )	C o m p a t i b l e c o n e l a c t u a l s i s t e m a d e a p r o v e c h a m e n t o, i n c o m p a t i b l e a l a r g o p l a z o
U G A 6. .- M i n e r í a f o s f o r i t a	B a j o	B a j o	B a j o	A l t o	B a j o	B a j o	A l t o	M i n e r í a	I n c o m p a t i b l e c o n l a s d e m á s a c t i v i d a d e s p r o d u c t i v a s

Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de "Los Mármoles" Hgo.

UGA 7 .- Área forestal Pinalito	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Forestal	Las actividades actuales productivas son compatibles con las actividades actuales extractivas, pero no soportarían un incremento sin tecnificación.
UGA 8 .- Polje Pacula	Alto	Medio	Bajo	Enjajo	Bajo	Bajo	Bajo	Agrícola	Sin problemas con todas las actividades.
UGA 9 .- Margen Río Tutula	Bajo	Bajo	Medio	Enjajo	Bajo	Alto	Bajo	Forestal (Xerofítico)	Compatible porque no se desarrollan actividades extractivas y productivas.
UGA 10 .- Presa Zimapan	Bajo	Bajo	Bajo	Enjajo	Medio	Alto	Bajo	Infractura - Estructura	Compatible con todas las actividades.

Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de "Los Mármoles" Hgo.

UGA 11.- Margen y Cañones Río Motoctezuma	Bajo	Bajo	Alto	Edijo	Medio	Alto	Bajo	Forestal	Se mantiene la compatibilidad en tanto no existan grandes desarrollos.
UGA 12.- Margen Río Seco	Bajo	Bajo	Alto	Edijo	Bajo	Alto	Bajo	Forestal	Sin conflictos
UGA 13.- Ecorregión Carrizal	Bajo	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Forestal (Sembrido Árvido)	Compatible con lo forestal y ecológico, sin embargo las actividades extractivas pueden ocasionar desequilibrios. Regular actividades industriales.

Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de "Los Mármoles" Hgo.

U G A 1 4 .- Z o n a d e B o s q u e S a n F r a n c i s c o	A l t o	M e d i o	A l t o	A l t o	M e d i o	A l t o	B a j o	M i n e r o	En el esc ena rio actu al y con el gra do de des arro llo resu ltan inco mpa tible s. La com pati bilid ad se har á al mej orar la efici enci a del apr ove cha men to. Co mpa tible s a als con cio nes actu ales , no pres enta muc hos ele men tos a ser expl otad os per o tien e pote ncia l par a lo sem i árid o.
U G A 1 5 .- C er ro J u ár e z	B a j o	B a j o	A l t o	M e d i o	B a j o	A l t o	B a j o	F o r e s t a l	

Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de “Los Mármoles” Hgo.

U G A 1 6 .- Z o n a s B o s c o s a s	B a j o	M e d i o	A l t o	A l t o	M e d i o	A l t o	M e d i o	F o r e s t a l	Inco mpa tible s al gra do de des arro llo actu al. No hay sine rgia s ecol ógic as.
U G A 1 7 .- V e g e t a c i o n y B o s q u e M i x t o	M e d i o	M e d i o	M e d i o	M e d i o	B a j o	B a j o	B a j o	A g r í c o l a P e c u a r i o	Inco mpa tible s al gra do de des arro llo actu al. No hay sine rgia s ecol ógic as.
U G A 1 8 .- M i n e r i a Z i m a p á n	A l t o	M e d i o	B a j o	A l t o	B a j o	B a j o	A l t o	M i n e r i a	Inco mpa tible s al gra do de des arro llo actu al. No hay sine rgia s ecol ógic as.
U G A 1 9 .- Á r e a s A g r í c o l a s	A l t o	A l t o	B a j o	M e d i o	B a j o	B a j o	A l t o	A g r í c o l a	Inco mpa tible s al gra do de des arro llo actu al. No hay sine rgia s ecol ógic as.

U	B	M	M	M	A	A	B	F	La
G	a	e	e	e	l	l	a	o	influ
A	j	d	d	d	t	t	j	r	enci
2	o	i	i	i	o	o	o	e	a
0		o	o	o				s	del
.								t	río
L								a	moc
o								l	tezu
s								(	ma
P								S	y
u								e	oro
er								m	graf
to								i	ia
s								Á	(cañ
R								r	one
ío								i	s),
M								d	así
o								o	com
ct								)	o el
e									clim
z									as
u									per
m									mite
a									que
									los
									com
									pon
									ente
									s
									loca
									les
									sea
									n
									com
									pati
									bles

### VII.7.- Descripción de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA’s)

Conceptualmente una UGA es la “unidad mínima territorial” donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales –de política territorial- aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que comparten características naturales, sociales y productivas así como una problemática ambiental común. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política ambiental.

La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tienen su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que encontremos en las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales.

En otras palabras la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características culturales, para algunos casos esto puede ser la delimitación de estas unidades de gestión. Algunos otros casos los complementamos con la problemática ambiental.

Finalmente la orientación de este apartado es poder conocer como las UGA’s pueden favorecer la instrumentación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial basado en un marco espacial de aplicación, es decir nos ponen un límite claro de donde podemos aplicar este u otros instrumentos.

En ese sentido y con base en la definición de 15 Unidades Ecológicas determinadas en el proceso de Regionalización del Territorio de la zona de estudio, en donde se consideraron fundamentalmente criterios de tipo geofísico, suelo, vegetación, pendientes de terreno, clima y geología, se pudieron definir 12 Unidades de Gestión Ambiental (UGA’s) para las que se tomaron en cuenta tres criterios complementarios a saber: su función productiva dominante, la dinámica poblacional y el tipo de asentamientos humanos, así como las condiciones ecológicas particulares de cada UGA.

Cada UGA por tanto tiene un número variable de Unidades Ecológicas (U.E) definidas hasta un Nivel 5 o 6 de detalle desde el punto de vista biofísico y abiótico, por lo que en el cuadro correspondiente a las UGA’s, se indican los siguientes aspectos: nombre y número de UGA, la política ambiental asignada, el uso propuesto, el uso condicionado, el uso incompatible o prohibido, los criterios ecológicos asignados por actividad productiva o condición socio

ecológica, el número de las unidades ecológicas, al igual que algunas generalidades como sus coordenadas, superficie, topografía, vegetación dominante y su problemática.

Los nombres de las Unidades de Gestión Ambiental se asignaron en función tanto de la localidad urbana o rural más cercana, su condición geofísica más representativa o la actividad productiva dominante de tal forma que en la carta correspondiente a las UGA's estas se podrán identificar tanto por número itálico como por su nombre.

Una Unidad de Gestión Ambiental, se define como un área geográfica dentro de un territorio que tiene características geofísicas y socio ecológicas homogéneas y que se puede diferenciar de manera específica de otras, por sus componentes socio-productivos y condición ambiental particular. Sin embargo, se debe recordar, que si bien el suelo de un área definida, puede tener una vocación de uso dado del suelo, bajo ciertas condiciones particulares de desarrollo local o regional, ese mismo suelo con esa vocación, puede usarse para varios fines productivos o de utilidad social, que deberán darse bajo la expectativa de no afectar sus condiciones estructurales y funcionales. De acuerdo a la definición de las 12 UGA's, se encontró que la vocación del suelo del área de estudio es muy variable de acuerdo a la composición, textura, grado de intemperización, erosión, pendiente, etc., del suelo, de tal forma que hay suelos con vocación forestal, agrícola y ganadera con niveles de productividad diferentes y en donde se aplica también un nivel diferente de tecnificación productiva.

Asimismo, hay suelos que por sus características geofísicas pueden soportar asentamientos urbano-industriales que sin embargo, pueden ser afectados por una inadecuada distribución de dichos asentamientos urbano-industriales que sin embargo, pueden ser afectados por una inadecuada distribución de dichos asentamiento, los que generan una presión constante en el balance ecológico por los crecientes y continuos requerimientos de insumos ecológicos, como son los recursos hídricos, material para construcción, etc.

De igual manera, hay suelos que son usados para el desarrollo de actividades recreativas, turísticas y de comercio que requieren de una definición más detallada sobre su uso potencial para evitar un proceso de deterioro ecológico a corto, mediano o largo plazo, no solo *in situ* sino también a distancia, debido al arrastre de material edáfico, contaminación de cuerpos de agua, arrastre de partículas contaminantes, etc. De acuerdo con lo anterior en la definición de cada UGA y a su condición ecosocial territorial, se consideraron las Políticas Ambientales en función de la Normatividad referida a los Ordenamientos Ecológicos Territoriales y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, para evitar que dichas actividades productivas y socioculturales afecten de forma directa las condiciones estructurales de cada UGA. Cada una de ellas define consideraciones a aplicar para el buen uso del suelo y los recursos naturales de un área específica.

Finalmente, existen actividades que son totalmente incompatibles con la vocación del suelo de un área particular y que su establecimiento y desarrollo pueden afectar de manera directa o indirecta; a corto o mediano plazo las condiciones estructurales y funcionales de los ecosistemas de un determinado lugar o las condiciones socio ambientales de una o varias localidades del área. Este tipo de actividades no viables se les clasifica como Uso Incompatible o Prohibido y que no deberán llevarse a la práctica por ningún motivo toda vez que se pueden generar costos socio-ecológicos de diferente magnitud en un tiempo variable.

Las Unidades de Gestión Ambiental ya estructuradas de esta manera son el sustento objetivo y definitivo para la integración del correspondiente Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Parque Nacional Los Mármoles.

En este sentido, en el marco espacial de aplicación por un lado identifica características internas compartidas de esta unidad, tanto biofísicas como económicas y sociales, identifica también una problemática compartida al interior de estas unidades y de ahí proporciona cierto nivel de homogeneidad en la presencia y problemática de los recursos naturales.

Bajo esas premisas, las áreas en las que se zonificaron polígonos de UGA's para la región de estudio, fueron definidas a partir de la regionalización ecológica considerando diversos elementos: rasgos geomorfológicos, fisiográficos, edafológicos, climáticos, hidrológicos, de vegetación, de actividades económicas, de población y ecológicos específicos, georeferenciados en condiciones de homogeneidad. El resultado de este ejercicio derivó en la definición de XX UGA's.

El proceso de definición, descripción y cartografía de las UGA's tiene como objetivo lograr un manejo diferencial y preciso de los diferentes recursos y potenciales presentes en la unidad.

Las características principales de estas Unidades de Gestión Ambiental apreciadas en el siguiente cuadro y pueden ser consultadas en el apartado VII.8.

**UGA 1 Parque Nacional Los Mármoles.-** Se ubica en el área del Parque Nacional de Los Mármoles, en la confluencia de los municipios de Zimapán, Jacala, Nicolás Flores y Pacula, al

---

noreste del estado de Hidalgo. El uso predominante es Área Natural Protegida, sin embargo se han identificado usos tales como asentamientos humanos, agricultura, ganadería y minería, existen 28 poblaciones que son directamente afectadas por la economía de la extracción minera no metálica mayormente, el área de influencia de la zona minera (metálica y no metálica) es de 7,892 has. Su política ambiental es la de Protección, Tiene una extensión de 23,150 Has con altitudes que varían desde los 1,050 a los 3050 m.s.n.m., con una media de 2,500 m.s.n.m. En esta UGA se presentan la unidad de paisaje tipo; ALTIPLANOS, MESETAS Y MONTAÑAS TEMPLADAS (Temp. media anual 12-18°C) subhúmedas con lluvias de verano, y la subunidad es: Montañas altas (1700-2800 m.s.n.m.) templadas, estructuro denudativas formadas por calizas cristalinas, lutitas, mármoles, dioritas con bosques mesófilos, pinares naturales densos, pino encinares, pastizales y focos de agricultura de temporal sobre luvisol vértico, aunque también se generan leptosoles, feozems, rendzinas, litosoles y regosol eutrico., el uso compatible es el de Flora y Fauna, turismo ecológico de bajo impacto y acuícola. Esta unidad se zonificó a detalle por ser la parte central del estudio.

**UGA 2 Río Amajac.-** Son depresiones alargadas con una orientación NW-SE, situados entre montañas que forman anticlinales y sinclinales; son tres valles intermontanos, uno en las inmediaciones de Jacala, otro en San Nicolás y otro en Octupilla. Los valles son ocupados como zonas agrícolas debido a que son zonas de inundación, cerca de ellos existen asentamientos humanos. En la parte baja del valle existe material no consolidado proveniente de las rocas calizas que existen en los alrededores, el suelo que cubre a los valles son leptosoles que se aprovechan para tierras de cultivo y los phaeozems se generan en las montañas que rodean la zona existiendo sobre ellos vegetación boscosa. El clima que domina en la región es semicálido subhúmedo con lluvias en verano. El uso predominante es Agricultura, y la política ambiental es Aprovechamiento. Corresponde a las unidades de paisaje; I. ALTIPLANOS, MESETAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y TEMPLADAS (temp. media anual >12°C) semisecas y secas (<700 mm) con lluvias de verano. II. ALTIPLANOS, MESETAS Y MONTAÑAS TEMPLADAS (Temp. media anual 12-18°C) subhúmedas (600-1200mm) con lluvias de verano; I.1. Montañas altas (1700-2900m) volcánicas, formadas por rocas extrusivas: basaltos, tobas ácidas, brechas volcánicas y otras sin diferenciar con matorral xerófilo con áreas alteradas, focos de pastizal y agricultura de temporal sobre suelos feozem háplico, litosoles, vertisoles y regosoles;

**UGA 3 Valle de Zimapán.-** Corresponde principalmente a la cabecera municipal del municipio que circundan al Parque Nacional de los Mármoles; Zimapán es el asentamiento de la región mas importante en función al número de habitantes, [Jacala de Ledezma 12,895; Nicolás Flores 6,838; Pacula 5,583 y Zimapán 37,435 (INEGI, 2000)] y movimiento comercial, su política ambiental es Aprovechamiento. Generalmente los asentamientos urbanos se instalan en valles, mesetas, o cañadas bordeadas por lomerios bajos con pendientes menores a los 5 grados de inclinación. Los asentamientos se ubican en macropendientes erosivo-denudativas formadas por rocas vulcanosedimentarias o aglomerados sedimentarios con matorral xerófilo con focos de agricultura de temporal sobre de rendzinas, feozem calcárico y litosoles. El uso propuesto es Urbanización El uso compatible es infraestructura y turismo para Zimapán e incrementando para Pacula, Jacala y Nicolás Flores a Región Natural, Flora, Fauna y Forestal

**UGA 4 Minería Jacala.-** Ubicada en la Zona minera del municipio de Jacala, Hidalgo en la parte nororiental de la zona de estudio. Abarca un corredor de explotación minera norte sur con una longitud de aprox. 50 km, en donde existen minerales de plata, oro, plomo, fierro y zinc. El uso predominante es la Minería, y la política ambiental Aprovechamiento Las unidades de paisaje se presentes son 3 tipos a saber; I. ALTURAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y CÁLIDAS (temp. media anual >18°C) húmedas y subhúmedas (>1000mm) con lluvias todo el año o en verano; II. ALTIPLANOS, MESETAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y TEMPLADAS (temp. media anual >12°C) semisecas y secas (<700 mm) con lluvias de verano; III. MONTAÑAS TEMPLADAS (Temp. media anual 12-18°C) húmedas (>1000mm) con lluvias todo el año o en verano, y las subunidades: I.1 Barranca tectónico-erosiva, formada por calizas, lutitas y areniscas en parte cubiertas por aluviones con matorral xerófilo, selva baja caducifolia, pastizales y agricultura de riego sobre litosoles, regosol calcárico, fluvisol calcárico y rendzinas; I.2 Montañas medias (1000-1700m) estructuro-denudativas, formadas por calizas, lutitas areniscas con matorrales xerófilo y submontano, sobre litosoles, rendzinas y feozem; II.1 Montañas altas (1700-2500m) estructuro-denudativas, formadas por calizas cristalinas y en ocasiones lutitas con matorral xerófilo, áreas alteradas y focos de agricultura de temporal sobre rendzinas, litosoles y regosol eútrico; III.1 Montañas medias (1000-1700m) estructuro-denudativas, formadas por calizas, lutitas y areniscas con bosque mesófilo de montaña natural y modificado, pastizales y agricultura de temporal sobre litosoles, rendzinas y feozem háplico y calcárico. El uso propuesto es el Industrial, Infraestructura, Minería sustentable y servicios ambientales y es compatible con uso Forestal e Infraestructura.

**UGA 5 Áreas semiáridas.-** Corresponde a las zonas semiáridas del área de estudio en los municipios de Zimapán, Jacala, Pacula y Nicolás Flores, Su política ambiental es de Restauración, la unidad de paisajes presentes es: ALTIPLANOS, MESETAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y TEMPLADAS (temp. media anual >12°C) semisecas y secas (<700 mm) con lluvias de verano. Subunidad: Barranca tectónico-erosiva, formada por calizas, lutitas y areniscas en parte cubiertas por aluvios con matorral xerófilo, selva baja caducifolia, pastizales y agricultura de riego sobre litosoles, regosol calcárico, fluvisol calcárico y rendzinas, Barranca tectónico-erosiva, formada por rocas vulcano-sedimentarias; basaltos, tobas ácidas, lutitas y calizas en ocasiones cubiertas por aluvios con matorral xerófilo y focos de agricultura de temporal sobre suelos vertisol pélico, feozem haplico, litosoles y fluvisol calcárico, Macropendiente erosivo-denudativa, formada por rocas vulcano-sedimentarias; areniscas, conglomerados, vulcanitas, calizas, lutitas y tobas ácidas, con matorral xerófilo con focos de agricultura de temporal sobre suelos rendzinas, feozem calcárico y litosoles. El uso propuesto es el de Servicios ambientales, y es compatible con Reserva Natural, Ecoturismo, Flora y Fauna.

**UGA 6 Fosforita.-** Ubicada en la Zona minera del municipio de Jiliapan, Hidalgo en la parte noroccidental de la zona de estudio. Abarca el corredor de explotación minera de este municipio, en donde se obtienen fosforita (roca fosfática). El uso predominante es la Minería no metálica, y la política ambiental Aprovechamiento. La unidad de paisaje predominante es de tipo; MONTAÑAS TEMPLADAS (Temp. media anual 12-18°C) húmedas (>1000mm) con lluvias todo el año o en verano. La subunidad es Montañas medias (1000-1700m) estructuro-denudativas, formadas por calizas, lutitas y areniscas con bosque mesófilo de montaña natural y modificado, pastizales y agricultura de temporal sobre litosoles, rendzinas y feozem háplico y calcárico. El uso propuesto es Minería sustentable y servicios ambientales y es compatible con uso Forestal e Infraestructura.

**UGA 7 Área Forestal Pinalito.-** Ubicada al norte del Parque Nacional de los Mármoles. Con una extensión de 34,707 HAS. Esta zona es una extensión de la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda de Querétaro y abarca los municipios de Jacala, Pacula, Chapulhuacán, La Misión y Pisaflores, Hidalgo. El uso predominante es Forestal, Flora y Fauna, y su política ambiental es Conservación. La unidad de paisaje que predomina es el tipo: ALTURAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y CÁLIDAS (temp. media anual >18°C) húmedas y subhúmedas (>1000mm) con lluvias todo el año o en verano, subtipo: Montañas medias (1000-1700m) estructuro-denudativas, formadas por calizas, lutitas y areniscas con encinares conservados y modificados, matorrales submontano y xerófilo con áreas perturbadas sobre litosoles, rendzinas y feozem. Se incluye también la subunidad del paisaje Barranca tectónico-erosiva, formada por calizas, lutitas y areniscas en parte cubiertas por aluviones, con selva alta y mediana modificada con focos de agricultura de temporal sobre litosoles, regosol calcárico, fluvisol calcárico y rendzinas. Los usos propuestos son Ecoturismo y Servicios ambientales, pero es compatible con Región Natural, Pesca y Acuicultura.

**UGA 8 Polje Pacula.-** Se localiza en la parte noroeste de la zona, en el municipio de Pacula; por ser un terreno de baja pendiente y una zona de inundación es ocupado como área de cultivo; la geología que lo corresponde es material no consolidado en las partes más bajas y alrededor rocas calizas. En su mayoría lo cubren suelos leptosoles y en menor proporción luvisoles crómicos. Comprende altitudes de 1200 a 1400 msnm. El clima es semicálido subhúmedo con lluvias en verano y es una zona de cultivo.

**UGA 10 Presa de Zimapán y UGA 11 Margén y Cañones Río Moctezuma.** Corresponde a la Presa Hidroeléctrica de Zimapán "Ing. Fernando Hiriart Balderrama" y toda la margen y el efluente del río Moctezuma así como toda la Zona Federal (10 metros por lado en la altura máxima de agua), que se considere al mismo río. Se ubica en la parte suroccidental del área de estudio; colinda al poniente con el estado de Querétaro, al sur con los municipios de Tecozautla y Tasquillo, Hidalgo; al oriente y norte con el de Zimapán; el río Moctezuma sirve de límite natural entre los estados de Hidalgo y de Querétaro, así como. El área presenta una superficie de 542 km<sup>2</sup>, con una capacidad de almacenamiento de 1.426 Mm<sup>3</sup>. El uso predominante es la Infraestructura para la generación de energía eléctrica por el proceso de uso del agua (hídrico). La política ambiental es Aprovechamiento, las unidades del Paisaje presentes en esta infraestructura son; al norte: ALTIPLANOS, MESETAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y TEMPLADAS (temp. media anual >12°C) semisecas y secas (<700 mm) con lluvias de verano Subunidad: Montañas medias (1000-1700m) estructuro-denudativas, formadas por calizas, lutitas areniscas con matorrales xerófilo y submontano, sobre litosoles, rendzinas y feozem con áreas poco alteradas, sobre litosoles y rendzinas. El uso propuesto es Recursos naturales, Flora y Fauna y servicios ambientales y es compatible con pesca, industria pesquera e infraestructura (puertos para pescadores).

**UGA 12.- Margén Río Seco.-** Ubicada al norte del Parque Nacional de los Mármoles. Con una

---

extensión de 34,707 HAS. Esta zona es una extensión de la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda de Querétaro y abarca los municipios de Jacala, Pacula, Chapulhuacán, La misión y Pisaflores, Hidalgo. El uso predominante es Forestal, Flora y Fauna, y su política ambiental es Conservación. La unidad de paisaje que predomina es el tipo: ALTURAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y CÁLIDAS (temperatura media anual >18°C) húmedas y subhúmedas (>1000mm) con lluvias todo el año o en verano, subtipo: Montañas medias (1000-1700m) estructuro-denudativas, formadas por calizas, lutitas y areniscas con encinares conservados y modificados, matorrales submontano y xerófilo con áreas perturbadas sobre litosoles, rendzinas y feozem. Se incluye también la subunidad del paisaje Barranca tectónico-erosiva, formada por calizas, lutitas y areniscas en parte cubiertas por aluviones, con selva alta y mediana modificada con focos de agricultura de temporal sobre litosoles, regosol calcárico, fluvisol calcárico y rendzinas. Los usos propuestos son Ecoturismo y Servicios ambientales, pero es compatible con Región Natural, Pesca y Acuicultura

**UGA 15 Cerro Juárez.-** Corresponde a la zona minera del municipio de Nicolás Flores y de Zimaán, en donde se extrae barita y wollastonita. También existen sulfuros de plomo zinc, mismos que no son explotados. Estos se ubican en la porción sureste del área de estudio. El uso predominante es la Minería, y su política ambiental es Aprovechamiento, El tipo de paisaje predominante es: ALTIPLANOS, MESETAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y TEMPLADAS (temp. media anual >12°C) semisecas y secas (<700 mm) con lluvias de verano, con subunidades que corresponden a la subunidad Macropendientes erosivo-denudativas, formada por rocas Vulcano-sedimentarias; areniscas, conglomerados, vulcanitas, calizas, lutitas y tobas ácidas, con matorral xerófilo con focos de agricultura de temporal sobre suelos rendzinas, feozem calcárico y litosoles. El uso propuesto Minería sustentable y servicios ambientales y es compatible con uso Forestal

**UGA 16 Zonas Boscosas.-** Ubicada en la mayor parte de la zona de estudio, en las zonas montañosas de los municipios de Zimapán, Jacala, Pacula y Nicolás Flores. El uso predominante es Escénico, y la política ambiental es Conservación Las unidades de paisaje presentes en esta unidad son; I. ALTURAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y CÁLIDAS (temp. media anual >18°C) húmedas y subhúmedas (>1000mm) con lluvias todo el año o en verano. II. ALTIPLANOS, MESETAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y TEMPLADAS (temp. media anual >12°C) semisecas y secas (<700 mm) con lluvias de verano. I.1 Montañas medias (1000-1700m) estructuro-denudativas, formadas por calizas, lutitas y areniscas con encinares conservados y modificados, matorrales submontano y xerófilo con áreas perturbadas sobre litosoles, rendzinas y feozem. II.1 Montañas altas (1700-2500m) estructuro-denudativas, formadas por calizas cristalinas y en ocasiones lutitas con matorral xerófilo, áreas alteradas y focos de agricultura de temporal sobre rendzinas, litosoles y regosol eutrítico. El uso propuesto para estas unidades es Reserva Natural, y el compatible es el ecoturismo, Flora y Fauna, y uso Forestal.

**UGA 17 Vegetación y Bosque Mixto.-** Corresponde a las zonas de uso predominante forestal de transición en los municipios de Zimapán, Jacala, Pacula y Nicolás Flores. El uso predominante es el forestal de transición, y la política ambiental es Restauración, la unidad de paisaje presente en esta unidad es: ALTURAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y CÁLIDAS (temp. media anual >18°C) húmedas y subhúmedas (>1000mm) con lluvias todo el año o en verano. Subunidad: Montañas medias (1000-1700m) estructuro-denudativas, formadas por calizas, lutitas y areniscas con encinares conservados y modificados, matorrales submontano y xerófilo con áreas perturbadas sobre litosoles, rendzinas y feozem, el uso propuesto es uso Forestal y Servicios ambientales, aunque es compatible con Ecoturismo, Flora y Fauna.

**UGA 18 Minería Zimapán.-** Ubicada en la Zona minera del municipio de Zimapán, en la parte suroccidental de la zona de estudio. Abarca todo el corredor de explotación minera de este municipio, en donde se obtienen sulfuros de plomo, zinc y plata. El uso predominante es la Minería, y la política ambiental Aprovechamiento. Existe la unidad de paisaje tipo; ALTIPLANOS, MESETAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y TEMPLADAS (temp. media anual >12°C) semisecas y secas (<700 mm) con lluvias de verano Subunidad Barranca tectónico-erosiva, formada por calizas, lutitas y areniscas en parte cubiertas por aluviones con matorral xerófilo, selva baja caducifolia, pastizales y agricultura de temporal sobre litosoles, regosol calcárico, fluvisol calcárico y rendzinas. El uso propuesto es el de aprovechamiento en la actividad forestal no maderable, la minería subterránea Infraestructura, y es compatible con uso Forestal.

**UGA 19 Áreas Agrícolas.-** Corresponde a la zonas que en menor o mayor medida presentan de agricultura, ya sea de riego o de temporal. Se encuentra ubicada principalmente en los valles de toda el área de estudio. El uso predominante es Agricultura, y la política ambiental es Aprovechamiento. Corresponde a las unidades de paisaje; I. ALTIPLANOS, MESETAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y TEMPLADAS (temp. media anual >12°C) semisecas y secas

---

(<700 mm) con lluvias de verano. II. ALTIPLANOS, MESETAS Y MONTAÑAS TEMPLADAS (Temp. media anual 12-18°C) subhúmedas (600-1200mm) con lluvias de verano; I.1. Montañas altas (1700-2900m) volcánicas, formadas por rocas extrusivas: basaltos, tobas ácidas, brechas volcánicas y otras sin diferenciar con matorral xerófilo con áreas alteradas, focos de pastizal y agricultura de temporal sobre suelos feozem háplico, litosoles, vertisoles y regosoles; I.2. Mesetas, altiplanos y valles volcánicos (1700-3000m) formados por basaltos y vulcanitas en ocasiones cubiertos por aluvios con matorral xerófilo, agricultura de temporal y riego y focos de pastizal sobre suelos feozem háplico y calcárico, vertisol pélico, cambisol eutrítico, rendzina y litosol. II.1 Barranca tectónico-erosiva, formada por calizas, lutitas y areniscas en parte con aluviones, con pinares, pinares-encinares, juníferos y matorral submontano, modificados con áreas de pastizal y focos de agricultura de temporal sobre litosoles, regosol calcárico y rendzinas. Su política ambiental es la de aprovechamiento. Estas unidades son compatibles con uso Pecuario, uso Forestal Flora y Fauna, el uso propuesto es la agricultura.

**UGA 20 Los Puertos Río Moctezuma.-** Laderas escarpadas con pendiente muy pronunciada constituidas por rocas calizas que fueron disectadas por una fuerte erosión hídrica, formando una serie de barrancas, siendo la más importante la del río Moctezuma. Presenta elevaciones de 500 a 1000 msnm, los suelos generados en estas laderas son leptosoles y existe una vegetación en las laderas de tipo matorral submontano, bosque, selva baja en un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano y bosque mesófilo de montaña en un clima semiseco muy cálido; ya que las paredes verticales de la rivera del río Moctezuma capturan toda la humedad dando por resultado este clima. El uso predominante es el forestal de transición, y la política ambiental es Restauración, la unidad de paisaje presente en esta unidad es: ALTURAS Y MONTAÑAS SEMICÁLIDAS Y CÁLIDAS (temp. media anual >18°C) húmedas y subhúmedas (>1000mm) con lluvias todo el año o en verano. Subunidad: Montañas medias (1000-1700m) estructuro-denudativas, formadas por calizas, lutitas y areniscas con encinares conservados y modificados, matorrales submontano y xerófilo con áreas perturbadas sobre litosoles, rendzinas y feozem, el uso propuesto es uso Forestal y Servicios ambientales, aunque es compatible con Ecoturismo, Flora y Fauna

### VII.8.- Modelo de Ordenamiento

A continuación se detalla por Unidad de Gestión Ambiental, la información necesaria y suficiente para poder conformar acciones específicas y estrategias que permitan el funcionamiento de las cuatro políticas ambientales.

UGA 1.- Parque Nacional Los Mármoles					
Política Ambiental	Uso Predominante	Uso Propuesto	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Incompatible
Preservación	Área Natural Protegida	Área Natural Protegida	Ecológico, turismo alternativo, Investigación y Educación vida silvestre y flora y fauna	No Aplica	Agricultura tradicional; Agricultura sustentable; Acuicultura; Pecuario; Aprovechamiento forestal; Minería tradicional; Minería sustentable; Infraestructura; Industria; Asentamientos humanos; Turismo tradicional; Turismo sustentable; Pesca
Lineamientos generales	Preservación de sus recursos naturales, el incremento de su flora y fauna y en general, con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación Ecológicos.				

UGA 2.- Delta y Río Amajac					
Política Ambiental	Uso Predominante	Uso Propuesto	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Incompatible
Conservación	Forestal	Forestal	Aprovechamiento forestal, agricultura sustentable, ANP, Flora y fauna, Vida silvestre	Agricultura tradicional, Acuicultura, Pecuario (menor), Minería sustentable, Infraestructura, Asentamientos humanos, Turismo sustentable, Pesca	Minería tradicional, Industria, Turismo tradicional
Lineamientos generales	Conservar la cubierta forestal original no comprometiendo su cobertura por nuevas áreas para el desarrollo de actividades agropecuarias y de aprovechamiento forestal.				

UGA 3.- Valle de Zimapán					
Política	Uso	Uso	Uso	Uso	Uso

Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de "Los Mármoles" Hgo.

<b>Ambiental</b>	<b>Predominante</b>	<b>Propuesto</b>	<b>Compatible</b>	<b>Condicionado</b>	<b>Incompatible</b>
Aprovechamiento sustentable	Agricultura tradicional	Agricultura sustentable	Agricultura tradicional, Pecuario, Forestal, Flora y fauna, Vida silvestre, ANP	Minería sustentable, Infraestructura, Industria, Asentamientos humanos, Turismo sustentable	Acuicultura, Aprovechamiento forestal, Minería tradicional, Turismo tradicional, Pesca
<b>Lineamientos generales</b>	Aprovechar las áreas agrícolas por medio de ecotecnias tendiendo a la conservación del suelo, y con ello la recuperación de coberturas forestales y de vida silvestre.				

**UGA 4.- Minería Jacala**

<b>Política Ambiental</b>	<b>Uso Predominante</b>	<b>Uso Propuesto</b>	<b>Uso Compatible</b>	<b>Uso Condicionado</b>	<b>Uso Incompatible</b>
Conservación	Forestal	Forestal	Aprovechamiento forestal, Turismo sustentable, ANP, Flora y fauna, Vida silvestre	Agricultura sustentable, Acuicultura, Pecuario (menor y mayor intensivo), Minería sustentable, Infraestructura, Industria, Asentamientos humanos	Agricultura tradicional, Minería tradicional, Turismo tradicional, Pesca
<b>Lineamientos generales</b>	Conservación total e integral de los recursos naturales y las actividades económicas deben cumplir con los requerimientos ambientales que exija su normatividad.				

**UGA 5.- Áreas Semiáridas**

<b>Política Ambiental</b>	<b>Uso Predominante</b>	<b>Uso Propuesto</b>	<b>Uso Compatible</b>	<b>Uso Condicionado</b>	<b>Uso Incompatible</b>
Restauración	Forestal	Forestal	ANP, Flora y fauna, Vida silvestre	Agricultura sustentable, Pecuario (menor intensivo), Minería sustentable, Infraestructura, Industria, Asentamientos humanos, Turismo sustentable	Agricultura tradicional, Acuicultura, Aprovechamiento forestal, Minería tradicional, Turismo tradicional, Pesca
<b>Lineamientos generales</b>	Restaurar las áreas de suelo y coberturas forestales para su conservación, evitando el deterioro de los ecosistemas por actividades productivas.				

**UGA 6.- Minería fosforita**

<b>Política Ambiental</b>	<b>Uso Predominante</b>	<b>Uso Propuesto</b>	<b>Uso Compatible</b>	<b>Uso Condicionado</b>	<b>Uso Incompatible</b>
Aprovechamiento sustentable	Minería tradicional	Minería sustentable	Infraestructura, Industria, Forestal, Aprovechamiento forestal, Flora y fauna, Vida silvestre	Agricultura sustentable, Asentamientos humanos	Agricultura tradicional, Acuicultura, Pecuario, Turismo tradicional, Turismo sustentable, ANP, Pesca,
<b>Lineamientos generales</b>	Migrar la minería tradicional a sistemas sustentables que garanticen el aprovechamiento racional de los recursos minerales recuperando la cobertura forestal.				

**UGA 7.- Área forestal Pinalito**

<b>Política Ambiental</b>	<b>Uso Predominante</b>	<b>Uso Propuesto</b>	<b>Uso Compatible</b>	<b>Uso Condicionado</b>	<b>Uso Incompatible</b>
Conservación	Forestal	ANP	Aprovechamiento forestal, Forestal, Flora y fauna, Vida silvestre	Agricultura sustentable, Acuicultura, Pecuario, Minería sustentable, Infraestructura, Industria, Asentamientos humanos, Turismo sustentable	Agricultura tradicional, Minería tradicional, Turismo tradicional, Pesca
<b>Lineamientos generales</b>	Conservar los recursos naturales actuales y regular las actividades humanas.				

**UGA 8.- Polje Pacula**

<b>Política Ambiental</b>	<b>Uso Predominante</b>	<b>Uso Propuesto</b>	<b>Uso Compatible</b>	<b>Uso Condicionado</b>	<b>Uso Incompatible</b>
Restauración	Agricultura tradicional	Agricultura sustentable	Flora y fauna, Vida silvestre, ANP	Pecuario, Infraestructura,	Acuicultura, Aprovechamiento forestal,

Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de "Los Mármoles" Hgo.

				Industria, Asentamientos humanos, Turismo sustentable, Forestal	Minería tradicional, Minería sustentable, Turismo tradicional, Pesca
<b>Lineamientos generales</b>	Restaurar el suelo actual cambiando del esquema de agricultura tradicional a la sustentable.				

**UGA 9 .- Margen Río Tula**

Política Ambiental	Uso Predominante	Uso Propuesto	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Incompatible
Restauración	Forestal	Forestal	ANP, Flora y fauna, Vida silvestre	Agricultura sustentable, Pecuario (menor), Minería sustentable, Infraestructura, Asentamientos humanos, Turismo sustentable	Agricultura tradicional, Acuicultura, Aprovechamiento forestal, Minería tradicional, Industria, Turismo tradicional, Pesca
<b>Lineamientos generales</b>	Restaurar el suelo y favorecer el crecimiento de las coberturas forestales y la conservación de los ecosistemas.				

**UGA 10 .- Presa Zimapán**

Política Ambiental	Uso Predominante	Uso Propuesto	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Incompatible
Aprovechamiento sustentable	Infraestructura	Infraestructura	Acuicultura, Turismo sustentable, ANP, Forestal, Pesca, Flora y fauna, Vida silvestre	No aplica	Agricultura tradicional, Agricultura sustentable, Pecuario, Aprovechamiento forestal, Minería tradicional, Minería sustentable, Industria, Asentamientos humanos, Turismo tradicional
<b>Lineamientos generales</b>	Seguir los lineamientos marcados en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y las Normas Aplicables para la generación de Energía Eléctrica..				

**UGA 11 .- Margen y Cañones Río Moctezuma**

Política Ambiental	Uso Predominante	Uso Propuesto	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Incompatible
Conservación	Forestal	Forestal	Infraestructura, ANP, Pesca, Flora y fauna, Vida silvestre	Acuicultura, Aprovechamiento forestal, Minería sustentable, Industria, Turismo sustentable	Agricultura tradicional, Agricultura sustentable, Pecuario, Minería tradicional, Asentamientos humanos, Turismo tradicional
<b>Lineamientos generales</b>	Seguir los lineamientos marcados en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y las Normas Aplicables. Y Mantener la cobertura forestal existente por medio de ecotécnicas.				

**UGA 12 .- Margen Río Seco**

Política Ambiental	Uso Predominante	Uso Propuesto	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Incompatible
Conservación	Forestal	Forestal	Aprovechamiento forestal, ANP, Pesca, Flora y fauna, Vida silvestre, Turismo sustentable	Agricultura tradicional, Agricultura sustentable, Pecuario (menor intensivo), Minería sustentable, Infraestructura, Asentamientos humanos	Acuicultura, Minería tradicional, Industria, Turismo tradicional
<b>Lineamientos generales</b>	Conservar los ecosistemas que se encuentren en la UGA junto con el desarrollo de las actividades productivas de auto consumo pero sustentables.				

**UGA 13 .- Ecorregión Carrizal**

Política Ambiental	Uso Predominante	Uso Propuesto	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Incompatible
Restauración	Forestal	Forestal	Turismo sustentable, ANP, Flora y fauna, Vida silvestre	Pecuario (menor intensivo), Aprovechamiento forestal, Minería sustentable, Infraestructura,	Agricultura tradicional, Agricultura sustentable, Acuicultura, Minería tradicional, Pesca

Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de "Los Mármoles" Hgo.

				Industria, Asentamientos humanos	
<b>Lineamientos generales</b>	Implementar acciones directas encaminadas a la restauración de los suelos erosionados hídricamente y con ello impulsar la conservación del ecosistema local (xerofilas) combinados con actividades humanas de bajo impacto.				

**UGA 14 .- Zona de Bosque San Francisco**

<b>Política Ambiental</b>	<b>Uso Predominante</b>	<b>Uso Propuesto</b>	<b>Uso Compatible</b>	<b>Uso Condicionado</b>	<b>Uso Incompatible</b>
Conservación	Forestal	Forestal	Turismo sustentable, ANP, Flora y fauna, Vida silvestre <sup>o</sup>	Aprovechamiento forestal, Infraestructura, Turismo sustentable	Agricultura tradicional, Agricultura sustentable, Acuicultura, Pecuario, Minería tradicional, Minería sustentable, Industria, Asentamientos humanos, Turismo tradicional, Pesca
<b>Lineamientos generales</b>	Conservar el área actual de influencia de la zona boscosa que esta por encima de los 2100 m.s.n.m				

**UGA 15 .- Cerro Juárez**

<b>Política Ambiental</b>	<b>Uso Predominante</b>	<b>Uso Propuesto</b>	<b>Uso Compatible</b>	<b>Uso Condicionado</b>	<b>Uso Incompatible</b>
Restauración	Forestal	Forestal	Minería sustentable, Asentamientos humanos, ANP, Flora y fauna, Vida silvestre	Agricultura tradicional, Agricultura sustentable, Acuicultura, Pecuario, Infraestructura, Industria, Turismo sustentable	Aprovechamiento forestal, Minería tradicional, Turismo tradicional, Pesca, Acuicultura
<b>Lineamientos generales</b>	Implementar acciones de restauración directa de la cobertura forestal y combate a la pérdida de terreno por erosión.				

**UGA 16 .- Zonas Boscosas**

<b>Política Ambiental</b>	<b>Uso Predominante</b>	<b>Uso Propuesto</b>	<b>Uso Compatible</b>	<b>Uso Condicionado</b>	<b>Uso Incompatible</b>
Conservación	Forestal	Forestal	Aprovechamiento forestal, Turismo sustentable, ANP, Flora y fauna, Vida silvestre	Acuicultura, Pecuario (menor intensivo), Minería sustentable, Infraestructura, Industria, Asentamientos humanos	Agricultura tradicional, Agricultura sustentable, Minería tradicional, Turismo tradicional
<b>Lineamientos generales</b>	Enfatar las políticas de conservación encaminadas a preservar los bosque evaluando la viabilidad de proyectos sustentables de desarrollo económico.				

**UGA 17 .- Bosque Mixto**

<b>Política Ambiental</b>	<b>Uso Predominante</b>	<b>Uso Propuesto</b>	<b>Uso Compatible</b>	<b>Uso Condicionado</b>	<b>Uso Incompatible</b>
Restauración	Forestal	Forestal	ANP, Flora y fauna, Vida silvestre	Agricultura sustentable, Acuicultura, Pecuario, Minería sustentable, Infraestructura, Industria	Agricultura tradicional, Aprovechamiento forestal, Minería tradicional, Asentamientos humanos, Turismo tradicional, Turismo sustentable, Pesca
<b>Lineamientos generales</b>	Restaurar las áreas de bosque (vegetación secundaria y áreas erosionadas) con el objetivo de constituir una cobertura forestal consolidada y sucesiva condicionando las actividades económicas.				

**UGA 18 .- Minería Zimapán**

<b>Política Ambiental</b>	<b>Uso Predominante</b>	<b>Uso Propuesto</b>	<b>Uso Compatible</b>	<b>Uso Condicionado</b>	<b>Uso Incompatible</b>
Aprovechamiento sustentable	Forestal	Aprovechamiento forestal	Agricultura sustentable, Minería sustentable, Flora y fauna, Vida silvestre, ANP	Acuicultura, Pecuario (menor e intensivo), Minería tradicional, Infraestructura, Industria, Asentamientos humanos, Pesca	Agricultura tradicional, Turismo tradicional, Turismo sustentable
<b>Lineamientos generales</b>	Constituir una serie de acciones aplicables y tendientes a migrar la minería tradicional y agotadora de recursos a la sustentabilidad y explotación racional.				

UGA 19.- Áreas Agrícolas					
Política Ambiental	Uso Predominante	Uso Propuesto	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Incompatible
Aprovechamiento sustentable	Agricultura tradicional	Agricultura sustentable	Pecuario (intensivo), ANP, Forestal, Flora y fauna, Vida silvestre	Aprovechamiento forestal, Minería sustentable, Infraestructura, Industria	Minería tradicional, Asentamientos humanos, Turismo tradicional, Turismo sustentable, Pesca, Acuicultura
Lineamientos generales	Desarrollar tecnologías y ecotécnicas que permitan un aprovechamiento basado en conocer las aptitudes del suelo, su entorno y las condiciones sociales que garanticen la sustentabilidad.				

UGA 20.- Los Puertos Río Moctezuma					
Política Ambiental	Uso Predominante	Uso Propuesto	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Incompatible
Restauración	Forestal	Forestal	ANP, Flora y fauna, Vida silvestre, Turismo sustentable	Agricultura sustentable, Acuicultura, Pecuario (menor e intensivo), Aprovechamiento forestal, Minería sustentable, Infraestructura, Industria, Asentamientos humanos,	Agricultura tradicional, Minería tradicional, Turismo tradicional, Pesca
Lineamientos generales	Recuperar las coberturas forestales al mismo tiempo que se conserva el ecosistema semiárido.				

La Tabla VII.3, muestra la distribución de los criterios ecológicos por política ambiental, y que se relacionan con lo expuesto en las matrices que conforma cada UGA.

**Tabla VII.3.- Distribución de criterios ecológicos**

Criterios en Uso de suelo	Preservación	Conservación	Restauración	Aprovechamiento sustentable
Generales	25-36	15-24	6-14	1-5
Flora y Fauna	37-48	49-63	NA	64-81
Investigación y educación	82-87	88-92	NA	93-96
Asentamientos humanos	125-129	130-143	130-143	97-124
Acuícola	144-145	NA	NA	NA
Minería	146-149	159-170	157-158	150-156
Sustentable				
Turismo	171-183	184-192	184-192	193-208
Infraestructura		209-212	209-212	213-218
Forestal	219-220	219-220	219-220	219-220
Industria	NA	227-228		229-238
Acuícola, pecuario y agrícola	NA	283-293	283-293	294-333
Acuícola y pesca	NA	NA	NA	334-353
Área natural protegida	354-359	354-359	354-359	354-359
Aprovechamiento forestal				
Minería tradicional				
Vida silvestre				

## VII.9.- Criterios Ecológicos

### VII.9.1.- Definición de los Criterios Ecológicos

Toda Actividad antropica debe ser regulada de manera estricta por medio de la aplicación de las

normas oficiales mexicanas y deberá supeditarse a los reglamentos oficiales autorizados. Para casos no considerados en la normatividad ambiental oficial, se deberán apoyar con la formulación de criterios ecológicos para incidir de manera viable en el control del deterioro ambiental de la región. Estos se traducen en el instrumento más fino de la regulación y promoción de las actividades productivas.

Por lo tanto, se formularon una serie de criterios ecológicos que deberán observarse en la aplicación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial, para la protección de la flora y fauna silvestres y acuáticas; en el aprovechamiento de los recursos naturales; y la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo.

Dichos criterios ecológicos tienen como propósito lograr que el desarrollo económico del municipio se sustente en bases sólidas, que garanticen el aprovechamiento racional sostenido de los recursos naturales, así como provocar los menores impactos adversos de las actividades económicas sobre el ambiente.

En ese sentido, la formulación de los criterios ecológicos que son aplicables al territorio municipal, fueron asignados al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial a través de las diferentes Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) definidas.

Con el objeto de que las Unidades de Gestión Ambiental tengan un sustento de aplicación como factor de reglamentación y normatividad en cuanto al uso de suelo y la regulación de las actividades productivas, se propusieron diferentes Criterios Ecológicos para cada una de las UGA's consideradas, esto con la finalidad de reducir o evitar el impacto ecológico que puedan tener sobre los recursos naturales o en la calidad de vida de los habitantes, dichas actividades.

En el contexto de la relación sociedad naturaleza, siempre existe un riesgo potencial de afectación del entorno natural y por lo tanto, es necesario aplicar medidas de regulación y remediación preventiva que impidan que una actividad productiva determinada, afecte tanto la calidad del medio ambiente, como a la sociedad.

Los Criterios Ecológicos, que se propusieron a partir del conocimiento directo de la propia realidad socio ecológica de cada una de las UGA's definidas, pero también se consideraron aquellos lineamientos técnicos reglamentados como Normas Técnicas Oficiales, que puedan regular a las diversas actividades productivas e impedir el deterioro del sistema socioproductivo y ecológico del territorio estudiado. Por lo anterior se aplicó un conjunto de Criterios Ecológicos que comprenden recomendaciones, sugerencias y normas de tipo técnico, administrativo, social y económico dirigidos a disminuir los posibles efectos negativos de una o varias actividades productivas sobre las condiciones naturales de ecosistemas terrestres o acuáticos de las Unidades de Gestión Ambiental.

Los Criterios Ecológicos pueden ser tan numerosos, amplios y variados como se requiera, ya que su fin último es lograr el impedir el deterioro socioecológico de cada UGA. Estos, no obstante, deberán estar sustentados en lo posible por normas técnicas, proyectos y estudios específicos para cada condición particular socioproductiva con el objeto de lograr una estabilidad ambiental y de desarrollo sustentable a largo plazo. A continuación se definen para el presente estudio, una serie de Criterios Ecológicos Generales, que pueden aplicarse de manera individual o conjunta para una o varias actividades productivas dentro de cada UGA que cuenten con las características para que dichos criterios se apliquen.

### **VII.9.2.- Criterios Ecológicos Generales**

Existen criterios ecológicos generales que se han aplicado o considerado en este apartado, que se pueden considerar como lineamientos propositivos para la solución tecnológica de control de diferentes problemas de tipo ecológico y productivo, que afectan de manera directa o indirecta las condiciones de vida de los habitantes de las diferentes localidades de la zona de estudio. La mayoría de dichos criterios son parte de sugerencias hechas a partir de la experiencia de los propios investigadores participantes en el estudio a partir de las condiciones observadas y algunas otras que se han sustentado de manera complementaria con Normas Oficiales Mexicanas que dan el sustento técnico a cada una de ellas, por lo que las recomendaciones sugeridas pretenden promover y fomentar en gran medida el uso de ecotécnicas o tecnologías tradicionales, que en su mayor parte no están respaldadas por normas oficiales, sin embargo son sugerencias que se pueden aplicar de manera directa en las condiciones rurales particulares observadas.

Es importante señalar que los criterios ecológicos por lo tanto deberán sujetarse a un principio lógico, viable, rentable para poderlo aplicar, sin que se afecten las condiciones ecológicas o alteren las tradiciones y costumbres de una determinada comunidad rural o urbana, para que

se pueda lograr un desarrollo equilibrado entre el cuidado del entorno y la satisfacción de las necesidades básicas.

Es necesario aclarar que la propuesta realizada de los criterios ecológicos, no contempla única y exclusivamente una solución pragmática de tipo tecnológica, sino que se han tomado en cuenta inclusive las formas de producción y la organización de productores o la perspectiva que se tiene de conciencia ecológica entre la ciudadanía para aplicarlas por lo que también deberán considerarse los costos necesarios para aplicar dichas propuestas. Si esto no se considera así, la promoción de estos criterios ecológicos no tendrán resultados viables.

A manera de una definición generalizada de criterios ecológicos, se indican aquellos que pudieran aplicarse en algunos sitios específicos del municipio, sin embargo la definición particular de estos, se hizo para cada actividad productiva o condición ecológica.

### **VII.9.3.- Criterios Ecológicos por Actividad productiva o Condición Ecológica**

En este apartado se hace una descripción puntual de los criterios ecológicos recomendados según el uso de suelo y/o actividad económica.

Los criterios ecológicos considerados en el presente estudio, están encaminados a orientar la regulación de las actividades productivas y del uso del suelo con el objeto de reducir el deterioro de los recursos naturales debido a la acción de la sociedad sobre su entorno. Como se ha indicado estos criterios ecológicos parten de una propuesta sobre la base de los registros de datos y recorridos de campo a todo el municipio. Se establecen así mismo, que tienen como finalidad a minimizar los efectos negativos que las actividades agropecuarias, industriales, comerciales, de transporte, etc. que inciden sobre la naturaleza.

Es importante señalar, sin embargo, que dichos criterios ecológicos pretenden sustentarse en una base tecnológica normativa que le de validez objetiva de tipo legal y técnica, por lo que, para cada conjunto de criterios ecológicos por actividad productiva o por condición ecológica se integraron aquellas Normas Oficiales Mexicanas, leyes y Reglamentos que pudieran considerarse como sustento tecnológico, social y económico para aplicar dichos criterios.

### **VII.9.4.- Asignación de Criterios Ecológicos**

1. El aprovechamiento de los acuíferos se sustentará en estudios que aseguren una explotación sostenida del recurso hídrico.
  2. Se deberá garantizar, en cualquier obra que así lo requiera, la inclusión de un sistema de tratamiento de aguas residuales, el que deberá ser adecuado al tipo de descarga.
  3. Se deberá promover la instrumentación de planes integrales de manejo de residuos sólidos para zonas urbanas y rurales.
  4. Se permite el desarrollo de todas las actividades económicas, así como el desarrollo urbano, bajo las disposiciones de la legislación ambiental vigente y los criterios ambientales establecidos para cada actividad en los planes y programas específicos (LGEEPA y Normas Técnicas correspondientes),
  5. Para la construcción de obras de apoyo a las actividades productivas, se debe realizar una manifestación de impacto ambiental, tal como lo establece la Ley de Protección al Ambiente Estatal, Ley Minera y LGEEPA, según sea el caso.
  6. En aquellas unidades que representen un deterioro ambiental considerable, no será factible el uso del suelo en tanto no se apliquen políticas de restauración, definidas a través de programas específicos y estudios de factibilidad, que permitan la recuperación de las condiciones naturales.
  7. Se debe permitir la regeneración de vegetación natural en zonas de hábitat de fauna silvestre en estatus crítico, a partir de la NOM-059-SEMARNAT-2001 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2002.
  8. No se permitirá el establecimiento de nuevos asentamientos humanos en las regiones sujetas a restauración.
  9. Se deben establecer letreros informativos en los límites del área.
  10. Se permite la instalación y operación de criaderos de fauna silvestre siempre y cuando se acaten a las disposiciones establecidas en el capítulo correspondiente a criaderos de fauna silvestre del calendario cinegético vigente.
  11. Se permite la instalación de viveros de flora nativa para su aprovechamiento y para las actividades de restauración de áreas perturbadas.
-

12. Se desarrollarán programas de monitoreo ambiental, así como la instalación de la infraestructura requerida para tal efecto.
  13. Solamente se permite emplear especies nativas y aclimatadas, en acciones de reforestación.
  14. Se deberán suspender las actividades que estén ocasionando deterioros en ambientes de importancia ecológica.
  15. En las áreas designadas con la política de conservación, se permiten la continuidad de actividades agrícolas, ganaderas y forestales de baja intensidad o sustentables.
  16. Se deben establecer letreros informativos en los límites del área.
  17. Se prohíbe la disposición de desechos de origen industrial y urbano (agroquímicos, aguas de origen industrial, aguas negras municipales, etc), sin tratamiento previo, en los cuerpos de agua existentes.
  18. En las áreas de conservación se permitirá la práctica del ecoturismo basado en un programa específico que considere la minimización de los impactos que pudiera causar dicha actividad.
  19. El aprovechamiento de los acuíferos se sustentará en estudios que aseguren una explotación sostenida del recurso hídrico.
  20. Deberán desarrollarse estudios específicos que establezcan las modalidades y densidades de uso que garanticen el desarrollo de la actividad forestal, en intensidades que sean adecuadas para el mantenimiento de los recursos naturales.
  21. Se permiten las actividades de educación ambiental bajo programas de manejo específicos de acuerdo a cada área.
  22. Se permite la construcción de la infraestructura necesaria para la mitigación de peligros naturales. Para el encauzamiento de ríos, arroyos y la modificación de las márgenes de los cuerpos de agua, deberá utilizarse vegetación nativa, así como para la estabilización del suelo y consolidación de bordos y márgenes, así como el uso de gaviones con material local, preferentemente el desecho de la roza caliza. Dichas obras deberán estar basadas en programas específicos.
  23. Se permite la construcción de la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades permitidas; dicha infraestructura deberá estar concentrada en un área y ser de muy baja densidad, misma que se definirá con base en un programa de manejo específico.
  24. Para la construcción de obras e infraestructura para las actividades productivas y/o los asentamientos humanos, se debe realizar una manifestación de impacto ambiental en apego a lo estipulado en la Ley General de Equilibrio Ecológico Estatal.
  25. Se deben establecer medios informativos sobre los límites del área y los alcances del Ordenamiento.
  26. Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento, a partir del límite del área de protección, hacia la zona de aprovechamiento, con un ancho mínimo de 200 m, de acuerdo a la legislación vigente.
  27. La construcción o desarrollo de infraestructura de cualquier tipo en las áreas protegidas, estará condicionada a la evaluación de impactos ambientales y sus planes de manejo.
  28. Se debe establecer un programa de vigilancia y procedimientos de monitoreo y verificación de tipo permanente.
  29. En estas áreas está permitido la ejecución de actividades de observación, vigilancia, investigación científica o de restauración, las cuales serán definidas con detalle en los programas estatales y municipales de manejo.
  30. Se prohíbe la incursión y/o tránsito de vehículos y personas en la zona, a excepción de aquéllos, que sean estrictamente necesarios para la realización de actividades de conservación, protección e investigación científica, previa autorización de la autoridad ambiental correspondiente.
  31. Se prohíbe la realización de actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras, silvícolas, industriales, urbanas, turísticas, extracción de minerales, materiales o cualquier aprovechamiento de los recursos naturales en el ámbito de alto impacto.
  32. Se deberá desalentar las actividades económicas existentes que sean sustentadas en la explotación irracional de los recursos o en la explotación extensiva.
  33. Se deberá alentar todas las actividades económicas bajo el esquema de sustentabilidad y restauración del medio, siempre y cuando estén basadas en estudios científicos y de rigor.
  34. Se permite la construcción de la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades permitidas; dicha infraestructura deberá estar concentrada en un área y ser muy baja densidad, misma que se definirá con base en un programa de manejo específico.
  35. Quedan prohibido el desarrollo de actividades industriales, así como la instalación de estaciones de recolección y tiraderos de basura de tipo industrial en las áreas de política de conservación.
  36. Queda prohibida la disposición sobre el suelo, subsuelo y cuerpos de agua de sustancias
-

catalogadas como peligrosas, es decir alentar la tecnificación y correcta disposición del los residuos.

### Uso de la flora y fauna (FF)

37. En las áreas de protección se fomentara el decreto de un plan de manejo y tendrá aportaciones de los visitantes para que apoyen su financiamiento respecto a la vigilancia y mantenimiento.
  38. Estará prohibida la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de aguas perennes o intermitentes.
  39. Para las actividades cinegéticas deberá ser reglamentario el uso exclusivo de proyectiles de acero y se establecerá un sistema de vigilancia para garantizar que se respeten las épocas de veda, así como para evitar la caza de especies prohibidas (raras, amenazadas o en peligro de extinción).
  40. Regular la extracción de plantas suculentas y otras de ornato del medio natural y fomentar su obtención en los laboratorios de producción y viveros con un estricto control de calidad y de costo a los productores.
  41. Se prohíbe el uso de explosivos en zonas de anidación refugio, reproducción, alimentación o cualquier otra actividad o fase del ciclo de vida de la fauna.
  42. Se prohibirá terminantemente la deposición de todo tipo de desechos, ya sean líquidos o sólidos, en forma directa e indirecta en las áreas protegidas.
  43. Se prohíbe capturar, recolectar y/o cazar especies de flora y fauna silvestre en estatus crítico a través de cualquier método, tal como lo marca la NOM-059-SEMARNAT-2001 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2002.
  44. Se permiten los aprovechamientos con fines de autoconsumo por parte de los habitantes de las comunidades locales. Quedan exentas de dichos aprovechamientos las especies que estén consideradas bajo alguna categoría de protección. Según lo dispuesto en la NOM-059-SEMARNAT-2001 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Queda sujeto a las especificaciones contenidas en la misma.
  45. Se permite la instalación y operación de criaderos de fauna silvestre siempre y cuando se acaten las disposiciones establecidas en el capítulo correspondiente a criaderos de fauna silvestre del calendario cinegético vigente.
  46. Se prohíbe la introducción antropogénica de flora y fauna exótica y/o doméstica.
  47. Se debe estructurar y operar un programa de prevención de incendios.
  48. Está prohibido prender fogatas o iniciar fuegos por cualquier motivo, excepto en emergencias forestales o para fines fitosanitarios.
  49. Se permite la recolección controlada (no consuntiva) de especies, de flora y fauna, los niveles de intensidad de colecta se definirán bajo programas específicos de manejo.
  50. Quedan prohibidos los aprovechamientos de la flora y fauna silvestres con fines comerciales.
  51. Se permiten los aprovechamientos con fines de autoconsumo por parte de los habitantes de las comunidades locales. Quedan exentas de dichos aprovechamientos las especies que estén consideradas bajo alguna categoría de protección, según lo dispuesto en la NOM-059-SEMARNAT-2001 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección y del calendario cinegético correspondiente.
  52. Quedan prohibidas las actividades de cacería deportiva no contempladas en el calendario cinegético y que violen la NOM-059-SEMARNAT-2001.
  53. Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exótica..
  54. Se permiten los aprovechamientos de especies florísticas para la elaboración de artesanías, excepto las catalogadas en peligro de extinción, amenazadas y endémicas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2001.
  55. Se fomentará la capacitación técnica necesaria para el establecimiento de centros de propagación de flora y fauna silvestre.
  56. Las porciones con vegetación original dentro de esta zona, deberán mantenerse bajo la responsabilidad de sus propietarios para su conservación como bancos de germoplasma y se deberán generar incentivos que promuevan su conservación.
  57. Siempre que una especie de flora y fauna que se encuentre bajo alguna categoría de protección, se vea sometida a alguna presión ocasionada por la actividad que se está
-

- llevando a cabo o pretenda desarrollarse, la especie y su hábitat tendrán prioridad y se tendrán que adoptar estrategias que eviten dicha presión.
58. Se permite la instalación de viveros de flora nativa para su aprovechamiento y para las actividades de restauración de áreas perturbadas.
  59. Se permite la instalación y operación de criaderos de fauna silvestre siempre y cuando se acaten a las disposiciones establecidas en el capítulo correspondiente a criaderos de fauna silvestre del calendario cinegético vigente.
  60. Debe permitirse la recuperación natural de la vegetación nativa en las zonas perturbadas.
  61. Se prohíbe el establecimiento de cualquier tipo de actividad productiva y/o asentamientos humanos sobre las áreas de vegetación de selvas perennifolias.
  62. La explotación de los recursos faunísticos y forestales deberá respetar los períodos de veda establecidos por la autoridad competente.
  63. En zonas donde la vegetación natural tenga un buen grado de conservación, queda prohibido el desarrollo de cualquier tipo de actividad.
  64. Quedan prohibidos los aprovechamientos de la flora y fauna silvestres con fines comerciales.
  65. Se prohíbe la explotación o aprovechamiento de especies raras o en estatus crítico.
  66. Se permiten los aprovechamientos con fines de autoconsumo por parte de los habitantes de las comunidades locales. Quedan exentas de dichos aprovechamientos las especies que estén consideradas bajo alguna categoría de protección, según lo dispuesto en la NOM-059-SEMARNAT-2001.
  67. Quedan prohibidas todas aquellas actividades que puedan comprometer la conservación de los ecosistemas.
  68. Se permiten las actividades de cacería deportiva, cumpliendo con los requisitos de la licencia de caza y respetando los calendarios cinegéticos.
  69. Se permite la introducción de especies de flora y fauna diferentes a las ya existentes.
  70. Se permite llevar a cabo aprovechamientos de especies florísticas para la elaboración de artesanías, excepto las catalogadas en peligro de extinción, amenazadas y endémicas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2001.
  71. Se permite establecerse viveros y criaderos de especies nativas con fines de aprovechamiento comercial.
  72. Se proporcionará la capacitación técnica necesaria para el establecimiento de centros de propagación de flora y fauna silvestre.
  73. Las porciones con vegetación original dentro de esta zona y que se encuentren en los límites de ejidos o propiedades privadas, deberán mantenerse bajo la responsabilidad de sus propietarios para su conservación como bancos de germoplasma y se deben generar incentivos que promuevan su conservación.
  74. Queda prohibida la desecación y relleno de esteros así como los arroyos.
  75. No se permite la realización de ningún tipo de obra y actividad que afecte a las comunidades de flora y fauna acuática.
  76. Se permite la instalación y operación de criaderos de fauna silvestre siempre y cuando se acaten a las disposiciones establecidas en el capítulo correspondiente a criaderos de fauna silvestre del Calendario Cinegético vigente.
  77. En zonas de vegetación natural conservada, se prohíbe el desarrollo de cualquier tipo de actividad.
  78. Se recomienda el uso de las especies nativas como forrajes; las selvas de la región poseen una gran cantidad de forrajeras potenciales y algunas ya experimentadas y utilizadas con buenos resultados. Se debe desarrollar el plan de manejo correspondiente.
  79. Se permite el manejo de las selvas bajas como sistemas forestales de extinción. Sin embargo, se deben desarrollar tecnologías alternativas de aserrío, secado y transporte de las especies maderables de uso tradicional y actualmente limitado. Es necesario fomentar la investigación en estudios de regeneración y restauración de las selvas. dicha explotación deberá estar sujeta a un plan de manejo específico y regulada con base en las disposiciones de la Ley Forestal y Normas Técnicas Ecológicas correspondientes (NTE-CRN-001-012/92)
  80. Se impulsará el cultivo de especies perennes (para alimento, forraje y energía). Se debe fomentar la investigación de apoyo a los programas específicos.
  81. Se permite el aprovechamiento de los recursos naturales, mediante programas de manejo específicos para cada tipo de recurso, previa evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría dicho aprovechamiento y programas de mitigación correspondientes.

### **Investigación y Educación**

82. Se permite la investigación no manipulativa y el monitoreo ambiental.
-

83. Dentro de esta zona queda prohibido realizar prácticas de campo sin permiso previo de las autoridades correspondientes, acompañada del proyecto de investigación.
84. Queda prohibido realizar in situ la manipulación y/o experimentación de la flora y fauna silvestre y del ecosistema en general.
85. La colecta de ejemplares de flora y fauna silvestre, así como cualquier tipo de material para propagación con fines científicos, deberá contar con autorización expresa de la SEMARNAP. Sólo se darán permisos a instituciones reconocidas o investigadores independientes con base en proyectos específicos comprobables.
86. Los interesados en realizar colecta de ejemplares con fines científicos deberán presentar la solicitud correspondiente a la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAP. Acompañando toda la documentación especificada en el proyecto de Norma Oficial Mexicana que establece el procedimiento y requisitos para la obtención de permisos de colecta con fines científicos de las especies de flora y fauna silvestre y acuáticas en el territorio nacional.
87. Se promoverá el desarrollo de estudios en conservación y uso de la biodiversidad.
88. Cualquier investigador o institución que desee realizar estudios científicos en el área deberá presentar su solicitud de permiso ante las autoridades correspondientes, acompañada del proyecto de investigación.
89. La colecta de ejemplares de flora y fauna silvestre, así como cualquier tipo de material para propagación con fines científicos, deberá contar con autorización expresa de la SEMARNAT.
90. Sólo se darán permisos a instituciones reconocidas o investigadores independientes con base en proyectos específicos.
91. Se permite realizar prácticas de campo, previa autorización de la SEMARNAT.
92. Se promoverá el desarrollo de estudios en conservación y uso de la biodiversidad, contaminación e impacto ambiental, entorno socio-económico.
93. Se permite realizar prácticas de campo, estudios científicos y técnicos.
94. No se permite la realización de pruebas que puedan ocasionar daños al entornonatural o a la población. En dado caso estas deberán ser del conocimiento y autorizadas por la SEMARNAP; al finalizar estas deberá restituirse las condiciones en que se encontraba.
95. Se promoverá el desarrollo de estudios en conservación y uso de la biodiversidad, contaminación e impacto ambiental y entorno socio-económico.
96. Se permite la construcción de infraestructura de baja densidad para el apoyo de las actividades de educación ambiental y ecoturismo, bajo programas específicos, de acuerdo a la legislación vigente (LGEEPA y Normas Técnicas correspondientes).

#### **Asentamientos humanos existentes (AHE)**

97. Todos los poblados y zonas turísticas, deberán contar con un sistema de disposición de desechos sólidos y de aguas residuales, que disminuya los efectos adversos al ambiente.
  98. Deberá prohibirse que los poblados se extiendan hacia áreas con alta vocación forestal y/o agrícola de riego.
  99. Se promoverá la incorporación de ecotecnias como la captación de agua pluvial, su conducción independiente y su utilización en riego de cultivos o áreas verdes o en servicios, en especial en áreas de clima árido.
  100. En las áreas propicias para el establecimiento de rellenos sanitarios se deberán desarrollar estudios específicos que permitan el establecimiento de los criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción de la obra, operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación de impactos al ambiente evitando la contaminación del manto freático y la alteración de la vegetación presente.
  101. Se permite la instalación de rellenos sanitarios y/o tiraderos de basura, previa autorización de la SEMARNAP.
  102. Evaluar el estado que guardan los tiraderos de basura y promover las acciones necesarias para mejorar su funcionamiento e incluso su reubicación.
  103. La fundación de centros de población deberá realizarse en tierras susceptibles para el aprovechamiento urbano, evaluando su impacto ambiental y respetando primordialmente las áreas propuestas para protección ecológica y el patrón de asentamientos humanos rurales.
  104. Las poblaciones que tengan más de 10,000 habitantes deberán vertir sus aguas negras a sistemas sanitarios de fosas sépticas. Y en localidades de más de 2,500 habitantes, deberán contar con drenaje sanitario.
  105. Los poblados con más de 2,500 habitantes deberán potabilizar el agua de consumo humano.
  106. Las localidades con más de 2,500 habitantes deben introducir red de distribución de agua potable y de drenaje sanitario.
-

107. Las localidades con más de 2500 habitantes deberán elaborar su programa de desarrollo urbano de centro de población.
  108. Se deben tomar las medidas adecuadas para la creación de reservas territoriales en las localidades con más de 1,000 habitantes.
  109. Los poblados con más de 10,000 habitantes deberán ampliar su cobertura de drenaje, conforme al crecimiento de la población y darle mantenimiento preventivo y correctivo.
  110. Las localidades con población mayor a 10,000 habitantes deberán diseñar y operar sistemas de recolección, manejo y disposición de residuos sólidos municipales.
  111. En las localidades mayores a 2,500 habitantes se debe construir y operar plantas de tratamiento de aguas residuales.
  112. Las cabeceras municipales deberá instalar y opera tiraderos o entierros sanitarios, para la disposición de sus residuos sólidos municipales.
  113. Se prohíben los tiraderos clandestinos de residuos sólidos municipales, además, deberán instrumentarse un programa para erradicar los existentes.
  114. Las unidades de salud y los establecimientos que presten atención médica deberán cumplir con la Norma Oficial Mexicana para el manejo y disposición final de residuos peligrosos biológico-infecciosos (NOM-087-SEMARNAT-2004).
  115. Los poblados de las áreas serranas que actualmente vierten sus agua residuales a cañadas, deberán canalizarlas para darles tratamiento en sistemas sanitarios de fosas sépticas.
  116. Los centros de población deberán evitar su expansión urbana hacia áreas naturales con buen estado de conservación.
  117. Se debe regular el crecimiento de las áreas urbanas estableciendo para tal propósito reservas territoriales.
  118. Promover la elaboración de los Planes Directores de Desarrollo Urbano en las principales localidades.
  119. Para el desarrollo de los asentamientos urbanos y turísticos, deberá evitarse la afectación de ecosistemas relevantes así como las poblaciones de flora y fauna raras, endémicas, amenazadas y en peligro de extinción.
  120. Los proyectos urbanos y turísticos deberán considerar el aprovechamiento de recursos naturales, con un beneficio económico subsecuente, pero sin detrimento del ambiente.
  121. No se permitirá la deposición de las descargas del drenaje municipal o sanitario, sin un tratamiento previo adecuado, ni los desechos sólidos de ningún tipo.
  122. Únicamente se podrán llevar a cabo actividades de bajo impacto relacionadas con el desarrollo de poblados rurales.
  123. En los desarrollos urbanos y turísticos se deberá conservar un 10% de la cubierta de vegetación nativa, representativa en la región, de acuerdo al programa específico de manejo.
  124. Se deberán evitar los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como cañadas, cauces de arroyos, zonas de fallas geológicas y zonas litorales expuestas a oleaje de tormenta e inundaciones; además deberá evitarse la afectación o modificación de los cauces de ríos y arroyos, como el de las zonas de recarga de acuíferos.
  125. Se debe controlar el crecimiento de los asentamientos humanos ya existentes y dotarlos de infraestructura.
  126. Se prohíbe el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.
  127. Se debe llevar a cabo un programa para la incorporación de los asentamientos humanos ya existentes, a sistemas sanitarios de fosas sépticas para la disposición de aguas residuales domésticas, con el fin de evitar la contaminación de agua y suelo.
  128. Se debe elaborar y aplicar un programa de manejo adecuado de residuos sólidos para los asentamientos humanos existentes, mismos que comprenda la selección de sitios adecuados y la capacitación la población para que dispongan sus residuos en entierros sanitarios.
  129. Se debe planear la construcción de vías de comunicación, siendo estas de calidad pero de bajo impacto.
  130. En esta zona queda prohibido el establecimiento de nuevos asentamientos humanos dentro de la poligonal de Sierra Gorda Hidalgo.
  131. Los asentamientos humanos deberán regularse por los programas de desarrollo urbano de centros de población o programas municipales de desarrollo urbano.
  132. Se debe llevar a cabo un programa de incorporación de los asentamientos humanos a sistemas sanitarios de fosas sépticas, para la disposición de aguas residuales domésticas, con el fin de evitar la contaminación de agua y suelo.
  133. Las aguas residuales derivadas de las actividades turísticas deben destinarse a sistemas sanitarios de fosas sépticas, con el fin de evitar la contaminación de aire, agua y suelo.
-

134. Se debe elaborar y aplicar un programa de manejo adecuado de residuos sólidos para los asentamientos humanos y/o las actividades productivas.
135. Se debe llevar a cabo un programa de saneamiento para recolectar los residuos sólidos dispersos en tiraderos clandestinos y confinarlos adecuadamente.
136. La instalación de tiraderos de basura y/o rellenos sanitarios, requerirá la autorización expresa de la SEMARNAT.
137. Se debe regular el crecimiento de las áreas urbanas estableciendo para tal propósito reservas territoriales.
138. Se deben realizar los estudios necesarios para identificar sitios que reúnan las características adecuadas para la disposición de basura. Asimismo, se deben llevar a cabo los estudios que permitan identificar técnicas y procedimientos para su tratamiento.
139. Se fomentará el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura y promover la utilización de los desechos orgánicos en la producción de composta para su utilización como fertilizantes en viveros y áreas de cultivo.
140. Promover la elaboración o actualización de los Planes Municipales de Desarrollo Urbano.
141. Promover la elaboración de los Planes de Centros de Población de las localidades más pobladas de la zona.
142. Promover el establecimiento de un sistema de planeación del crecimiento urbano de los núcleos ejidales y demás comunidades rurales existentes dentro del área de estudio.
143. Promover la reubicación de los basureros ya existentes, cuando no pueda cumplir con los requerimientos que marca la legislación vigente.

### **Acuícola**

144. Bajo ninguna circunstancia, sin un estudio formal previo que lo justifique se permitirá la desecación de cuerpos de agua; la realización de obras que obstruyan o modifiquen el flujo y los cursos de agua; como es el caso de los bordos o canales o la realización de obras que ocasionen azolve o erosión en los cuerpos de agua.
145. Se permite el desarrollo de acuacultura de bajo rendimiento (intensiva: de repoblamiento y rural), donde se evite la construcción de tapos, bajo programas específicos de manejo que determinen la intensidad de siembra y captura de semillas. Se deben regular los métodos y artes de pesca para apoyar una mayor disponibilidad de crías, con base en programas de manejo específicos de las artes existentes y la regulación vigente.

### **Minería Sustentable (Mis)**

146. La explotación de los metales no metálicos estará normada y autorizada por el gobierno del estado bajo una manifestación de impacto ambiental modalidad específica, siguiendo los lineamientos de la SEMARNAT.
  147. La explotación de metales no metálicos estará normada y autorizada por una manifestación de impacto ambiental ante la SEMARNAT, con los permisos de cambio de uso de suelo ante la CONANP/SEMARNAT y la CONAFOR, por peritos registrados ante el gobierno federal.
  148. Se debe tramitar el los permisos un plan de restauración de inicio de obra a clausura final.
  149. La explotación de metálicos queda sujeta a los permisos de la SEMARNAT/CONANP/CONAFOR.
  150. Establecer un plan de Cadena Productiva para la extracción del carbonato de calcio.
  151. Aplicación de la Norma Técnica 001, cuando el material extraído sea para fines constructivos
  152. Aplicar la ley Minera cuando el material sea transformado para fines industriales.
  153. Establecer un Plan de Manejo para cada banco de extracción visto desde la “cuna a la tumba.”, Según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
  154. Se permite el aprovechamiento de banco de materiales sustentablemente.
  155. Se permite el aprovechamiento de materiales con fines de mantenimiento de las vías de comunicación existentes dentro del AOE, previa autorización de las autoridades locales en aquellos sitios que sean definidos.
  156. Buscar mercados alternativos para las rezagas.
  157. Se permite la extracción de material solo para el autoconsumo de las comunidades, previa autorización de las autoridades locales en aquellos sitios que sean definidos.
  158. Se permite el aprovechamiento de materiales con fines de mantenimiento de las vías de comunicación existentes dentro de la zona, previa autorización de las autoridades locales en aquellos sitios que sean definidos.
-

159. Los bancos de materiales, deberán restaurarse mediante acciones de reforestación, una vez concluida su explotación de acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable y su Reglamento.
160. Obtener la Manifestación de Impacto Ambiental de cada banco de material existente.
161. No se autorizaran nuevas explotaciones de bancos de material dentro del PNLM, a excepción de los propuestos por el OETRPNL.
162. Se permite el aprovechamiento de materiales con fines de mantenimiento de las vías de comunicación existentes dentro de la zona, previa autorización de las instancias locales.
163. Las autorizaciones para explotaciones de metales no ferrosos como los preciosos y semipreciosos, incluirá un plan de manejo para sus jales y desechos peligrosos, según la Ley Minera Y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos según sea el caso.
164. Incluir acciones de reforestación 1:20, con una tasa de supervivencia al año del 80%.
165. Eliminación total de la rezaga en los bancos de material, activos o clausurados.
166. Restaurar los caminos abiertos para la explotación de los bancos de material, a su estado original.
167. Cumplir con todas y cada una de las medidas condicionantes dictadas por la autoridad ambiental y derivadas de la manifestación de impacto ambiental.
168. Mitigar afectaciones por gases y humos de los camiones transportistas.
169. Mitigar afectaciones por ruido.
170. Controlar el uso de explosivos por parte de la Secretaria de la Defensa Nacional.

### **Turismo Sustentable (Tue)**

171. En las áreas de conservación se permitirá la practica del ecoturismo basado en un programa específico que considere la minimización de los impactos que pudiera causar dicha actividad.
  172. Se permite el establecimiento de actividades turísticas siempre y cuando se realicen estudios que determinen las modalidades y densidades de uso turístico que garanticen la conservación de los recursos naturales.
  173. Se permite la instalación de infraestructura para trailers park y campismo en suelos con aptitud urbana.
  174. Se debe garantizar la permanencia de cuando menos el 50% de la vegetación original del total del terreno donde se establezcan instalaciones turísticas.
  175. Cualquier programa de ecoturismo que se pretenda desarrollar deberá contener tres componentes fundamentales: generar un bajo impacto al ambiente, desarrollar actividades de educación ambiental y generar un beneficio directo para las comunidades locales.
  176. Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento del ecosistema.
  177. Se hará responsable al prestador del servicio, de los daños provocados al ambiente como consecuencia del desarrollo de su actividad.
  178. Se permite la construcción de infraestructura de apoyo a las actividades ecoturísticas, siempre que ésta sea de bajo impacto al ambiente y congruente con el entorno, previa autorización del INE en materia de impacto ambiental.
  179. Se permiten actividades de turismo de aventura en las corrientes, previa autorización de las autoridades correspondientes.
  180. Se permitirá el turismo de bajo impacto en infraestructura de hospedaje fuera de PNLM. Dentro de el se tendrá la infraestructura de servicios, recorridos y educación ambiental.
  181. Se utilizara la infraestructura habitacional existente.
  182. Se prohíbe la construcción de nueva infraestructura.
  183. El turismo ecológico se ceñirá alo que diga el plan de manejo del PNLM.
  184. En las áreas de conservación se permitirá la práctica del ecoturismo basado en un programa específico que considere la minimización de los impactos que pudiera causar dicha actividad.
  185. Se permite el establecimiento de actividades turísticas siempre y cuando se realicen estudios que determinen las modalidades y densidades de uso turístico que garanticen la conservación de los recursos naturales.
  186. Se permite la instalación de infraestructura para trailers park y campismo en suelos con aptitud urbana.
  187. Se debe garantizar la permanencia de cuando menos el 50% de la vegetación original del total del terreno donde se establezcan instalaciones turísticas.
  188. Cualquier programa de ecoturismo que se pretenda desarrollar deberá contener tres componentes fundamentales: generar un bajo impacto al ambiente, desarrollar actividades de educación ambiental y generar un beneficio directo para las comunidades locales.
  189. Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento del ecosistema.
-

190. Se hará responsable al prestador del servicio, de los daños provocados al ambiente como consecuencia del desarrollo de su actividad.
191. Se permite la construcción de infraestructura de apoyo a las actividades ecoturísticas, siempre que ésta sea de bajo impacto al ambiente y congruente con el entorno, previa autorización del INE en materia de impacto ambiental.
192. Se permiten actividades de turismo de aventura en las corrientes, previa autorización de las autoridades correspondientes.
193. Los desarrollos que se establezcan en la zona fluvial deberán respetar una zona de amortiguamiento de al menos 30 mts. adicionales a la Zona Federal Fluvial Terrestre.
194. El uso turístico dentro de esta zona solo se permite en su modalidad de turismo ecológico o ecoturismo.
195. Se permiten las actividades cinegéticas y de pesca deportiva, de acuerdo a la regulación vigente (Calendario Cinegético, Ley de Pesca y su Reglamento), bajo un programa de manejo específico que establezca los lineamientos particulares para cada área.
196. Cualquier programa de ecoturismo que se pretenda desarrollar deberá contener tres componentes fundamentales: generar un bajo impacto al ambiente, desarrollar actividades de educación ambiental y generar un beneficio directo para las comunidades locales.
197. Las actividades ecoturísticas se permite realizarse utilizando las vías de navegación y caminos existentes.
198. Se hará responsable al prestador del servicio, de los daños provocados al ambiente como consecuencia del desarrollo de su actividad.
199. Se permite el desarrollo de infraestructura turística, la cual deberá ser diseñada bajo criterios ambientalistas (no contaminación, respeto al paisaje, etc.), previa autorización de las autoridades correspondientes.
200. Se debe garantizar la permanencia del 50% de la vegetación original del total del terreno, donde se establezcan instalaciones turísticas.
201. Se deben preservar las zonas turísticas con valor paisajístico.
202. Se permite el aprovechamiento sustentable de las áreas de selvas con turismo ecológico y paseos contemplativos.
203. Se permite la instalación de infraestructura para Trailers Park y campismo en suelos con aptitud urbana.
204. Se establecerá la señalización turística correspondiente dentro del OT y su zona de influencia.
205. Se permite realizar recorridos turísticos utilizando vehículos adecuados.
206. La velocidad de las embarcaciones que transiten en los esteros deberá ser baja.
207. Se permite llevar a cabo actividades turismo de aventura, previa autorización de las autoridades correspondientes.
208. Se permite el turismo en instalaciones de alto nivel socioeconómico y de bajo impacto ambiental, previa obtención de autorización en materia ambiental.

### **Infraestructura**

209. El mantenimiento o rehabilitación de las carreteras, caminos y canales ya existentes, se limitará al derecho de vía actual. En ningún caso se podrá ampliar dicho derecho de vía.
  210. Se permite la construcción de infraestructura vial, previa autorización de la entidad correspondiente.
  211. En la construcción de nuevas vías de comunicación en esta zona deberán aplicar medidas de mitigación y/o compensación que reduzcan las afectaciones sobre el ambiente con base en los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.
  212. La apertura de caminos rurales podrá realizarse previa autorización de las autoridades locales.
  213. Para la construcción de vías de comunicación (caminos y carreteras) se tomarán en cuenta los siguientes aspectos: Fomentar el establecimiento de un cinturón de vegetación en los márgenes de las carreteras, en áreas susceptibles a la erosión. Procurar que estas se ubiquen en sentido perpendicular a los flujos de sedimentos y agua a fin de no alterar ambos de no ser posible, deberán tener un sistema de drenaje que permita dicho flujo.
  214. Las carreteras existentes, en caso de no tener obras de drenaje deberán dotarse de las mismas, para permitir el paso de los escurrimientos y desagües de inundaciones.
  215. En la pavimentación de caminos y calles deberán utilizarse materiales permeables que no impidan la infiltración del agua en el subsuelo.
  216. Se permite la construcción de infraestructura vial, previa autorización de la SEMARNAP.
  217. La apertura de caminos rurales podrá realizarse previa autorización de las autoridades locales.
  218. Las obras civiles a realizarse en las llanuras de inundación, deberán estar sujetas a
-

estudios que garanticen su aprovechamiento sustentable, sin repercutir sobre la aptitud productiva de dichas zonas.

### Uso forestal (Fo)

219. Se permite a los habitantes de las comunidades locales, efectuar aprovechamientos domésticos o para autoconsumo (leña y materiales para construcción), siempre y cuando éstos no sean intensivos y comerciales.
220. Está prohibido iniciar fuegos con fines agrícolas, agropecuarios o pecuarios, excepto para emergencias y uso fitosanitario.
221. Se debe disminuir el consumo de leña. Se requiere sustituir la leña por gas L.P. o natural en los poblados mejor comunicados. Se debe fomentar el uso de hornos y estufas de barro que reducen el uso de la leña hasta un 50%. Se deben fomentar las plantaciones para leña y el uso de los desechos maderables que produce el desmonte, bajo programas de manejo específico.
222. Queda prohibido el aprovechamiento de bosques mesófilos de montaña.
223. Se debe organizar y operar un programa de prevención de incendios en selvas y bosques de áreas templadas.
224. Está prohibido prender fogatas o iniciar fuegos por cualquier motivo, con excepción de aquellos que se utilicen en una emergencia o aquellos con fines fitosanitarios.
225. Queda prohibido el aprovechamiento comercial o industrial de carbón vegetal.
226. Queda estrictamente prohibido los cambios en el uso del suelo en las zonas de bosques.

### Uso industrial (In)

227. Quedan prohibido el desarrollo de actividades industriales, así como la instalación de estaciones de recolección y tiraderos de basura de tipo industrial.
228. Queda prohibida la disposición sobre el suelo, subsuelo y cuerpos de agua de sustancias catalogadas como peligrosas.
229. Quedan prohibida la disposición de materiales y sustancias que puedan causar la contaminación al suelo y agua.
230. Podrá desarrollarse la agroindustria.
231. Todo nuevo proyecto industrial que se pretenda desarrollar en la zona, deberá ingresar el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental de acuerdo con lo establecido en los artículos 28 y 64 de las modificaciones a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de diciembre de 1996, los artículos 36 y 37 del Reglamento de la misma Ley en materia de Impacto Ambiental.
232. Queda prohibida la disposición sobre el suelo, subsuelo y cuerpos de agua de sustancias catalogadas como peligrosas.
233. Los afluentes provenientes de las actividades industriales deberán ajustarse a los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.
234. No alentar la dispersión de la industria para favorecer cluster (complejos integrados).
235. Establecer un programa de equipamiento para disponer de las aguas residuales provenientes de las diferentes industrias.
236. Vigilar el cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2002, relativa a residuos biológico-infecciosos provenientes de los centros de salud regionales, los cuales deben disponerse con agentes autorizados por la SEMARNAT.
237. Promover la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.
238. Se deberá promover la reubicación de industrias que se encuentren dentro de las zonas habitacionales, dando prioridad a las empresas que representan un riesgo para la población, así como también promover programas de contingencia correspondientes.
239. Las descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores provenientes de las industrias deberán cumplir las condiciones particulares de contaminantes en apego a NOM-001-SEMARNAT-1996.
240. Las descargas de aguas a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal provenientes de las industrias deberán cumplir las condiciones particulares de descarga en apego a la NOM-002-SEMARNAT-1996.
241. NO se permite el desarrollo de la infraestructura industrial en las áreas inundables de los cuerpos de agua.
242. La industria debe instalar sistemas de tratamiento de aguas residuales con base en una evaluación de las condiciones de operación previstas relacionado con el uso apropiado del

- agua.
243. Para la instalación y operación de industrias se deben establecer las zonas de riesgo.
  244. Se prohíbe la instalación de industria.
  245. No se permite la instalación de industria fuera de los corredores y áreas destinados para éstas en el programa de desarrollo urbano aplicable.
  246. Los residuos peligrosos generados por las industrias deben manejarse de acuerdo a lo establecido en NOM-O52-SEMARNAT-1993.
  247. La instalación de hornos para la elaboración de piezas fabricadas con arcilla, deberán sujetarse a lo establecido en la NTEE-COEDE-4/2000.
  248. Las emisiones de gases, humos, polvos y partículas suspendidas a la atmósfera por fuentes fijas deberán cumplir con los parámetros establecidos en la normatividad ambiental aplicable NOM-043-SEMARNAT-1993.
  249. Para el transporte de residuos peligrosos deben considerarse el reglamento y la normatividad vigente que emite la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en materia de sustancias materiales y residuos peligrosos.
  250. El manejo, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas deberá realizarse en observancia a la norma de NOM-005-STPS-1993 (sustancias inflamables combustibles), NOM-009-STPS-1993 (sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas), NOM-010-STPS-1993.
  251. Las industrias que operen equipos de calentamiento indirecto por combustión deben apegarse a la NOM-085-SEMARNAT-1994.
  252. La industria deberá tomar medidas de protección contra ruido de acuerdo a la NOM-081-SEMARNAT-1994
  253. Las instalaciones industriales deben contar con un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en apego a la NOM-018-STPS-2000.
  254. Para el establecimiento y operación de estaciones de servicio y autoconsumo, el predio debe estar a una distancia de resguardo mínima de 100 metros con respecto a actividades clasificadas de alto riesgo, tomando como referencia al Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas.
  255. El área de despacho de combustible, debe estar a una distancia de resguardo mínima de 15 metros medidos a partir del eje del dispensario, con respecto a lugares de concentración pública y otros usos urbanos.
  256. La distancia respecto a plantas de almacenamiento y distribución de gas L.P. se tomará desde los tanques de almacenamiento localizados dentro de dicha planta de gas, hacia el límite del predio propuesto para la estación de servicio.
  257. Los tanques de almacenamiento de las estaciones de servicio se ubicarán a una distancia mínima de resguardo de 30 metros de líneas de transmisión de alta tensión o voltaje, de vías férreas y de ductos que transporten hidrocarburos.
  258. Los depósitos subterráneos de gasolina y diesel de las estaciones de servicio, deben estar a una distancia no menor de 30 metros de lugares de concentración pública en general.
  259. En caso de construir estaciones de servicio cercanas a curvas o pendientes pronunciadas, la distancia mínima a la que se encuentre la estación de servicio será de 100 metros.
  260. En caso de construir estaciones de servicio en carreteras estatales, federales y autopistas, debe apegarse a lo dispuesto en los reglamentos de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte.
  261. En el predio donde se pretenda construir una estación, no deben existir instalaciones de tipo industrial o de servicios colindantes que expongan a un riesgo su seguridad.
  262. Se prohíbe el establecimiento de cualquier instalación que genere un riesgo a las estaciones de servicio en áreas colindantes o cercanas.
  263. En caso de construir estaciones de servicios en zonas donde existan fenómenos naturales como vientos e inundaciones deben contemplar los factores de seguridad que garantice la prestación del servicio.
  264. Cualquier emergencia ambiental provocada por derrames de hidrocarburos, sus mezclas y/o sustancias derivadas de los mismos, debe realizar la restauración del suelo contaminado de acuerdo a los procedimientos estandarizados.
  265. La instalación y funcionamiento de recipientes sujetos a presión interna o externa, calderas o recipientes criogénicos, debe prevenir riesgos inminentes de acuerdo a las condiciones de seguridad establecidas en la NOM-020-STPS-2002.
  266. las descargas de aguas residuales procedentes de las instalaciones de incineración, deben cumplir con lo dispuesto en la normatividad aplicable o a las condiciones particulares de descarga que, en su caso, establezca la autoridad competente.
  267. NO se permite las descargas de aguas residuales de tipo industrial sin tratamiento hacia
-

cuerpos de agua natural, suelo, drenaje y alcantarillado.

268. Se prohíbe la perforación de pozos.
269. Durante la perforación de pozos de extracción de agua se debe observar los requisitos para prevenir la contaminación de mantos acuíferos establecidos en la NOM-003-CNA-1996.
270. Durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua, deberán observarse los requisitos para la protección de acuíferos de acuerdo a la NOM-004-CNA-1996.
271. Cumplimientos de la normatividad PEMEX.
272. Se debe utilizar agua reciclada en los procesos de enfriamiento.
273. Sólo se permite la instalación de industria de bajo impacto con consumos de agua mínimos.

### **Servicios ambientales (Sa)**

274. Se desarrollarán programas de monitoreo ambiental, así como la instalación de la infraestructura requerida para tal efecto.
275. Se permite el desarrollo de programas de restauración de sitios afectados por las actividades humanas y fenómenos naturales extraordinarios.
276. Solamente se permite utilizar especies nativas en acciones de reforestación.
277. Queda prohibido utilizar los ambientes acuáticos como cuerpos receptores de aguas residuales sin tratamiento, por lo que sólo se permite disponerse en éstos las aguas tratadas cuyos parámetros fisicoquímicos y biológicos que se ajustan a los establecido en la normativa correspondiente, la NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
278. Se deberá llevar a cabo el monitoreo periódico de la calidad del agua en los cuerpos de agua cercanos a las áreas de cultivo.
279. Queda prohibido verter o descargar cualquier tipo de material o sustancia contaminante y/o tóxica en los cuerpos de agua.
280. Las descargas de drenajes hacia los cauces naturales solo se podrán realizar si las aguas residuales han recibido un tratamiento previo y se ajustan a la normatividad correspondiente. NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
281. No se permite la descarga de aguas residuales de los cultivos acuícola hacia los cuerpos de agua adyacentes, cuando no cumpla con los criterios de calidad de agua correspondientes.
282. Queda prohibida la construcción de cualquier tipo de infraestructura que modifique los patrones naturales de las corrientes y/o que modifique la línea de costa.

### **Acuícola (Ac) y Pecuario (Pe) Agrícola**

283. Las áreas de aprovechamiento comercial deberán contar con el registro correspondiente ante la SEMARNAT.
284. La actividad acuícola y pecuario estará sujeto a auditorías ambientales, lo mismo que el cierre de cualquier tipo de infraestructura.
285. Si hay actividad silvícola, es un requerimiento técnico que tengan un plan de manejo, con permiso previo de las autoridades correspondientes.
286. Los permisionarios tendrán prohibido adquirir madera de contrabando o robada y manejarla dentro de su permiso.
287. Promover el cultivo de especies de nativas en contra de otras (p. Ej. Eucaliptos para celulosa).
288. Promover la rehabilitación de áreas forestales.
289. Promover la rehabilitación de áreas forestales, lo mismo de áreas templadas que las de zonas áridas.
290. Se realizará estudios sobre la capacidad de las áreas boscosas, para determinar: El volumen de corte aprovechable. Conocer la dinámica poblacional de las especies de importancia para la actividad de este sector. Actualizar y reglamentar los métodos de extracción y de uso de aserraderos. Revisar y en su caso, modificar las prohibiciones de corte por edades y longitudes, dependiendo del inventario forestal. Conocer los niveles actuales de degradación y su influencia en las estructura de los bosques a escala 1:50,000.
291. Queda prohibida la utilización de químicos tóxicos, herbicidas, dinamita y cualquier otra sustancia que pueda afectar a las comunidades vegetales.

292. Queda prohibido la combinación de zonas forestales con zonas pecuarias.
  293. Se fomentará la integración de pequeños productores sociales.
  294. En las fronteras entre las llanuras de inundación y las áreas agropecuarias, deberá conservarse una zona de amortiguamiento de por lo menos 100 mts. de anchura, para controlar la salinización de los suelos y la contaminación de los estanques a causa de los residuos de agroquímicos.
  295. Establecer un programa permanente de vigilancia sobre el uso de agroquímicos, para garantizar que se cumpla la normatividad correspondiente.
  296. Fomentar el incremento del distrito de riego 100 en los terrenos agrícolas de temporal. Seleccionando infraestructura de riego que requiera de un mínimo de mantenimiento.
  297. Propiciar la construcción de silos y bodegas de almacenamiento en sitios cercanos a las unidades agropecuarias.
  298. Desarrollar programas de control biológico, elaboración de composta y técnicas agrícolas (rotación de cultivos, cultivos mixtos), que sustituyan el uso de agroquímicos además, orientar y dar apoyo a los agricultores para el uso de estas alternativas.
  299. Fomentar el uso de agua de retorno agrícola o reciclaje, controlando su calidad.
  300. Regularizar la tenencia de la tierra en las áreas agropecuarias y dar a conocer los límites poligonales a través del estado, el municipio, el ejido y el distrito de desarrollo rural, informando acerca de las sanciones que se aplicaran si no son respetados sus límites.
  301. Se controlará la calidad de las aguas de riego, a través de las instancias legales municipales, estatales y federales correspondientes.
  302. Se deberá establecer condiciones particulares de descarga y normas para el uso de aguas residuales en los distritos de riego.
  303. Se controlará el crecimiento de las superficies agropecuarias hacia áreas destinada a otros usos.
  304. Se deberá evitar y controlar el desarrollo urbano hacia las áreas de uso agropecuario.
  305. Evitar el crecimiento de la frontera agrícola en el PNLM.
  306. Controlar el crecimiento de la frontera agrícola en el polígono de Sierra Gorda.
  307. Proporcionar asesoría a los agricultores sobre el manejo de los agroquímicos.
  308. La aplicación de agroquímicos se debe realizar conforme a las recomendaciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas editado por Cicoplafest (1993).
  309. En los casos en que las zonas aptas para la agricultura, la acuacultura o el ecoturismo, colinden en alguna área natural protegida, se deberán establecer zonas de amortiguamiento entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento. La distancia recomendada mínima es de 250 m.
  310. Se debe eficientizar la ganadería bovina de pastoreo existente en el municipio de Jacala. Se deberán aplicar las prácticas de fertilización, la siembra de pastos domesticados, la rotación de potreros, el mejoramiento genético del ganado, el manejo del hato, el uso de forrajes alternativos y la suplementación con insumos agroindustriales.
  311. Se deben evitar los alimentos exóticos como las harinas de uso y carne para evitar enfermedades. Por lo que es necesario elaborar un plan general de manejo, donde se consideren los programas de capacitación y aprovechamiento de áreas de agostadero y áreas de producción de alimentos dirigidos a la ganadería.
  312. Se deberá eficientizar la ganadería intensiva (aves, cerdos y ganado para leche). Se debe promover la investigación para apoyar el plan de manejo correspondiente.
  313. Se deberá fomentar la creación de pequeñas y medianas agroindustrias distribuidas por la región y que, por su cercanía a centros urbanos como Actopán, Ixmiquilpan, Querétaro, facilitarían su comercialización, así como el reciclamiento de desechos de la agricultura de hortalizas y de la ganadería intensiva.
  314. Se requiere de un plan de manejo donde se integre un programa de reciclamiento de desechos agrícolas.
  315. Para todos y cada uno de los agroquímicos deben extremarse los cuidados durante su transportación, almacenamiento y aplicación para evitar posibles fugas o derrames que contaminen el ambiente o que alteren la salud de los pobladores de la región. Además, los contenedores deben ser entregados a una empresa que cuente con la autorización de la autoridad ambiental correspondiente para el manejo adecuado de estos residuos y/o en caso de ser productos importados, los contenedores deberán regresarse a su país de origen.
  316. Se permite la realización de actividades ganaderas, únicamente en suelos aptos para esta actividad, en praderas artificiales cercadas o en establos, así como la construcción de obras de apoyo a esta actividad.
  317. Se deben construir bodegas para el almacenamiento de forrajes y pastos, con el fin de garantizar la existencia de alimento para el ganado durante todo el año.
  318. Dentro de esta zona queda prohibido: El uso de pesticidas organoclorados no
-

- autorizados por la legislación. El uso de venenos para el combate de plagas de los cultivos. Verter líquidos, polvos, enterrar o tirar envases de biocidas en el suelo o cuerpos de agua.
319. No se permite la ampliación de las fronteras agrícolas y ganadera. Los programas de desarrollo agropecuario deberán estar enfocados a la optimización de los recursos en las zonas donde se distribuyen actualmente.
320. Se permite la explotación doméstica de especies menores (aves, cerdos, cabras y abejas).
321. Los proyectos de desarrollo pecuario deben enfocarse hacia un tipo intensivo.
322. Los herbicidas se aplicarán en las dosis técnicamente recomendadas y en combinación con métodos mecánicos, serán obligatoriamente biodegradables y lo más específicos o selectivos posibles; no se permite el uso repetido de una misma fórmula herbicida, a menos que se compruebe que tenga efectos secundarios o acumulativos. En todos los casos se debe contar con asesoría técnica.
323. Para el combate de plagas, se utilizará preferentemente compuestos de origen natural (piretroides, rotenonas, inoculación de bacilos, etc.), obligatoriamente biodegradables y lo más específicos o selectivos que sea posible. Para ello se debe contar con asesoría técnica.
324. Los residuos (material no utilizado), desechos (material inservible) y envases de biocidas deberán almacenarse en depósitos bien sellados y de preferencia plásticos para su destino final en el lugar que indiquen las autoridades correspondientes.
325. 27. Prohibir la expansión de actividades agrícolas y pecuarias en zonas boscosas.
326. Diseñar sistemas agrícolas modernos, los cuales fomenten los policultivos de alta productividad, especialmente en huertos familiares.
327. Que la agricultura sobre laderas, sea a través de una tecnología moderna de terrazas con bordos de hileras de plantas útiles para evitar la erosión,
328. Permitir el uso apropiado del agua, favorecer el policultivo y efficientizar el uso de los fertilizantes,
329. Que se haga eficiente el uso de la energía con sistemas mixtos (humana, animal y fósil), así como también el de los fertilizantes (químicos y naturales)
330. Que los sistemas de riego sobre ladera y la maquinaria agrícola, estén adaptadas a la topografía, pequeñas propiedades y cultivos mixtos,
331. Agregar una capa de materia orgánica superficial en el suelo de los cultivos para controlar la erosión, aún en los terrenos planos. Esta se puede obtener del estiércol que se produce en los potreros con ganado.
332. Sembrar especies nativas forrajeras, alimenticias y forestales-, en los terrenos en descanso para mejorar la calidad del suelo,
333. Aumentar el rendimiento de los cultivos con mayor valor de la región (hortalizas), a través de combinar el uso de insumos industriales y naturales con las diversas prácticas de protección y control ecológico.

### **Acuícola y pesca**

334. Se permite la acuicultura de alto rendimiento (semintensiva, laboratorios y larvas), a través de proyectos específicos donde se considerarán: los patrones de circulación de los cuerpos de agua y la disponibilidad de agua dulce. Dicha actividad, deberá realizarse, con base en un plan de manejo, que considere las características particulares de cada zona.
335. Los desarrollos acuícolas deberán de incluir un sistema de monitoreo de calidad de agua, para garantizar las propiedades de sus descargas, así como el programa de manejo correspondiente de acuerdo a la legislación vigente (Norma Técnica Ecológica).
336. Se permite la construcción de infraestructura mínima de bajo impacto al ambiente para el desarrollo de proyectos acuícola autorizados.
337. Se permite desarrollar actividades de acuicultura, previa autorización de la SEMARNAT.
338. Se permite la construcción de infraestructura para el desarrollo de proyectos acuícolas autorizados.
339. Las aguas de retorno de los cultivos acuícolas deberán recibir tratamiento antes de ser descargadas a los cuerpos de agua naturales y los parámetros del afluente deberán ajustarse a los niveles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.
340. La acuicultura podrá desarrollarse en zonas perturbadas con anterioridad, sin que se alteren los patrones hidrológicos de la zona.
341. No se permite realizarse desmonte de vegetación acuática para el establecimiento de estanquerías.
342. Promover el cultivo de especies de anfibios y reptiles.
343. Se permite la explotación racional de los recursos bióticos forestales, así como la construcción de obras de apoyo a esta actividad, siguiendo los procedimientos legales.
-

344. Se deberán realizar monitoreos periódicos de la calidad del agua de los cuerpos utilizados en actividades acuícola o influenciados por otras actividades productivas, para detectar alteraciones de la misma, y aplicar medidas de solución. Los parámetros recomendados para el monitoreo se mencionan en el manual de ordenamiento ecológico del territorio, (SEDUE, 1988).
345. No se permitirá la construcción de estanques y bordos con materiales de elevado contenido de materia orgánica.
346. Los sistemas de producción semintensivos deberán ocupar una superficie máxima de 5 hectáreas, para optimizar el rendimiento.
347. Se proporcionará capacitación técnica especializada a los acuacultores, para la correcta construcción y operación de las granjas y otros sistemas de producción acuícola.
348. Para el control de los depredadores asociados a las especies de importancia acuícola deberán diseñarse sistemas que los mantengan alejados sin causar daño.
349. En la construcción y operación de sistemas de bombeo y descarga se deberá garantizar que éstos no alteren significativamente los patrones hidrodinámicos y sedimentarios.
350. Los usos destinados a las llanuras de inundación, serán primordialmente acuícolas, de acuerdo a la aptitud de dichas áreas. Por lo tanto no se destinarán para uso agropecuario, ni para desarrollo de asentamientos urbanos o turísticos.
351. Se fomentará el uso de cultivos suspendidos como método viable para el desarrollo de actividades acuícolas, en áreas de conservación que no deben ser perturbadas.
352. Los desarrollos acuícolas deberán de incluir un sistema de monitoreo de calidad de agua, para garantizar las propiedades de sus descargas, así como el programa de manejo correspondiente de acuerdo a la legislación vigente (Norma Técnica Ecológica).
353. Se deberán de adoptar modelos de producción que favorezcan un uso racional de los recursos naturales, a través de tecnología de frontera e impulsar la investigación para el desarrollo de modelos de producción específicos. Bajo los correspondientes planes de manejo.

#### **ANP**

354. Se desarrollarán programas de monitoreo ambiental, así como la instalación de la infraestructura requerida para tal efecto.
355. Solamente se permite emplearse especies nativas en acciones de reforestación genérica, plantas externas solo se emplearan en acciones selectivas y localizadas en donde por costo y oportunidad técnica sea mejor su uso.
356. Queda prohibido utilizar los ambientes fluviales como cuerpos receptores de aguas residuales sin tratamiento, por lo que sólo se permite disponerse en éstos las aguas tratadas cuyos parámetros fisicoquímicos se ajusten a los establecido en la normativa correspondiente.
357. Se llevará a cabo el monitoreo periódico de la calidad del agua en los cuerpos de agua cercanos a las áreas de cultivo.
358. Se realizará el monitoreo de la calidad de las aguas para detectar oportunamente niveles de contaminantes y sus fuentes, a fin de aplicar medidas preventivas y/o correctivas para evitar que puedan afectar a las comunidades de flora y fauna acuáticas
359. Se deberán realizar auditorias ambientales a las industrias importantes existentes en la zona.

### **VII.10.- Planes y Programas**

#### **VII.10.1. Áreas Naturales**

##### **VII.10.1.1. Líneas estratégicas de preservación ecológica.**

- Diseñar y fortalecer políticas de protección, manejo y uso de recursos naturales.
  - Fortalecer el marco jurídico ambiental integral.
  - Ampliar la educación y cultura ambiental.
  - Reforzar la participación social.
  - Impulsar la investigación y desarrollo de tecnología ambiental.
  - Fomentar el reciclaje, tratamiento de agua y manejo de residuos.
  - Proteger y usar de manera eficiente los recursos naturales.
-

### **VII.10.1.2. Las líneas de acción de preservación ecológica**

- Rescatar y preservar los ecosistemas de la zona.
- Desarrollar fuentes de energía renovables.
- Minimizar la generación de contaminantes en los medios urbanos.
- Contar con una población respetuosa del medio ambiente.
- Minimizar el uso irracional y clandestino de los recursos naturales.
- Asegurar la sustentabilidad en la extracción, captación, conducción y uso del agua.
- Recuperar e incrementar el inventario forestal del Estado.
- Luchar contra la desertificación apoyando decididamente al sector agrícola de subsistencia.
- Desarrollar la minería sustentable y los planes de manejo que la acompañen.
- Replantaer la poligonal del PNLM
- Abarcar la poligonal de Sierra Gorda.

## **VII.10.2 Propuesta Urbana**

### **VII.10.2.1 Líneas estratégicas de desarrollo urbano**

- Diseñar y fortalecer políticas de desarrollo industrial y de servicios complejos (p.ej. comunicaciones, informática).
- Crear un marco jurídico que favorezca la llegada de nuevas empresas de servicios e industriales.
- Mejorar la capacitación en términos de secundaria y Bachillerato.
- Mejorar los servicios asistenciales de salud, a niveles superiores a los del primer nivel
- Tener un sistema eléctrico confiable.
- Sistema carretero estatal de primer nivel
- Desarrollar sistemas de tratamiento y reciclaje de agua en el corto plazo y de residuos sólidos en el largo plazo.

### **VII.10.2.2 Las líneas de acción de desarrollo urbano**

- Crear infraestructura de comunicaciones, en especial carreteras en áreas conflictivas y aisladas.
- Crear condiciones para crear cluster industriales y de servicios en el sur de la zona de estudio
- Crear sistemas integrales de cooperación iniciativa privada-sistema educativo estatal
- Tener un sistema estatal y regional de salud confiable y de bajo costo.
- Presionar a CFE para que desarrollen inversiones en las áreas deprimidas económicamente y mejoren su infraestructura.
- Crear sistemas de información de negocios que le generen ventajas competitivas a los productores y prestadores de servicios en el estado.
- Apoyar el desarrollo de sistemas comerciales para las PYMES.
- Traer a grandes desarrolladores en materiales de construcción.

## **VII.10.3 Propuesta Agropecuaria**

### **VII.10.3.1 Líneas estratégicas de desarrollo agropecuario**

- Balance de la producción de autoconsumo y comercial para elevar la sustentabilidad del recurso suelo
  - Manejo integral de cuencas.
  - Políticas de uso racional del agua
  - Políticas comerciales agresivas para vender la marca “Hecho en Hidalgo”.
-

- Impulsar la investigación y desarrollo de tecnología agropecuaria de áreas secas y áridas.

#### **VII.10.3.2 Las líneas de acción de desarrollo agropecuario**

- Búsqueda de sustitutos al maíz
- Fomento al consumo Nacional y regional de productos (p. ej. café, naranja, nuez, manzana, etc.)
- Mejora al rendimiento productivo y mejora al pool genético
- Atención en Áreas en donde la intensidad de uso es muy elevada.

## VIII.- CONCLUSIONES

- El esquema de trabajo presentado, su desarrollo metodológico de cada capítulo y apartado se basó en la recopilación y transformación de la información en su gran mayoría gubernamental y de instituciones rectoras de observancia de gobierno y que se fundamenta en la insidencia de políticas públicas en un espacio del territorio a gobernar.
  - El sistema de información geográfica SIG, en su plataforma y arquitectura, logró el objetivo de cumplir con las necesidades analíticas de gestión de información cartográfica requerida para la elaboración del Modelo de Ordenamiento Regional de Territorio y de otros productos intermedios. El SIG, constituye una herramienta para la toma de decisiones en materia ambiental y de planificación del territorio.
  - Existe un gran potencial minero metálico y no metálico en la región y dentro del PNLM, que garantiza más de 8 décadas de explotación.
  - La calidad del producto extraído en los bancos de mármol, es excelente y puede tener una amplia diversificación como agregado industrial, constructivo y alimenticio.
  - En lo referente a las potencialidades del suelo, existen aptitudes para la agricultura, pecuaria y forestal en buenas y excelentes condiciones respectivamente.
  - Las potencialidades del suelo y los recursos naturales que lo sustentan, no pueden ser aprovechadas en su gran mayoría por la población local por dos factores principales:
    - El predominio de la población rural, no capacitada, en una alta dispersión de asentamientos humanos, elevadas tasas de natalidad y mortalidad infantil y fuerte migración a los Estados Unidos.
    - Importantes diferencias espaciales en el comportamiento de las variables demográficas, en la densidad poblacional e índice de crecimiento económico.
  - Se presenta una alta erosión sobre todo de tipo hídrica, debido a condiciones de orográfica y geomorfológicas principalmente en la margen del río Moctezuma.
  - La presión sobre el recurso en México, es considerada **MODERADA** (pero aumentando), ya que ha variado desde un 16% en el 2004 a un 20% en el 2006; de la misma razón, se tiene un gran aporte de agua por medio del complejo Tula-Moctezuma-Pánuco; sin embargo dicho aporte es variable y susceptible a las condiciones hidrometeorológicas de la cuenca del río Moctezuma. Sin embargo por condiciones de los acuíferos y de captación superficial a nivel de Región HA IX, se tiene una disponibilidad **BAJA** con 4 685 m<sup>3</sup>/hab/año (2004) a 4 804 m<sup>3</sup>/hab/año (2006)
  - En el área de estudio la disponibilidad del recurso hídrico, es considerada MUY BAJA con 1 560 m<sup>3</sup>/hab/año para el año 2004 y aumento ligeramente a 1585 m<sup>3</sup>/hab/año para el 2006.
  - El suministro de agua para la zona de estudio, se basa principalmente en la explotación de los mantos acuíferos mediante pozos de perforación y artesianos, ya que no existe el reembalsamiento de agua por medio de presas, con excepción de la presa Zimapán. Es por ello que existe un fuerte desequilibrio entre la capacidad de recarga natural y la extracción continua de agua para satisfacer las demandas industriales, comerciales y urbanas.
  - La calidad del agua subterránea es considerada mala en el Valle de Zimapán, ya que presenta contaminación natural por arsénico.
  - Se puede concluir que la gran mayoría de los eventos ocurren del norte y son clasificados en vientos ligeros, solo y usualmente por condiciones particulares de la topografía del terreno se dan comportamientos que afectan la dirección e intensidad del viento. En el PNLM, (Barranca de San Vicente) rompe el viento conduciéndolo por pequeñas cañadas que lo dispersan al sur – sureste. La intensidad del viento, clasificada en general como ligero-moderado, no es un factor determinante en la erosión del área de estudio.
  - En general existen zonas con calidad media y baja. Solo áreas en específico tienen calidad buena y excelente.
  - En contraste existen amplias zonas de fragilidad alta y muy alta; lo cual indicaría trabajar en el cuidado de los ecosistemas y que la resiliencia del sistema es muy baja.
  - En lo referente a diversidad y riqueza de especies, se tiene que, de las especies presentes, el 11.27% corresponden a las especies endémicas y el 4.4% corresponde a las especies no endémicas y 61 de ellas se encuentran en algún estatus de protección.
  - Para el área de estudio que comprende los cuatro Municipios se tienen 909 registros de flora y 408 de fauna, de los cuales se considera que el 20 % está en riesgo.
-

- En Cambio de Uso de Suelo, se tiene que: La cobertura de las áreas destinadas a la agricultura cubren una extensión (21.85 %) que representa de 42,717 ha. Estas áreas de cultivo son de temporal, pocas son de riego y corresponden al municipio de Zimapán (sobre el arroyo Chepinque). El bosque de encino ocupa un 20.14 % con una extensión de 39,372 ha. El bosque de pino cuenta con una superficie de 8, 190 ha y representa el 4.19 % el bosque de pino-encino 14.05 % y en superficie 27,460 ha, el bosque de juniperus o bosque táscate tiene un 7.05% en superficie 13,772 ha; El matorral submontano 10.20% y una superficie de 19,939 Selva baja caducifolia 1.7% 3,332, el matorral xerófilo 24,574 ha lo que corresponde a 12.5%, Pastizal 5.4 % cuya superficie es de 10.63ha. Bosque mesófilo de montaña representa 2.80 % cubre una área de 54.70 ha.
  - La agricultura es la que tiene dominancia y sigue ganando terrenos, se observa un cambio negativo y el bosque de encino indica lo contrario ha crecido y el cambio es favorable, lo que indica que hay plántulas regenerando el bosque. Y lo que se tiene del Bosque mesófilo de montaña aun se conserva y no ha habido cambios.
  - Para lo referente de peligros naturales, en la zona se presentan episodios puntuales de deslizamientos, caída de rocas o derrumbes, hundimientos e inundaciones. El ejemplo más representativo se da en el Polje de Pacula.
  - En lo referente a la migración, es uno de los que mayor peso tiene en la dinámica poblacional, ya que la tendencia migratoria del abandono y/o expulsión de población de las áreas rurales sigue la tendencia de los últimos 10 años y seguirá por los 18 años próximos, lo anterior mientras siga prevaleciendo las condiciones de pobreza, marginación y atraso social que caracteriza al estado.
  - La dinámica de la economía, expresada a través de indicadores macroeconómicos, se puede valorar de significativa, generando impactos que desde los puntos de vista espacial y ambiental se manifiestan en:
    - Profundo desequilibrio intra e interregionales, que se señala principalmente en la marginación social y económica.
    - Creciente deterioro ambiental en todo el territorio y que es la consecuencia de la falta de un sistema planificado integral.
  - El desarrollo de la producción minera (minerales no metálicos básicamente), muestra una tendencia ascendente en la economía. Sin embargo, esta actividad, dado los volúmenes de materiales que maneja y los procesos tecnológicos que aplica, genera un fuerte impacto en los territorios donde se lleva a cabo, lo que se agudiza por la ausencia de un programa de abandono del sitio para la recuperación ecológica de estas áreas.
  - Existe pobreza alimentaria y baja esperanza de vida.
  - Los resultados de esta política de inversiones se manifiestan principalmente en dos direcciones:
    - Freno a la formación de circuitos de producción a escala regional que aprovechen las potencialidades de cada territorio.
    - Incremento de los procesos de degradación ambiental tanto física como social, agravado por la ausencia de un monitoreo y control sistemático del impacto de las actividades económicas en el territorio.
  - El Modelo de Ordenamiento Ecológico propuesto para la región incluye la diferenciación, caracterización y cartografía de 17 usos de suelo.
  - Por el alcance regional de este estudio y la necesidad de concretar las acciones que permitan de forma rápida y efectiva transitar hacia un desarrollo sustentable se agruparon las unidades de la Regionalización Ecológica en 20 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que pueden con posterioridad ser reevaluadas y subdivididas si fuera necesario.
  - Las deficiencias e insuficiencias de la información demográfica, económica y estadística que va desde omisiones, duplicidad de información, hasta inexistencia de la misma, hace difícil y a veces imposible el análisis de algunas variables demográficas, ambientales, económicas y sociales a nivel del Estado y los municipios.
  - Se cumplieron con algunas recomendaciones del OET del Estado de Hidalgo.
-

## IX BIBLIOGRAFIA

1. Aranda 2000, Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México.
2. Aranda Marcelo. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO/Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz, México. 212pp
3. 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, D.F.
4. Arriaga Cabrera L., J. M., Espinoza-Rodriguez, C. Aguilar-Zúñiga, E. Martínez-Romero, L. Gómez Mendoza y E. Loa Loza. 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México CONABIO, México D.F.
5. Beetle A. A. 1987. Las Gramineas de México. SARH-COTECOCA. Vol. 1 y 2, 260 y 344 pp.
6. Bravo-Hollis, H. y H. Sánchez-Mejorada. 1991. Las cactáceas de México. Vols. II y III. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
7. Bravo-Hollis, H.B. 1978. Las cactáceas de México. Vol.1. Instituto de Biología. UNAM, México.
8. Carrillo B.J. 1971, Rocas sedimentarias de la Formación El Doctor, Qro.
9. CONABIO 2000/Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz, México. 212pp
10. Consejo de Recursos Minerales. 2002. Explicación de la Carta Geológica-Minera Clave F14C48 Jalpan. Dirección General de Minería. Pachuca de Soto.
11. Consejo de Recursos Minerales. 2002. "Explicación de la Carta Geológica-Minera Clave F14C49 Jacala". Dirección General de Minería. Pachuca de Soto.
12. Consejo de Recursos Minerales. 2002. "Explicación de la Carta Geológica-Minera Clave F14C58 San Joaquín". Dirección General de Minería. Pachuca de Soto.
13. Consejo de Recursos Minerales. 2002. "Explicación de la Carta Geológica-Minera Clave F14C59 San Nicolás". Dirección General de Minería. Pachuca de Soto.
14. Consejo de Recursos Minerales. 2002. "Explicación de la Carta Geológica-Minera Clave F14C68 Tecozautla". Dirección General de Minería. Pachuca de Soto.
15. Consejo de Recursos Minerales. 2002. "Explicación de la Carta Geológica-Minera Clave F14C69 Tasquillo. Dirección General de Minería. Pachuca de Soto.
16. Comisión Ambiental Metropolitana (CAM). (2000). "Inventario de emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México". Gobierno del Distrito Federal. Gobierno del Estado de México.
17. Comisión Federal de Electricidad (C.H. ING. FERNANDO HIRIART BALDERRAMA), municipio Zimapán, Hidalgo
18. CFE 2005, Proyecto Hidroeléctrico "Fernando Hiriart Valderrama" Zimapán, Hgo.
19. CNA, 1998 Datos simplificados sobre acuíferos.
20. CONABIO Regiones Terrestres prioritarias.
21. CONABIO, "Regiones Terrestres Prioritarias de México". México, 2000.
22. CONANP. México D.F.
23. Challenger 2002, Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro. Instituto de Biología. UNAM.
24. Challenger, Anthony. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro. Instituto de Biología. UNAM. México D.F pp.847.
25. Dávila P. y V. Sosa 1994. El conocimiento florístico de México, Núm 55: Boletín de la Sociedad Botánica de México. UNAM. México.
26. Flores Mata, Jiménez López L., Madrigal Sánchez X., Moncayo Ruiz, F. y Takaki, T. F. 1971. Mapa y descripción de los tipos de vegetación de la República Mexicana. SRH. Dirección de Agrología. 59 pp. 1 mapa.
27. Flores, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. UNAM/CONABIO. México.
28. Hágsater, E. y G. Salazar, 1991. Icones Orchidacearum. Fascicle I. Orchids of Mexico. Part 1. Asociación Mexicana de Orquideología, A. C. México, D. F. Plate 25.

29. Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). (1998). Carta climatológica escala 1:500 000. Aguascalientes.
  30. Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). (1998). Guía de interpretación de la carta climatológica escala 1:500 000. Aguascalientes.
  31. Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). (1998). Síntesis geográfica del estado de Hidalgo y cartas temáticas asociadas. Aguascalientes.
  32. Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). (1998). "Carta climatológica escala 1:500 000. Aguascalientes".
  33. Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). (1998). "Guía de interpretación de la carta climatológica escala 1:500 000. Aguascalientes".
  34. Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). (1998). "Síntesis geográfica del estado de Hidalgo y cartas temáticas asociadas. Aguascalientes".
  35. Inventario vehicular de los municipios de Jacala de Ledezma, Nicolás Flores, Pacula y Zimapán de Zavala.
  36. INEGI 1980, 1989, 1990, 1994, 1999 y 2003 Anuarios estadísticos.
  37. INEGI, XII Censo de población y vivienda 2000
  38. INEGI, "Síntesis geográfica del Estado de Hidalgo". México, 1992.
  39. INEGI, "Carta Estatal de Regionalización Fisiográfica". Escala 1:500 000, México 1980.
  40. INEGI, Cartas Topográficas. Escala 1:50 000, Jalpan F14C48, San Joaquín F14C58, Tecozautla F14C68, Jacala F14C49, San Nicolás F14C59, Tasquillo F14C69
  41. INEGI 1984, Carta de Vegetación de Hgo.
  42. K. Segerstrom (1961) Geología del Dto. Minero de Pachuca-Real del Monte, Hgo.
  43. Leopold, A.S. 1950. Vegetation zones of Mexico. Ecology 31:507-518.
  44. Luna I. J. J. Morrone y D. Espinosa. 2004 Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental, CONABIO, UNAM, México D.F
  45. Mendoza Manuel, Bocco Gerardo, "La Regionalización Geomorfológica como base geográfica para el ordenamiento del territorio: una revisión bibliográfica".
  46. Miranda F. G., Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 29-179.
  47. Mittermeier, R.A. y C.G. Mittermeier. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: J. Sarukhán y R. Dirzo (comps.). México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO, México. pp. 63-73
  48. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-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. Así como las guías de campo tanto de aves como de mamíferos.
  49. Nowak, R.M. 1991. Walker's mammals of the world. 5ª edición, John Hopkins University Press, Baltimore, USA.
  50. Ordenamiento Ecológico Territorial, "Municipio de Tepeji del Río". México 2004.
  51. Ordenamiento Ecológico Territorial, Región Valle Pachuca-Tizayuca". México 2004.
  52. Ortega Urrieta A. M., R. Jiménez Maldonado R. E. López Gonzalez C. Y Aceves Lara D.R. 2004. El Jaguar (Pantera onca) en la Reserva de la Biosfera "Sierra Gorda", Querétaro, México. En VII Congreso Nacional de Mastozoología. San Cristóbal de las casa Chiapas. Conservación y uso sustentable de los mamíferos mexicanos.
  53. Ortega-Urrieta 2004, El Jaguar (Pantera onca) en la Reserva de la Biosfera "Sierra Gorda", Querétaro, México.
  54. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, México.
  55. Quintus Bosz, 1982, Roca Fosfórica de San Francisco, Pacula Hgo.
  56. Ramamoorthy, R, Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.) Biological diversity of Mexico: Origins and distribution. Oxford University Press, Nueva York, pp. 129-144.
  57. Raisz E. (1964) Provincias Fisiográficas de México
  58. Ramírez-Pulido, J. & A. Castro-Campillo. 1993. Diversidad mastozoológica en México. Vol. Especial (XLIV). Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. México.
  59. Ramírez-Pulido, J., A. Castro, J. Arroyo & F. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos de México. Occas. Papers Mus. Tex. Tech Univ. 158: 1-62.
-

60. Rzedoski, J., 1978. Vegetación de México. Limusa, México.
61. Rzedowski, J. 1993. Diversity and origins of the fanerogamic flora of Mexico. En: T.P.
62. Rzedowski 1978, Vegetación de México, Ed. Limusa. México D.F.
63. Sarukhán, J., J. Soberón y J. Larson-Guerra. 1996. Biological Conservations in a High Beta-diversity Country. En: Di Castri, F. y T. Younès (eds.). Biodiversity Science and Development: Towards a New Partner-ship. CAB International.
64. Seco Hernández, R. (2000). Geomorfología ambiental. Universidad de la Habana, Cuba.
65. Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). (2002). "Términos de referencia generales para la elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial". SEDUE. En <http://www.sedesol.gob.mx>
66. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. "Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio". México.
67. Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). (1988). "Manual de ordenamiento ecológico del territorio". SEDUE.
68. Semarnat. 2000. Balance del Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 1995-2000. México D.F.
69. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2002). "Guía para la correcta determinación de los inventarios de emisión". Comisión de Cooperación Ambiental.
70. SEMARNAT: 1999. Proyecto para la conservación y manejo del Oso negro (*Ursus americanus*) en México. Instituto de Ecología, México D.F.
71. Sousa, M. y A. Delgado, 1993. Mexican Leguminosae: Phytogeography, endemism and origins. En: T.P. Ramamoorthy, R, Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.) Biological diversity of Mexico: Origins and distribution. Oxford University Press, Nueva York, pp.459-511
72. Turner, B.L. y G.L. Nesom, 1993. Biogeography, diversity and endangered or threatened status of Mexican Asteraceae. En: T.P. Ramamoorthy, R, Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.) Biological diversity of Mexico:Origins and distribution. Oxford University Press, Nueva York, pp. 559-575.
73. Universidad de Geografía (UNAM).
74. Vargas, Gilbert. (1993). "El análisis ecológico en geografía y el ordenamiento del espacio". En: *Paisajes Geográficos*. Centro Panamericano de Estudios e Investigaciones Geográficas. Año XIII- No.27. Quito, Ecuador. Pp. 43-56.
75. Villota, Hugo. (1992). "El sistema CIAF de clasificación del terreno". En Revista CIAF. Vol. 13, No. 1. Santa Fe de Bogotá D. C. pp. 55-70.
76. Zimapán de Reyes. Consejo Estatal de Ecología. Gobierno de Hidalgo

## **BIBLIOGRAFIA (anexo)**

- 1.- Cuevas S. Suheih. 2004. **"Impacto de la contaminación por arsénico como resultado de un proceso en el entorno del distrito minero de Zimapán, hgo."** Informe SGM.
- 2.- Instituto Nacional de Ecología 2000. **El Ordenamiento Ecológico del Territorio, logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000.** Dirección General del Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. México D.F. 174 pp.
- 3.- J.L. Palacio-Prieto, Sánchez-Salazar M.T., Casado Izquierdo J.M. **2004 Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio.** Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía, Secretaria de Desarrollo Social. México D.F. 161 pp.
- 4.- **López G. Francisco. 2001.** Evaluación del recurso y planificación ecológica del uso del suelo del Alto Mezquital, Hidalgo. Tesis de Maestría, Instituto de Geografía. UNAM.
- 5.- **Ortiz S. C. A., Anaya M., Estrada J. 1994.** Evaluación, cartografía y políticas preventivas de la degradación de la tierra. Colegio de Posgraduados, Universidad Autónoma de Chapingo y Comisión Nacional de Zonas Áridas, México.
- 6.- SEDUE. 1998. **Manual de ordenamiento Ecológico del Territorio.** México D.F. 257 pp.
- 7.- SEMARNAP-SEDESOL-CONAPO-INEGI. 2000. **Programa de Ordenamiento Territorial, Guía metodológica para el programa estatal de ordenamiento territorial, México D.F.** Escala 1:250 000. IG-UNAM. SEMARNAP. México.
- 8.- SEMARNAP-UNAM. 2000, *Cartografía de cubierta vegetal. Fase I Inventario Forestal Nacional, 2000.*
- 9.- Sistema Duch (INEGI, 1986).

### **Paginas web**

WWF. [http://www.wwf.org.mx/wwfmex/especies4\\_extintas.php](http://www.wwf.org.mx/wwfmex/especies4_extintas.php) (WWF. 2004)

[www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

[www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)

[http://conanp.gob.mx/anp/sierra\\_gorda/sierra\\_gorda\\_ini.php](http://conanp.gob.mx/anp/sierra_gorda/sierra_gorda_ini.php)

[http://www.hidalgo.gob.mx/atractivos\\_turisticos/attractivo.asp?attractivoID=52](http://www.hidalgo.gob.mx/atractivos_turisticos/attractivo.asp?attractivoID=52)

[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_075.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_075.html)