

# PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO



**MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN**

## Tabla de Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>I. CARACTERIZACIÓN</b> .....	<b>1</b>
1. ASPECTOS GENERALES.....	1
2. ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES.....	5
3. ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN Y LOS SERVICIOS AMBIENTALES.....	18
4. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y EL MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.....	22
5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	26
6. DISPONIBILIDAD DE AGUA.....	28
7. PATRIMONIO CULTURAL E INFRAESTRUCTURA DE ESPARCIMIENTO.....	39
8. ÁREAS CRÍTICAS CON DETERIORO DE LOS RECURSOS NATURALES.....	39
9. DEFORESTACIÓN.....	47
10. TASA DE CAMBIO EN VEGETACIÓN.....	48
11. NIVEL DE DETERIORO DE LOS RECURSOS NATURALES.....	51
12. ÁREAS CON RECURSOS ESTRATÉGICOS.....	53
13. FLORA Y FAUNA PROTEGIDAS POR LA NOM-ECOL-059.....	55
<b>II. DIAGNÓSTICO</b> .....	<b>61</b>
1. APTITUD TERRITORIAL.....	61
2. DISTRIBUCIÓN Y TIPOLOGÍA DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	76
3. PRINCIPALES RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA Y PRODUCTOS.....	77
4. SISTEMA PRODUCTIVO DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN.....	88
5. IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS TERRITORIALES.....	96
6. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO EN EL MUNICIPIO.....	96
7. ÁREAS DE INTERÉS SECTORIAL.....	101
8. CONFLICTOS AMBIENTALES ENTRE LOS SECTORES PRODUCTIVOS.....	104
9. INFORME SOBRE MARGINACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	128
10. DINÁMICA DEMOGRÁFICA Y FLUJOS DE POBLACIÓN INTRA E INTERREGIONALES.....	155
11. ANÁLISIS DE RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS.....	162
12. ACTORES SOCIALES RELEVANTES EN EL CONTEXTO MUNICIPAL.....	165
13. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES FÍSICO-BIÓTICAS DEL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN.....	179
14. DETERMINACIÓN DE LA FRAGILIDAD NATURAL.....	183
15. CALIDAD DE LOS ECOSISTEMAS.....	185
16. DETERMINACIÓN DE ÁREAS EXPUESTAS A PELIGROS NATURALES.....	188
<b>III. PRONÓSTICO</b> .....	<b>189</b>
PROSPECTIVA.....	189
<b>IV. PROPUESTA</b> .....	<b>211</b>
1. ELABORACIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL MUNICIPAL.....	213
2. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN.....	233
<b>ANEXO 1. CARTOGRÁFICO</b> .....	<b>361</b>
1. ESCENARIO ESTRATÉGICO – AGROFORESTAL.....	361
2. ESCENARIO ESTRATÉGICO – AGRÍCOLA AUTOCONSUMO.....	362
3. ESCENARIO ESTRATÉGICO – APÍCOLA.....	363
4. ESCENARIO ESTRATÉGICO – BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES.....	364
5. ESCENARIO ESTRATÉGICO – FORESTAL.....	365

6. ESCENARIO ESTRATÉGICO – FRUTÍCOLA .....	366
7. ESCENARIO ESTRATÉGICO – MINERO .....	367
8. ESCENARIO ESTRATÉGICO – PECUARIO .....	368
9. ESCENARIO ESTRATÉGICO – REFORESTACIÓN .....	369
10. ESCENARIO ESTRATÉGICO – TURISMO.....	370
11. ESCENARIO ESTRATÉGICO – URBANO.....	371
12. ESCENARIO ESTRATÉGICO – AGROFORESTAL .....	372
13. ESCENARIO IDEAL– AGRÍCOLA .....	373
14. ESCENARIO IDEAL– APÍCOLA.....	374
15. ESCENARIO IDEAL– BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES .....	375
16. ESCENARIO IDEAL– FORESTAL .....	376
15. ESCENARIO IDEAL– FRUTÍCOLA.....	377
17. ESCENARIO IDEAL– HORTÍCOLA.....	378
18. ESCENARIO IDEAL– PECUARIO .....	379
19. ESCENARIO IDEAL– TURISMO ECOLÓGICO .....	380
20. MODELO FINAL – APTITUD DE USO AGROFORESTAL .....	381
21. MODELO FINAL – APTITUD DE USO AGRÍCOLA .....	382
22. MODELO FINAL – APTITUD DE USO APÍCOLA.....	383
23. MODELO FINAL – APTITUD DE USO BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES.....	384
24. MODELO FINAL – APTITUD DE FORESTAL .....	385
25. MODELO FINAL – APTITUD DE USO FRUTÍCOLA.....	386
26. MODELO FINAL – APTITUD DE USO HORTÍCOLA .....	387
27. MODELO FINAL – APTITUD DE USO MINERO .....	388
28. MODELO FINAL – APTITUD DE USO PECUARIO .....	389
29. MODELO FINAL – APTITUD DE USO TURISMO ECOLÓGICO.....	390
30. MODELO FINAL – APTITUD DE USO TURISMO .....	391
31. MODELO FINAL – APTITUD DE USO URBANO.....	392
32. POLÍTICAS DEL USO DEL TERRITORIO .....	393
33. UNIDADES DE GESTIÓN TERRITORIAL .....	394
<b>ANEXO 2. DECRETO DEL POET DEL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN .....</b>	<b>396</b>
CAPITULO I.....	406
CAPITULO II.....	407
CAPÍTULO III.....	410
CAPITULO IV .....	411
TRANSITORIOS.....	412
<b>ANEXO 3. ACTA DE APROBACIÓN POET MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN.....</b>	<b>414</b>

## **INTRODUCCIÓN**

Debido a la importancia de afrontar las situaciones sociales y los retos del desarrollo económico de las comunidades, el gobierno del Estado en coordinación con el H. Ayuntamiento de Hecelchakán, han considerado planificar un esquema y políticas que permitan sin vulnerar el patrimonio natural que la acción pública responda con puntualidad a las nuevas exigencias sociales y económicas.

Con los resultados de este proyecto la administración del municipio de Hecelchakán tendrá elementos para elaborar, instrumentar y darle seguimiento a su Programa de Ordenamiento Ecológico, con visión territorial, integral y sustentable, con los cuales pueda incidir en la búsqueda de alternativas productivas viables y de largo plazo para el Municipio.

## **I. CARACTERIZACIÓN**

### **1. Aspectos Generales**

#### **Localización y aspectos geopolíticos**

Este Municipio se localiza en el Norte del Estado, colinda al Norte con el municipio de Calkini, al Sur con el municipio de Tenabo, al Este con el municipio de Hopelchén y al Oeste con el Golfo de México. En cuanto a superficie es considerado el décimo dentro de la Entidad ya que cuenta con una superficie aproximada de 1,306.95 Km<sup>2</sup>, que representa 2.33% del total del Estado. En cuanto a población, este municipio contaba con 26,963 habitantes en 2005 (II Censo de Población y Vivienda). Entre sus localidades más importantes comprende a Hecelchakán (cabecera municipal), Pomuch, Pocboc, San Vicente Cumpich, Santa Cruz y Nohalal.

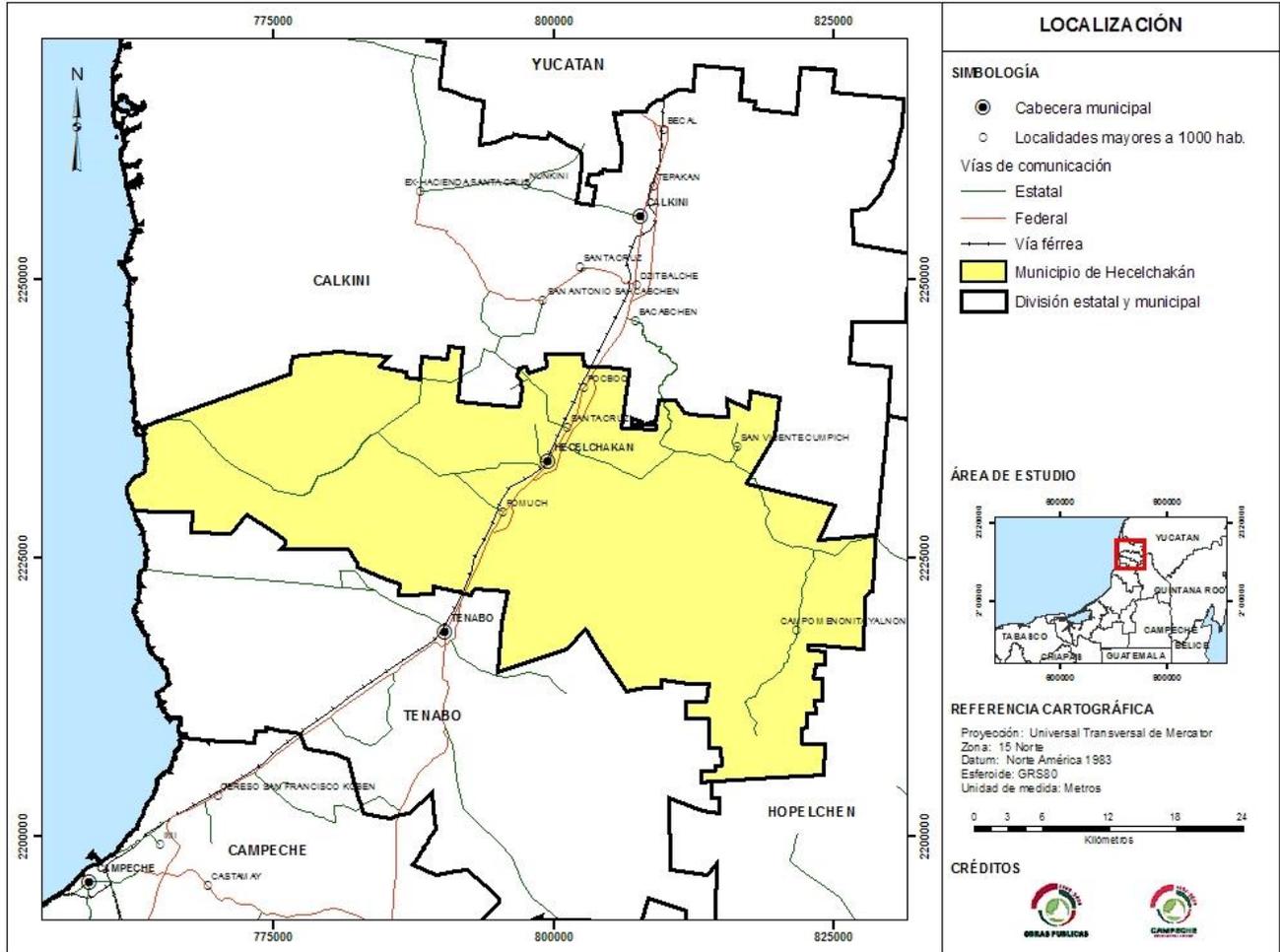
## **Climatología**

El sistema climatológico del Municipio —de acuerdo con Köppen, y modificado por Enriqueta García— es de tipo Aw(w)(e)g, que se define como un clima cálido subhúmedo, con lluvias en casi todo el año, pero más intensas en el verano, con una precipitación en el mes más seco menor a 60 mm. y oscilación térmica entre los 7 y 14 °C, donde el mes más cálido es julio. Del análisis de lluvia realizado para el período 1987–1996, se obtuvo una media de 1,121 mm, con mínima de 856, y máxima de 1,434 mm, en cuanto a temperatura, presenta una media de 26.7 °C, con variaciones en el período, que van de 25.7 a 28.6 (CNA, 2000).

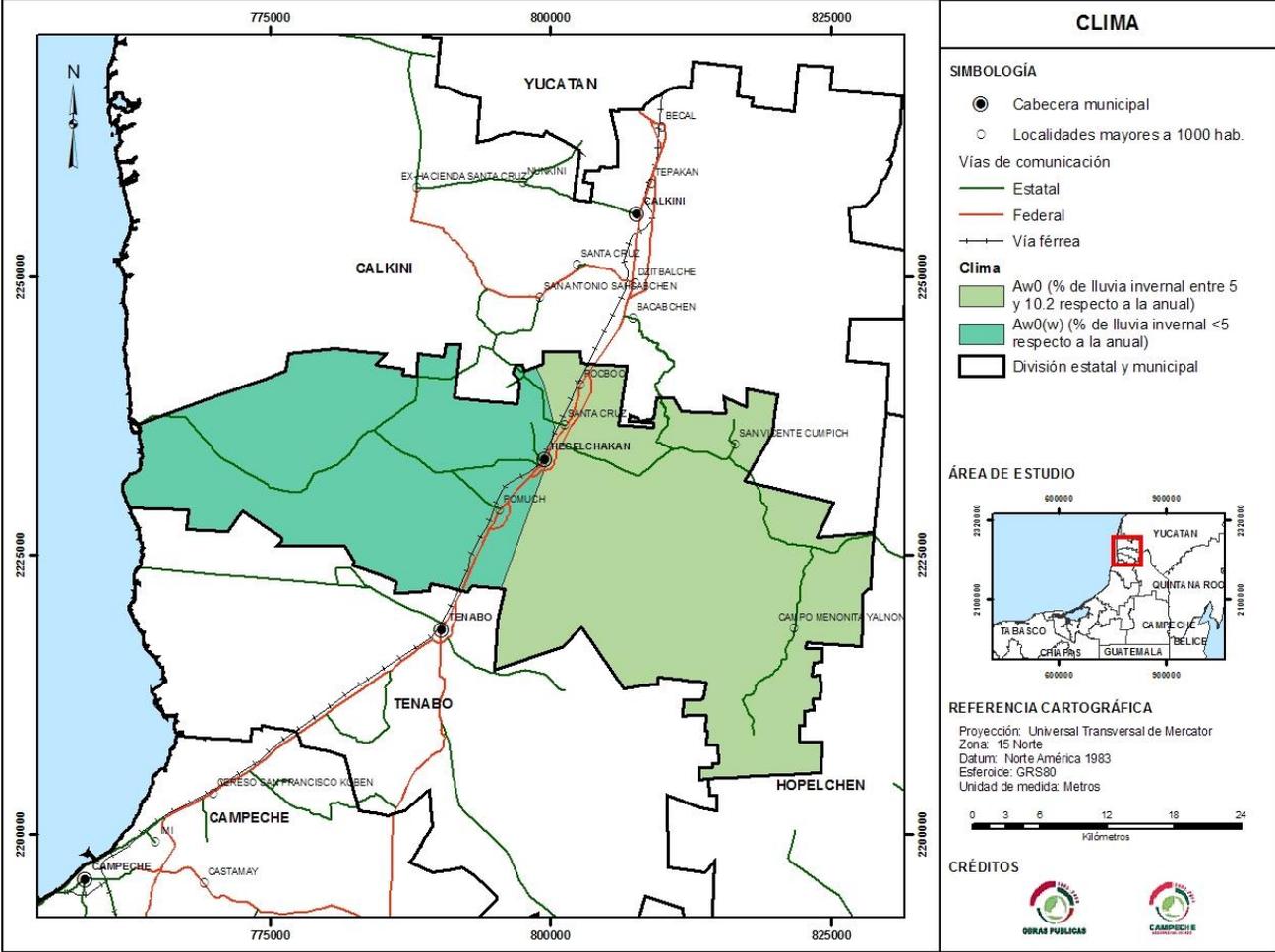
## **Fisiografía**

De su Geomorfología, destaca la Provincia Costera del Golfo y la Región Montañosa Central, intercaladas por la unidad “Depresiones Inter montañas Notables”; la primera abarca aproximadamente la mitad de su extensión territorial que corresponde gran parte a la zona costera, y está identificada, como una planicie cubierta por calizas del Pleistoceno, Mioceno y del Eoceno, compuestas de carbonatos en estratos horizontales planos. Esta Región está limitada al Noreste por un acantilado de forma lineal bastante prominente conocido como la Sierra de Ticúl, que originalmente se formó como un probable aumento de una “falla” de depresión en la cuenca, y que alcanza elevaciones hasta 200 metros con características Kársticas, que no permite el establecimiento de corrientes superficiales; sin embargo, en su zona costera, presenta una planicie impermeable, donde se desarrollan pequeños cuerpos de agua (Ojos de Agua) con tendencia a escurrir hacia al mar. La segunda se compone de cerros estructuralmente alineados en dirección Noroeste - Sureste, formando de alguna manera parte de la Sierra de Bolonchén; sus calizas se observan en forma de pliegues y de fallas tectónicas desde su parte Sur, sus elevaciones son las máximas dentro del Municipio; la última, es una franja central identificadas con depresiones, que forman pequeños valles, que alguna vez fueron ocupados por típicas sabanas de extensa vegetación, encontrándose intercalada entre las dos primeras (CNA, 2000).

# Mapa 1) Localización



Mapa 2) Clima



## **2. Áreas prioritarias para la protección, conservación, restauración y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales**

### **Conceptualización de las Unidades físico-bióticas (Unidades del Paisaje)**

El paisaje es considerado como una categoría superior de síntesis en la que la Naturaleza permite la diferenciación en tiempo y espacio de sus fracciones componentes. Éstas pueden identificarse como unidades físico-bióticas o de paisaje, las cuales conservan cada una las propiedades del conjunto, las que sólo se reconocen en una visión sistémica. Por lo anterior, una regionalización de unidades de paisaje reclama para su estudio formas, técnicas y métodos de integración por sistemas, de manera que es en ellas en las que se enfoca la aplicación de los métodos informáticos modernos. Así, los estudios modernos del paisaje se deben diseñar bajo lógicas de síntesis sistémica, en las cuales se identifique la dinámica operativa y funcional de las estructuras y subestructuras autocontenidas en el conjunto del paisaje global o total. Esto quiere decir que deben considerar por lo menos las siguientes premisas:

- No buscar una zonificación discreta, sino continua.
- Buscar que las estructuras vertical y horizontal del paisaje se puedan analizar e integrar de manera vectorial.
- Las ligas funcionales deben permitir la integración y desagregación de ellas en forma de módulos mayores y menores.
- La definición de cada unidad no debe depender de un solo factor o elemento, sino de la conjugación dinámica de todos o de la mayoría de ellos

Considerando estas premisas, los modelos que se obtienen son funcionales y sintéticos, de manera que en ellos es más fácil deducir el manejo y la gestión adecuada para optimizar su preservación o utilización y alcanzar en el entorno del paisaje una eficiencia energética y usar tecnologías más apropiadas, el ajuste del crecimiento a los potenciales y

recursos naturales disponibles y, con ello, mejorar la relación costo-beneficio básica para que se asegure el logro del desarrollo sustentable.

El paisaje es una formación integrada por componentes y elementos naturales interrelacionados entre sí, destacándose los siguientes:

- Morfoestructurales: Determinados por la estructura geológica, conforman los rasgos mayores del relieve y constituyen la articulación básica del territorio, tienen gran impacto sobre los elementos bióticos en sitios donde el basamento está próximo a la superficie.

- Climáticos: Tipos de bioclima que, debido a la incidencia de la organización morfoestructural sobre la dinámica atmosférica regional, se presentan en el ámbito de la unidad territorial.

- Geomorfológicos: Formas de relieve producto de las acciones de modelado promovidas por el medio bioclimático sobre los compartimentos morfoestructurales que se desarrollan en el territorio y lo configuran.

- Hidrológicos: Volúmenes de agua que circulan en del ámbito territorial y modalidades del ciclo hídrico que se registran como consecuencia de los aportes relacionados con las condiciones bioclimáticas y la organización geomorfológica.

- Antrópicos: Formas de ocupación y usos del suelo que las comunidades humanas han establecido en el territorio con base en la consideración de las limitaciones, potencialidades y recursos de su medio natural.

- Cubierta vegetal: Formaciones vegetales que ocupan la superficie del territorio a consecuencia del aprovechamiento de sus condiciones ambientales (geomorfológicas, climáticas, hidrológicas, etc.) por un determinado stock florístico, modificadas en mayor o menor medida por las acciones y usos antrópicos.

- Cubierta edáfica: Tipos de suelos o de asociaciones edáficas desarrollados en el territorio que se adaptan al potencial abiótico de éste, así como a su cubierta vegetal significativa, influida en la mayor parte de los casos por las acciones antrópicas. Es fundamental para definir la ubicación de la vegetación, la fauna y los usos del suelo asociados a diferentes caracteres edáficos (pH, textura, humedad etc.).

En cada unidad físico biótica, cada componente o subsistema es genéticamente distinto de los demás. Los factores y fuerzas que los dinamizan son muy variados y por tanto, su estructura se expresa en dimensiones espaciales muy distintas, al tiempo que requieren también de diferentes tiempos para evolucionar. Es por ello que, desde el punto de vista del análisis territorial, los diversos componentes han de ser considerados como integrantes de distintos “niveles de intermediación” o de conexión entre ellos. Usualmente se reconocen tres grandes subsistemas o niveles de intermediación, de mayor orden y por tanto, de carácter más sintético y general:

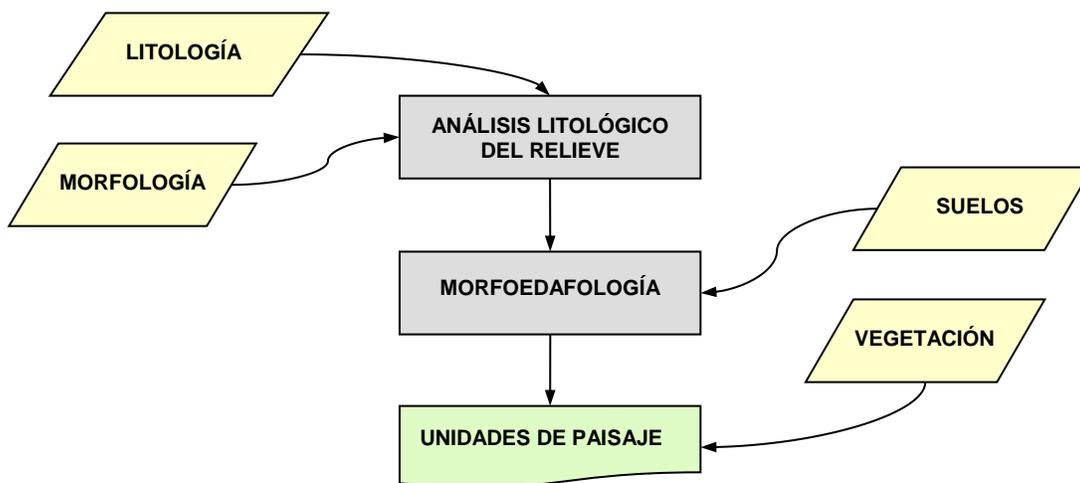
- Subsistema abiótico: Comprende los componentes materiales y energéticos del sistema territorial —como el relieve o la hidrología—, no relacionados con la actividad biológica y que, considerados como la infraestructura básica del territorio, son aprovechados como recursos por los elementos vivos del sistema.

- Subsistema biótico: Abarca los componentes derivados de la actividad biológica —como los suelos y la vegetación— que, dinamizados por el potencial abiótico del geosistema, conducen a procesos de adaptación, diseminación y competencia entre los organismos y formaciones vivas, con su prolongación al nivel de los suelos, todos ellos necesarios para la adaptación de la vida al entorno cambiante del geosistema.

- Subsistema de explotación antrópica: Incluye las modalidades de ocupación y aprovechamiento del suelo por parte del hombre, que pueden ser en mayor o menor medida acordes con los subsistemas anteriores.

Son múltiples los elementos que están involucrados en la formación de las unidades físico bióticas; los componentes incluidos para la construcción de estas unidades para el Ordenamiento Ecológico del municipio de Hecelchakán son los siguientes: *geomorfología* (forma del relieve, geoformas o unidades de relieve), *litología* (tipo de roca de la geoforma), *suelo* (características generales) y *vegetación* (características generales).

### Diagrama de flujo de la integración de las unidades físico bióticas



## Unidades de relieve (Disección horizontal-vertical)

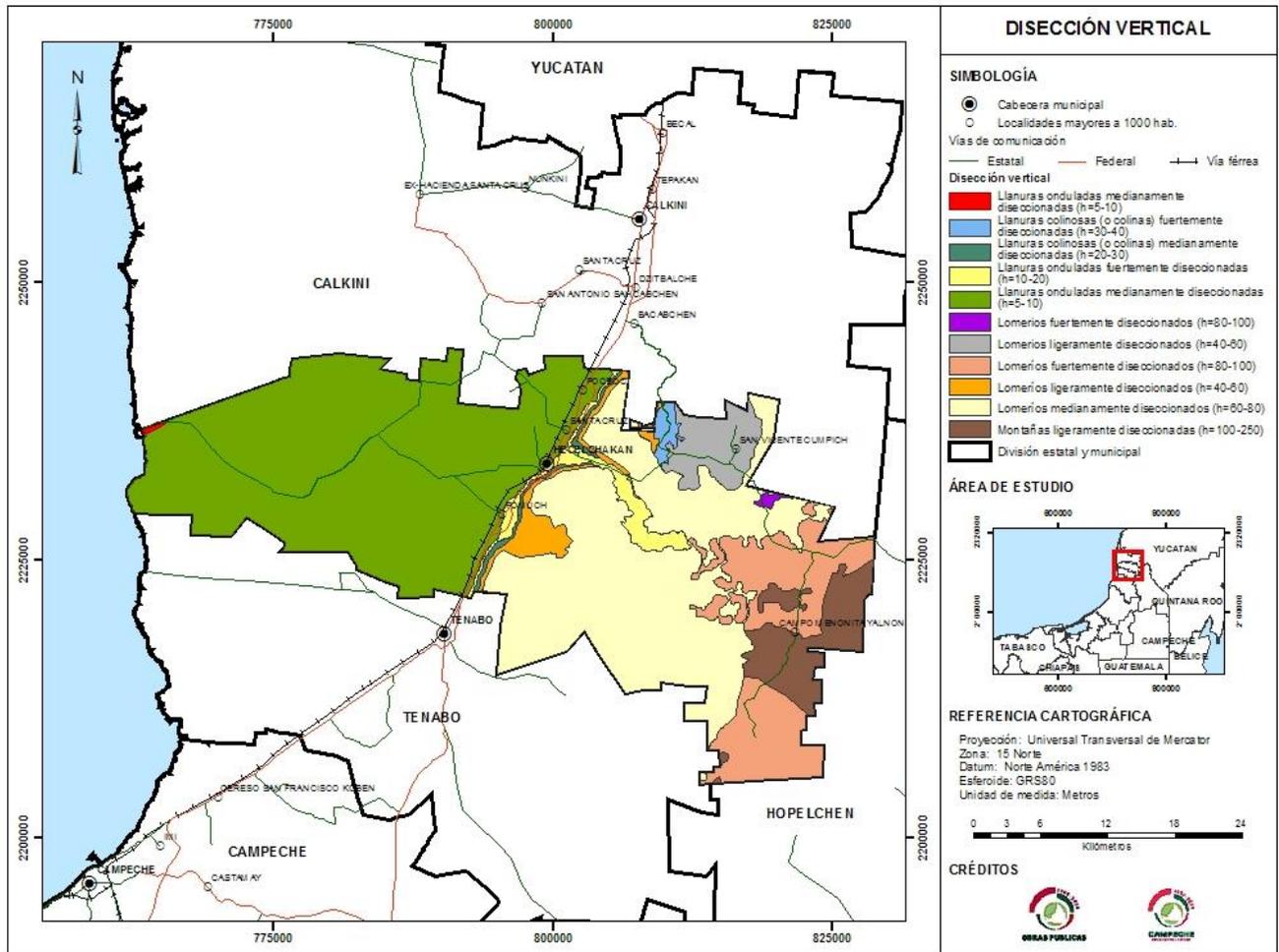
En el municipio de Hecelchakán se identifican cuatro distintos grandes tipos de relieve (llanuras, colinas, lomeríos y montañas), los cuales a su vez dan lugar a otros tipos al considerar el grado de disección (ligero, mediano, fuerte) que presentan los grandes tipos. El análisis cartográfico realizado a partir de la información de curvas de nivel a escala 1:50,000 del INEGI, permitió la identificación de los tipos de relieve que expone la siguiente tabla:

TABLA I) TIPOS DE RELIEVE		
RELIEVE (RANGO EN METROS)	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
Llanuras onduladas medianamente diseccionadas (h = 5 - 10)	560.407	42.88
(SF) Llanuras onduladas medianamente diseccionadas (h = 5 - 10)	0.793	0.06
Llanuras onduladas fuertemente diseccionadas (h = 10 - 20)	31.771	2.43
Llanuras colinosas (o colinas) medianamente diseccionadas (h = 20 - 30)	8.272	0.63
Llanuras colinosas (o colinas) fuertemente diseccionadas (h= 30 - 40)	8.626	0.66
Lomeríos ligeramente diseccionados (h = 40 - 60)	74.512	5.70
Lomeríos medianamente diseccionados (h = 60 - 80)	398.268	30.47
Lomeríos fuertemente diseccionados (h = 80 - 100)	152.349	11.67
Montañas ligeramente diseccionadas (h = 100 - 250)	71.907	5.50
<b>TOTAL</b>	<b>1,306.905</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEGI; Curvas de nivel escala 1:50,000.

Destaca el tipo de Llanuras onduladas medianamente diseccionadas ya que se presenta en el 42.88%, seguido por el tipo de lomeríos medianamente diseccionados con 30.47% y lomeríos fuertemente diseccionados con 11.67%. Esta conformación significa que aproximadamente la mitad del municipio (el 46.01%) se puede considerar relativamente plano, mientras que la otra mitad (53.99%) presenta alturas mayores por arriba de los 50 metros en promedio. Esto se aprecia en el siguiente mapa:

**Mapa 3) Disección Vertical**



## Geología

En este municipio, su geología es muy parecida a la de Calkini, a diferencia de éste solo presenta dos unidades características de la Península, desarrollada la primera en la mayor parte del territorio Municipal, y corresponden a calizas del Plioceno al Mioceno Superior, de tipo coquiníferas de un metro de espesor, cubierta por calizas muy duras, pasando más arriba a calizas cada vez mas impuras, a veces arcillosas de color amarillento a rojizas; forman suelos lateríticos, los niveles superiores están representados por calizas duras y masivas, todo corresponde a la Formación Carrillo Puerto; hacia la parte inferior pasan a

calizas margosas blancas y amarillentas, poco compactas y con nódulos duros y yeso en la parte superior; éstas pertenecen a la Formación Bacalar.

La segunda unidad geológica corresponde a la época del Eoceno Medio del período Terciario, y se trata de calizas marinas, compactas micro y macrocristalinas, de color blanco a amarillo; generalmente están dolomitizadas, silicificadas ó simplemente recristalizadas, explicando la ausencia de fósiles, también se tiene la presencia de calizas del Miembro Pisté, que son calizas masivas, de grano fino, cuyos echados son nulos ó muy débiles; su espesor es como el de otros, difícil de precisar debido a la monotonía de las calizas y a la discontinuidad de los afloramientos, estas calizas cubren a las del Miembro X'bacab, dentro de la Formación Chichén Itzá (CNA, 2000).

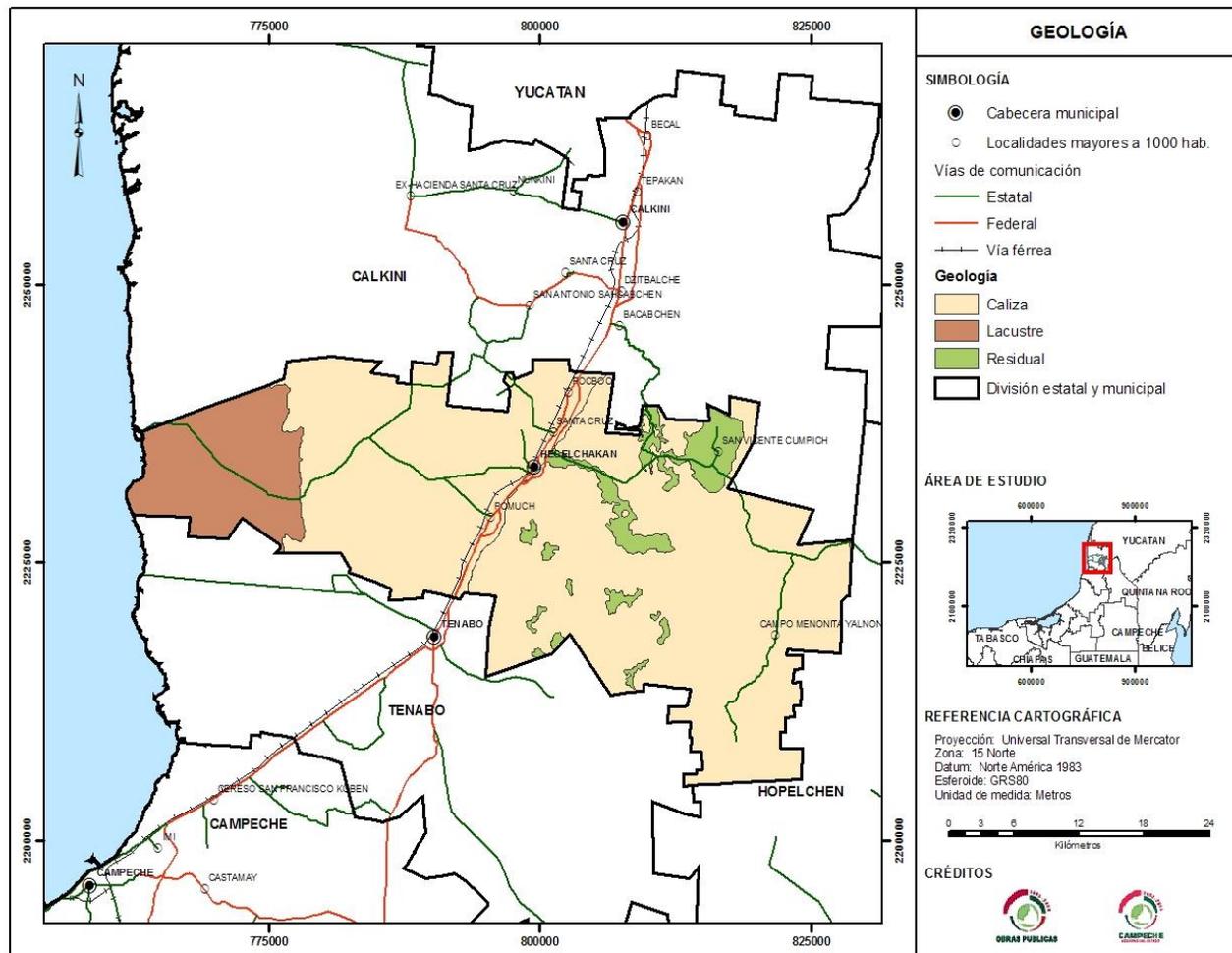
El análisis de la litología del municipio de Hecelchakán, permitió conocer, de manera general, tanto el tipo de roca existente como el período en que fue formada, que de acuerdo a la tabla siguiente, se distribuye de la siguiente manera:

<b>TABLA 2) GEOLOGÍA</b>		
<b>CRONOESTRATIGRAFÍA - TIPO DE ROCA</b>	<b>ÁREA Km<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA %</b>
Terciario - Caliza (Te(cz))	661.461	50.61
Terciario superior - Caliza (Ts(cz))	409.561	31.34
Cuaternario - Lacustre (Q(la))	163.572	12.52
Cuaternario - Residual (Q(re))	72.312	5.53
<b>TOTAL</b>	<b>1,306.906</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEGI; Conjunto de datos vectoriales - carta geológica escala 1:250,000

La Caliza, formada en el Terciario, es el tipo de roca predominante, presentándose en 81.95 % de la superficie del municipio; el Lacustre, formado en el Cuaternario, es el tipo de sustrato que sigue en este orden, ocupando 12.52 %.

## Mapa 4) Geología



### Unidades de suelo (Edafología)

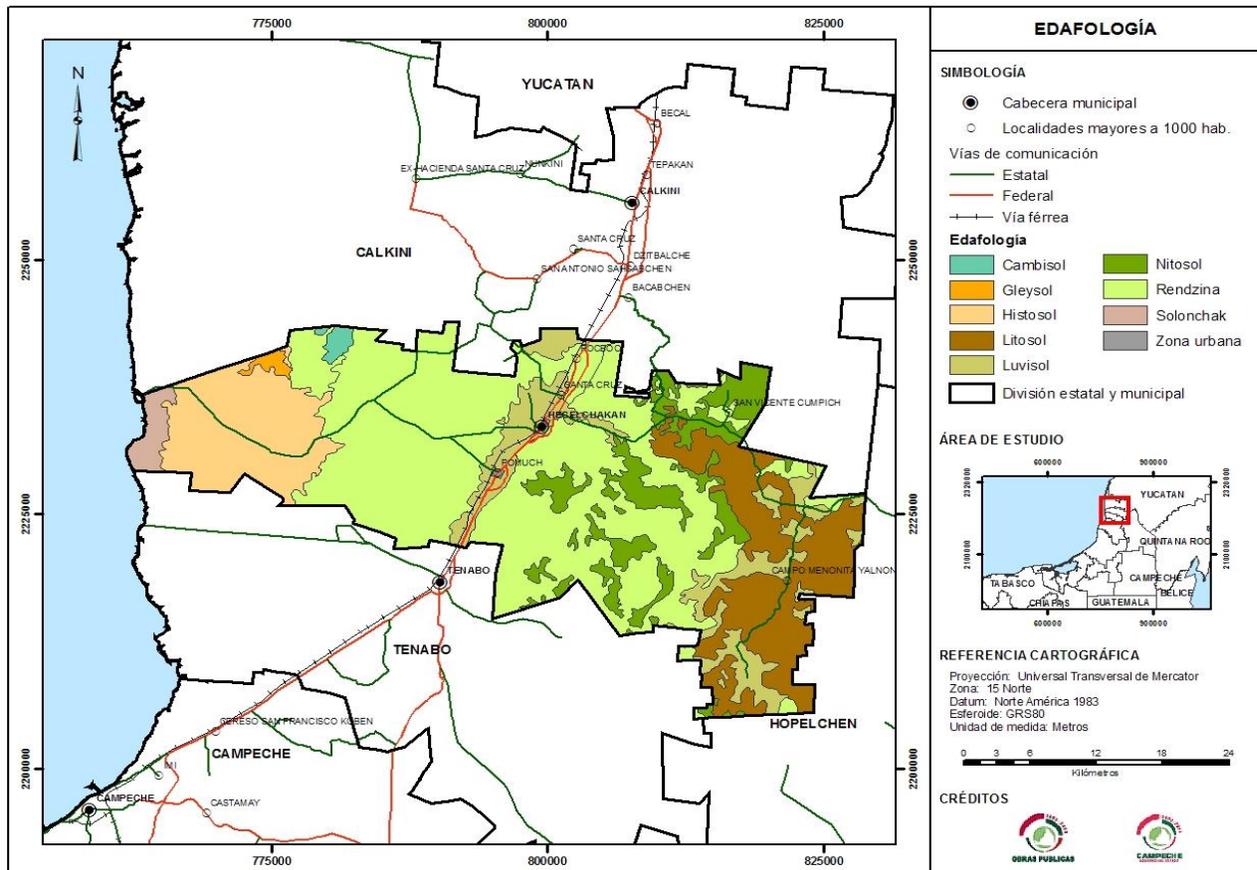
En el municipio de Hecelchakán, es factible encontrar 9 distintos tipos de suelo, destacando por su predominancia del Leptosol rendzico (Rendzinas), con 49.78% del territorio municipal, seguido por una parte menor de Leptosol lítico (Litosol), con 15.46% y de Hisotosol éutrico, con 11.83% y el Luvisol crómico con 10.27%; los cuatro restantes tipos de suelo representan en conjunto el 12.55% de la superficie del municipio. Si bien las Rendzinas son suelos con buena fertilidad, su escasa profundidad y vulnerabilidad a la erosión no las hacen especialmente favorables a las actividades agrícolas-pecuarias. Por su parte, el Litosol (Leptosol lítico) es un suelo muy pedregoso y poco profundo que no presenta aptitud para realizar ninguna actividad agropecuaria.

TABLA 3) EDAFOLOGÍA		
NOMBRE DEL SUELO	ÁREA Km <sup>2</sup>	ÁREA %
Leptosol rendzico (Rendzina)	650.556	49.78
Leptosol líticos (Litosol)	202.081	15.46
Histosol éutrico	154.672	11.83
Luvisol crómico	134.245	10.27
Nitosol éutrico	129.568	9.91
Solonchak órtico	20.652	1.58
Cambisol crómico	7.569	0.58
Gleysol mólico	6.227	0.48
Litosol	202.081	15.46
Zona urbana	1.340	0.10
<b>TOTAL</b>	<b>1,306.910</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEGI; Conjunto de datos vectoriales - carta edafológica escala 1:250,000

El mapa resultante es el siguiente:

Mapa 5) Edafología



## Tipos de vegetación y uso del suelo

De acuerdo con el análisis realizado sobre una imagen satelital LandSat ETM del año 2003, en el municipio de Hecelchakán el tipo de vegetación predominante son las áreas selváticas en proceso de sucesión secundaria (vegetación arbustiva y herbácea) que en conjunto suman una superficie de 555.837 km<sup>2</sup>, que equivale a 42.53% del territorio municipal; por otra parte, las selvas sólo abarcan 356.999 Km<sup>2</sup>, esto es: 27.32% del área municipal, donde la selva mediana subperennifolia (que corresponde a los denominados Petenes) se distribuye en 3.87% de la superficie total del municipio; los manglares tienen una superficie de 60.596 Km<sup>2</sup>, que equivale a 4.64% de la superficie municipal. Destaca la presencia de las áreas dedicadas a las actividades agropecuarias, en una superficie de 297.956 km<sup>2</sup>, equivalente a 22.80% del territorio del Municipio; específicamente, el área dedicada a la actividad pecuaria tiene una superficie de 94.426 km<sup>2</sup>, que equivale a 7.23% de la superficie municipal.

<b>TABLA 4) VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO 2003</b>		
<b>TIPO VEGETACIÓN Y DE USO DEL SUELO</b>	<b>ÁREA km<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA %</b>
Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva y Herbácea	503.822	38.55
Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia	230.082	17.61
Agricultura de Temporal con Cultivos Anuales	151.088	11.56
Selva Mediana Caducifolia y Subcaducifolia	76.303	5.84
Manglar	60.596	4.64
Pastizal Inducido	59.153	4.53
Selva Mediana Subperennifolia	50.614	3.87
Agricultura de Riego (Incluye Riego Eventual)	47.466	3.63
Pastizal Cultivado	35.273	2.70
Selva Mediana Caducifolia y Subcaducifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva y Herbácea	21.339	1.63
Selva Baja Subperennifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva y Herbácea	17.205	1.32
Área sin Vegetación Aparente	15.182	1.16
Selva Mediana Subperennifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva y Herbácea	13.471	1.03
Sabana	12.697	0.97
Agricultura de Temporal con Cultivos Permanentes y Semipermanentes	4.976	0.38
Popal-Tular	1.710	0.13
Asentamiento Humano	5.931	0.45
<b>TOTAL</b>	<b>1,306.908</b>	<b>100.00</b>

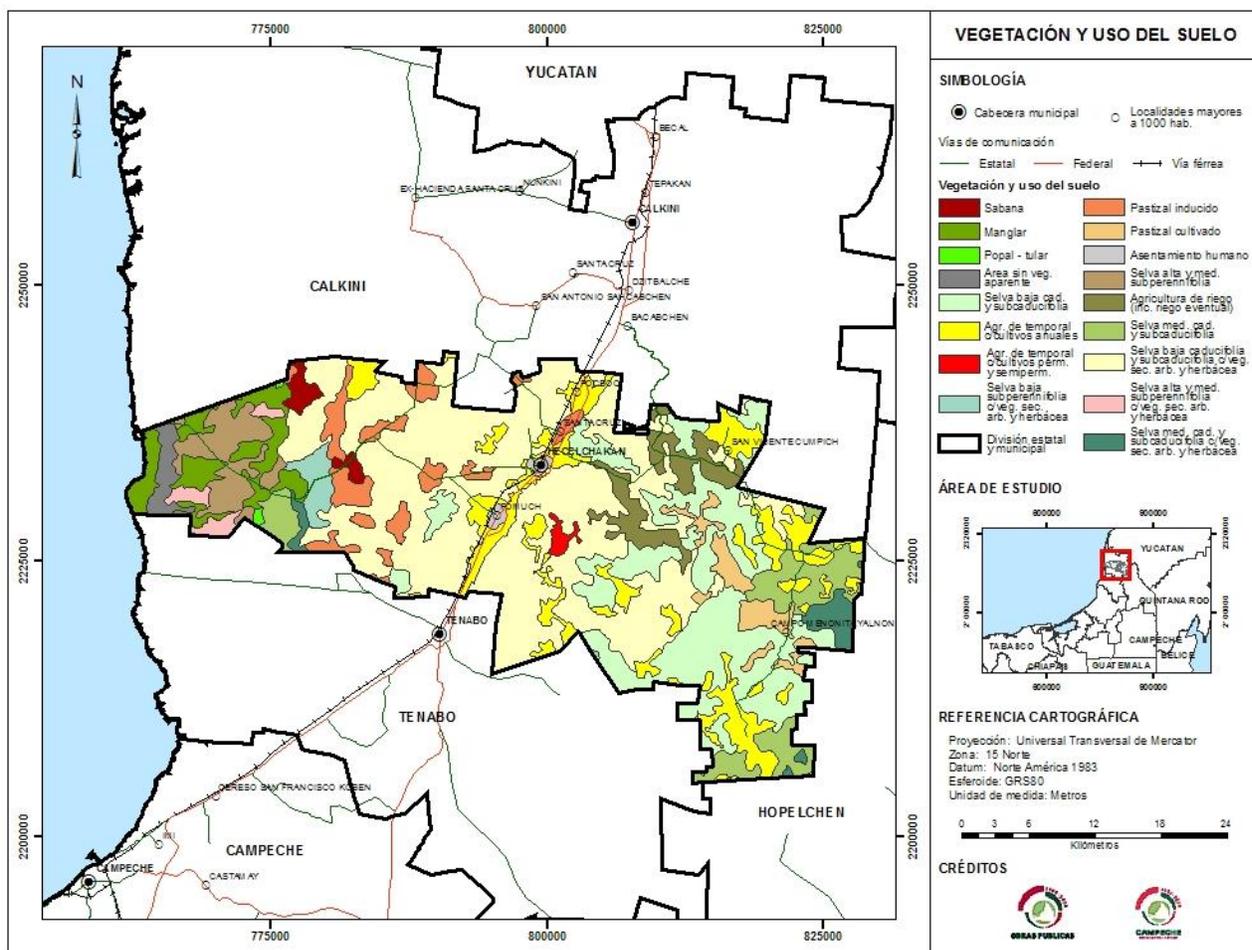
Fuente: Imágen satelital LandSat ETM del 2003

**TABLA 5) SUPERFICIES DE USO DE SUELO (HECTÁREAS), 2004**

MUNICIPIO	AGRÍCOLA		PECUARIO		FORESTAL		OTROS USOS		TOTAL	
	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
Hecelchakán	11709.65	8.96	11734.18	8.98	94969.47	72.66	12281.69	9.4	130695	100

Fuente: SAGARPA-Delegación Campeche y SEMARNAT-Delegación Campeche. Anexo estadístico II Informe de Gobierno-Gobierno del estado de Campeche, 2005

**Mapa 6) Tipos de Vegetación y uso de Suelo (2006)**



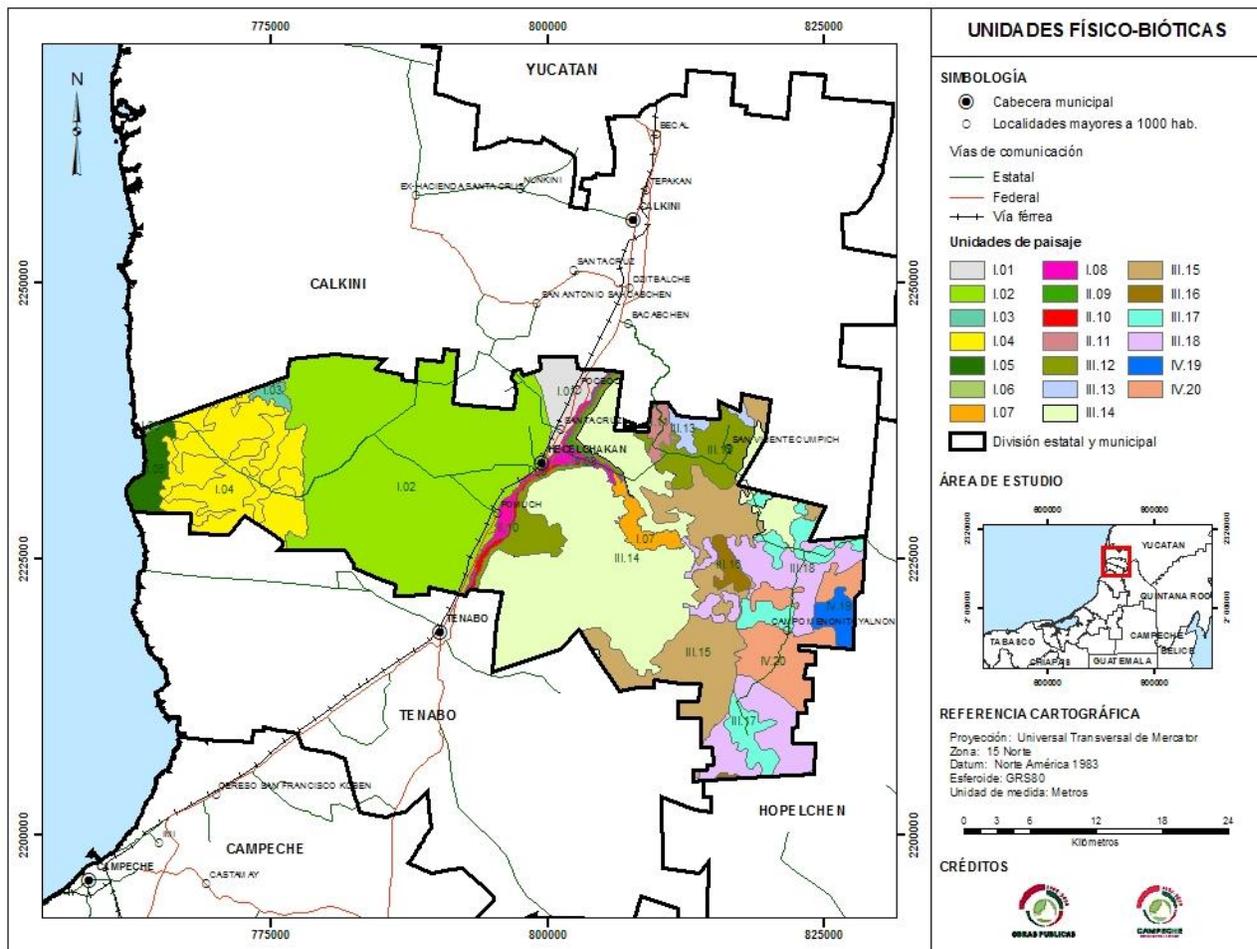
## Unidades Físico-Bióticas

El tratamiento sistemático-metodológico de los diversos componentes a los cuales se aludió anteriormente, permite la identificación de las Unidades físico-bióticas existentes en el territorio del municipio de Hecelchakán. La tabla que se expone a continuación ofrece, de manera condensada, la relación de unidades identificadas, la superficie que abarcan y el porcentaje que éstas representan con respecto a la extensión total del municipio. La relación descriptiva que sigue a la tabla y su respectivo mapa, aporta elementos de mayor detalle para su cabal comprensión.

<b>TABLA 6) UNIDADES FÍSICO BIÓTICAS</b>		
<b>UNIDAD</b>	<b>ÁREA Km<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA %</b>
I.01	28.328	2.17
I.02	370.109	28.32
I.03	5.218	0.40
I.04	136.890	10.47
I.05	19.859	1.52
I.06	0.793	0.06
I.07	14.096	1.08
I.08	16.152	1.24
II.09	3.075	0.24
II.10	5.456	0.42
II.11	8.469	0.65
III.12	65.057	4.98
III.13	9.477	0.73
III.14	275.572	21.09
III.15	125.647	9.61
III.16	9.549	0.73
III.17	45.873	3.51
III.18	96.250	7.36
IV.19	13.349	1.02
IV.20	57.684	4.41
<b>TOTAL</b>	<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

Estas unidades se representan en el siguiente mapa:

**Mapa 7) Unidades Físico-Bióticas**



## Descripción de las unidades físico-bióticas del municipio de Hecelchakán

### 3. Áreas prioritarias para la conservación y los servicios ambientales

El municipio de Hecelchakán comprende importantes zonas de interés en términos de conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.

Aun cuando las áreas a las que se ha hecho mención cuentan con elementos cualitativos de juicio suficientes para ser consideradas como prioritarias, para determinarlas sobre bases cuantitativas se utilizaron indicadores básicos como la Calidad Ecológica y la Fragilidad Natural, los cuales se describen a continuación:

#### Calidad Ecológica

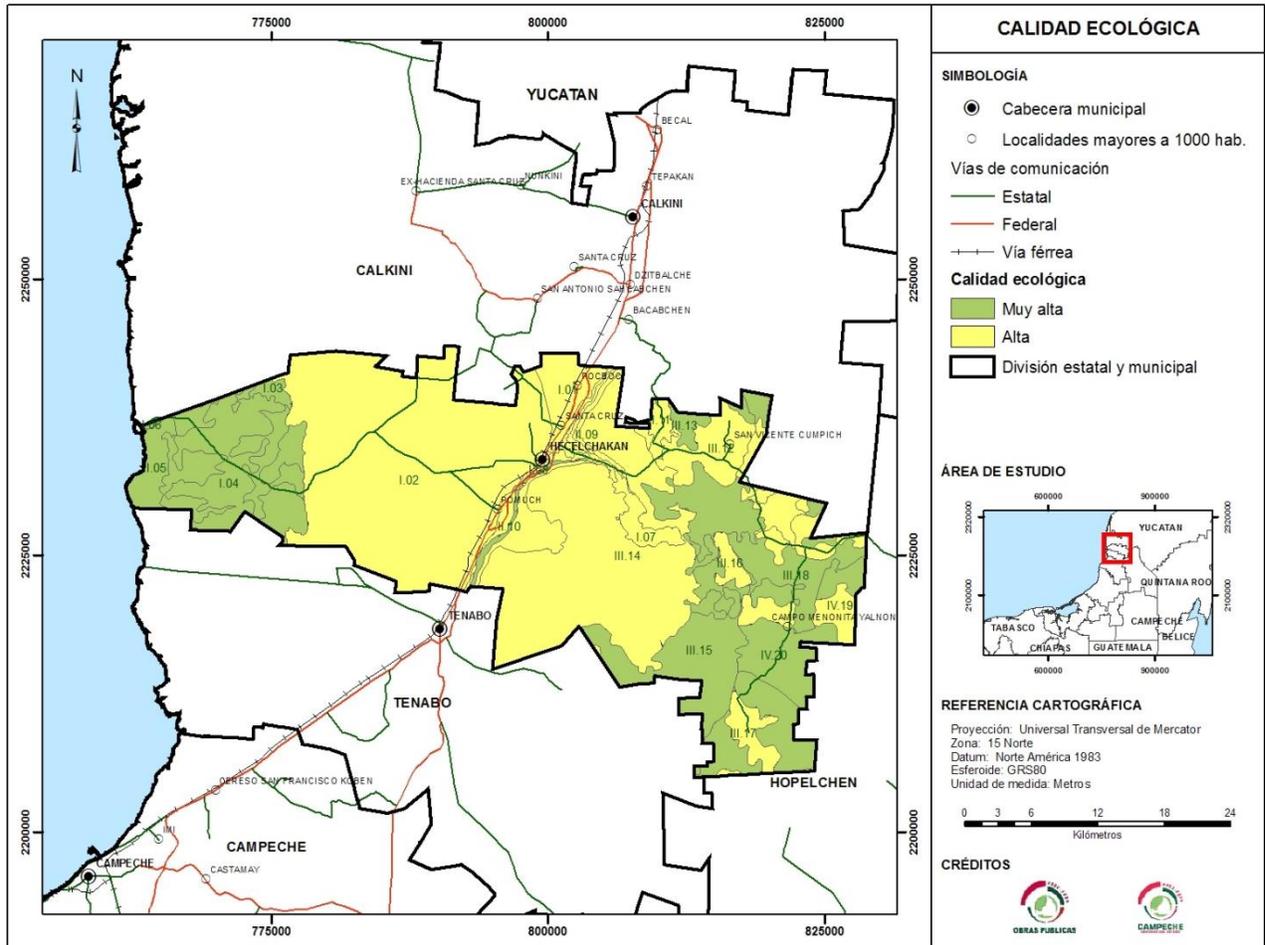
Este análisis se realizó teniendo como referencia las unidades físico-bióticas, los resultados se pueden observar en la siguiente tabla:

TABLA 7) CALIDAD DE LOS ECOSISTEMAS			
UNIDAD FÍSICO BIÓTICA	NIVEL DE CALIDAD	ÁREA Km <sup>2</sup>	ÁREA %
I.01	Alta	28.312	2.17
I.02	Alta	370.250	28.33
I.03	Muy Alta	5.203	0.40
I.04	Muy Alta	136.831	10.47
I.05	Muy Alta	19.875	1.52
I.06	Muy Alta	0.778	0.06
I.07	Alta	14.004	1.07
I.08	Alta	16.196	1.24
II.09	Alta	2.954	0.23
II.10	Muy Alta	5.259	0.40
II.11	Alta	8.416	0.64
III.12	Alta	65.339	5.00
III.13	Muy Alta	9.485	0.73
III.14	Alta	275.551	21.08
III.15	Muy Alta	126.088	9.65
III.16	Alta	9.474	0.72
III.17	Alta	45.893	3.51
III.18	Muy Alta	95.960	7.34
IV.19	Alta	13.349	1.02
IV.20	Muy Alta	57.694	4.41
<b>TOTAL</b>		<b>1,306.911</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia

El mapa resultante se presenta a continuación:

### Mapa 8) Calidad Ecológica



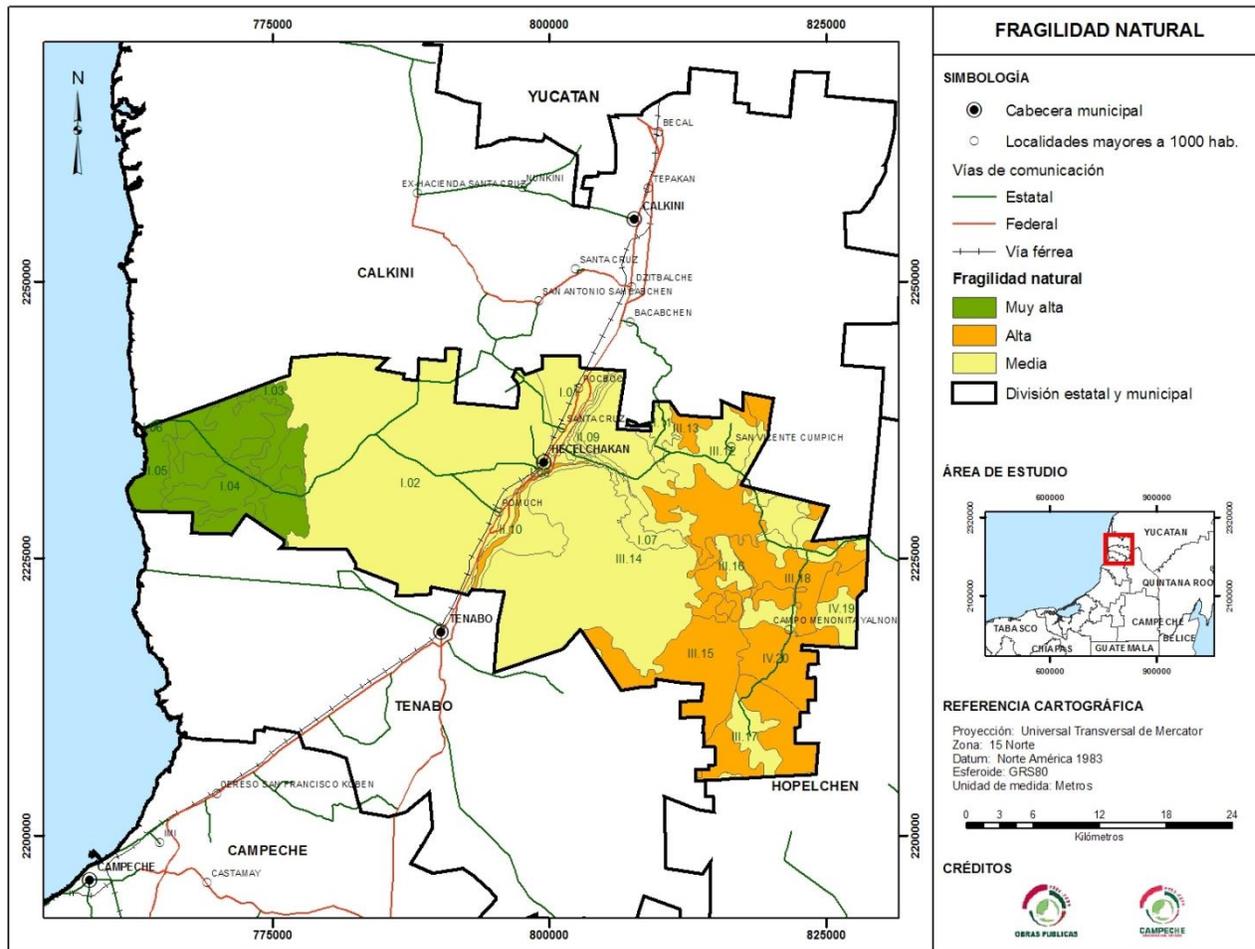
## Fragilidad natural

En este estudio, el factor relevante de análisis fue el tipo de vegetación predominante, ya que los otros factores no aplican para el área de estudio o su influencia no es significativa. Al igual que en el análisis de calidad ecológica, se realizó teniendo como referencia las unidades físico – bióticas, obteniéndose los siguientes resultados:

<b>TABLA 8) FRAGILIDAD NATURAL</b>			
<b>UNIDAD FÍSICO BIÓTICA</b>	<b>NIVEL DE FRAGILIDAD</b>	<b>ÁREA Km<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA %</b>
I.01	Media	28.328	2.17
I.02	Media	370.109	28.32
I.03	Muy Alta	5.218	0.40
I.04	Muy Alta	136.890	10.47
I.05	Muy Alta	19.859	1.52
I.06	Muy Alta	0.793	0.06
I.07	Media	14.096	1.08
I.08	Media	16.152	1.24
II.09	Media	3.075	0.24
II.10	Alta	5.456	0.42
II.11	Media	8.469	0.65
III.12	Media	65.057	4.98
III.13	Alta	9.477	0.73
III.14	Media	275.575	21.09
III.15	Alta	125.643	9.61
III.16	Media	9.549	0.73
III.17	Media	45.896	3.51
III.18	Alta	96.228	7.36
IV.19	Media	13.349	1.02
IV.20	Alta	57.684	4.41
<b>TOTAL</b>		<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia

### Mapa 9) Fragilidad Natural



#### 4. Determinación de las Áreas Prioritarias de Conservación de los Ecosistemas y el Mantenimiento de los Servicios Ambientales

Tanto la calidad ecológica como la fragilidad natural son indicadores que, en conjunto, permiten establecer áreas prioritarias de conservación y mantenimiento de los servicios ambientales. Particularmente, para determinar las áreas prioritarias en el municipio de Hecelchakán se aplicó la siguiente tabla de relaciones:

TABLA 9) NIVELES DE PRIORIDAD POR UNIDAD FÍSICO-BIÓTICA			
UNIDAD FÍSICO BIÓTICA	NIVEL		
	CALIDAD ECOLÓGICA	FRAGILIDAD	NIVEL DE PRIORIDAD
I.01	Alta	Media	Media
I.02	Alta	Media	Media
I.03	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
I.04	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
I.05	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
I.06	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
I.07	Alta	Media	Media
I.08	Alta	Media	Media
II.09	Alta	Media	Media
II.10	Muy Alta	Alta	Muy Alta
II.11	Alta	Media	Media
III.12	Alta	Media	Media
III.13	Muy Alta	Alta	Muy Alta
III.14	Alta	Media	Media
III.15	Muy Alta	Alta	Muy Alta
III.16	Alta	Media	Media
III.17	Alta	Media	Media
III.18	Muy Alta	Alta	Muy Alta
IV.19	Alta	Media	Media
IV.20	Muy Alta	Alta	Muy Alta

Fuente: elaboración propia

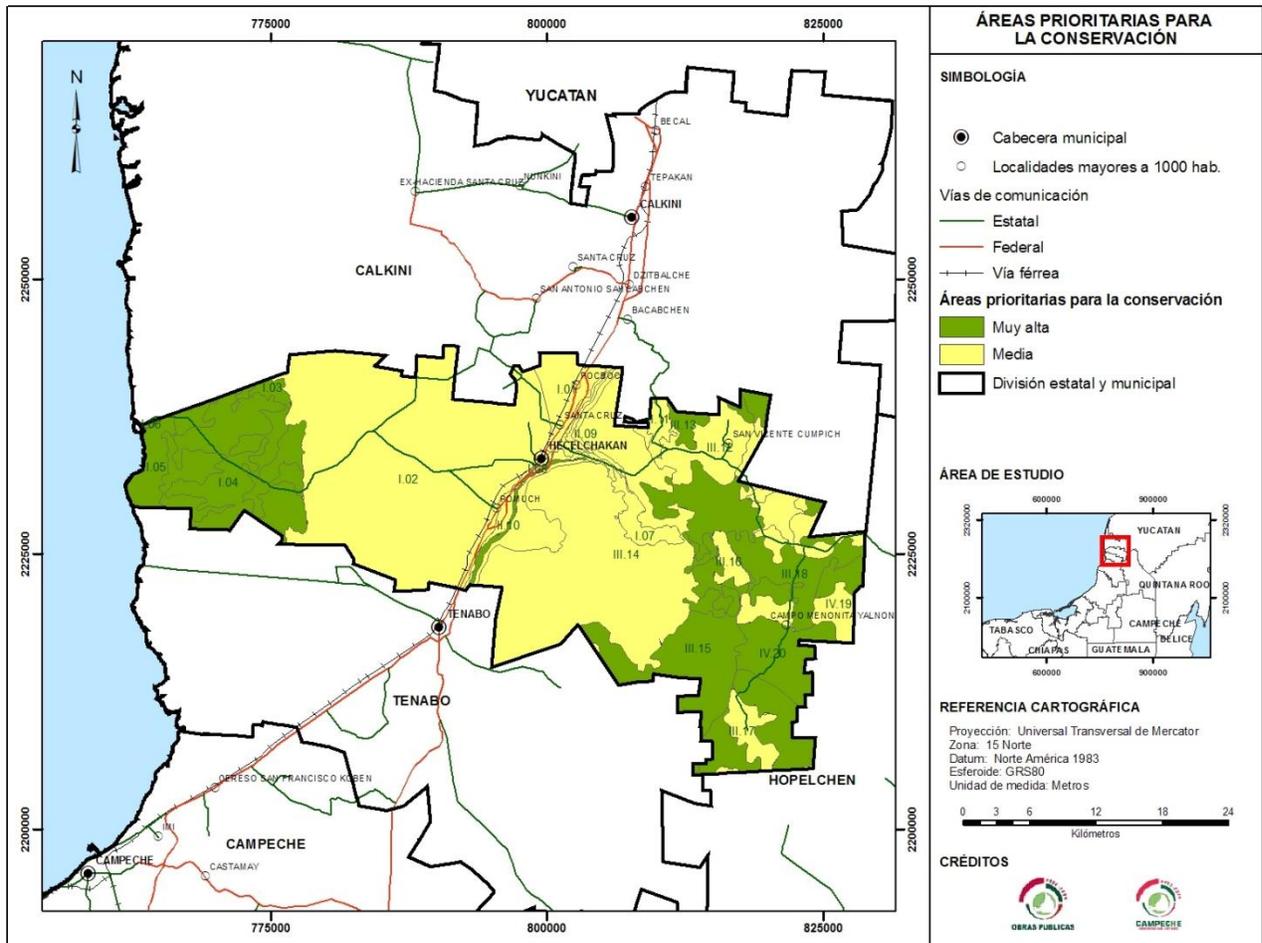
Con lo anterior, se determinó el nivel de prioridad que tiene cada una de las unidades físico bióticas del municipio de Hecelchakán, teniéndose los siguientes resultados:

<b>TABLA 10) UNIDADES FÍSICO BIÓTICAS - ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN Y LOS SERVICIOS AMBIENTALES</b>			
<b>UNIDAD FÍSICO - BIÓTICA</b>	<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>	<b>ÁREA Km<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA %</b>
I.01	Media	28.312	2.17
I.02	Media	370.250	28.33
I.03	Muy Alta	5.203	0.40
I.04	Muy Alta	136.831	10.47
I.05	Muy Alta	19.875	1.52
I.06	Muy Alta	0.778	0.06
I.07	Media	14.004	1.07
I.08	Media	16.196	1.24
II.09	Media	2.954	0.23
II.10	Muy Alta	5.259	0.40
II.11	Media	8.416	0.64
III.12	Media	65.339	5.00
III.13	Muy Alta	9.485	0.73
III.14	Media	275.551	21.08
III.15	Muy Alta	126.088	9.65
III.16	Media	9.474	0.72
III.17	Media	45.893	3.51
III.18	Muy Alta	95.960	7.34
IV.19	Media	13.349	1.02
IV.20	Muy Alta	57.694	4.41
<b>TOTAL</b>		<b>1,306.911</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia

Estas áreas se presentan en el siguiente mapa:

**Mapa 10) Áreas Prioritarias para Conservación**



## **Corredores biológicos**

La información resultante del análisis realizado en el apartado anterior, permite identificar posibles corredores biológicos en municipio de Hecelchakán, integrando unidades físico bióticas contiguas que tengan niveles de prioridad muy alta. De esta manera, las unidades I.03, I.04, I.05 y I.06 claramente integran un corredor biológico, el cual está localizado hacia el Oeste del Municipio, colindando con el Golfo de México, que se caracteriza por ser una zona plana (5 a 10 m.s.n.m.) y que presenta predominantemente selvas caducifolias y subcaducifolia, manglares y selva mediana subperennifolia (Petenes).

Una segunda zona, que pudiera considerarse como corredor biológico de tamaño relativamente pequeño, es el integrado por la unidad II.10, localizado hacia la parte centro del Municipio, caracterizándose por presentar elevaciones de entre los 30 y 40 m.s.n.m. y con selvas caducifolias y subcaducifolias.

Una tercera zona se localiza al Este del Municipio, colindando con Hopelchén, integrado por las unidades III.13, III.15, III.18 y IV.20, se caracteriza por estar en un rango altitudinal de entre 40 y 250 metros, presentando selvas secas (caducifolias y subcaducifolias) y selvas húmedas (perennifolias y subperennifolias) en las partes más altas.

## 5. Áreas naturales protegidas

### Análisis de las Áreas Naturales Protegidas en el Municipio

En el territorio del municipio de Hecelchakán, ubicada en la parte Oeste, se localiza una Área Natural Protegida: La Reserva de la Biosfera de Los Petenes, de competencia federal. Ésta fue decretada el 24 de mayo de 1999 (DOF), tiene una superficie de 282,858 hectáreas, de las cuales en el municipio de Hecelchakán se ubican 166.428 Km<sup>2</sup>, que corresponde a 5.88% del total de la superficie de la ANP. En el siguiente cuadro se muestra la superficie que ocupa esta ANP en el Municipio, se podrá ver que la R.B. Los Petenes se distribuye en una superficie correspondiente a 12.73% del territorio del Municipio.

TABLA 11) DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS		
AREAS DEL MUNICIPIO	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
ANP R.B. Los Petenes	166.428	12.73
Resto del Territorio Municipal	1,140.479	87.27
<b>TOTAL</b>	<b>1,306.907</b>	<b>100.00</b>

TABLA 12) DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE ACUERDO CON SU ZONIFICACIÓN		
AREA NATURAL PROTEGIDA	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
R.B. Los Petenes	166.428	12.73
Amortiguamiento	37.623	2.88
Núcleo	128.805	9.86

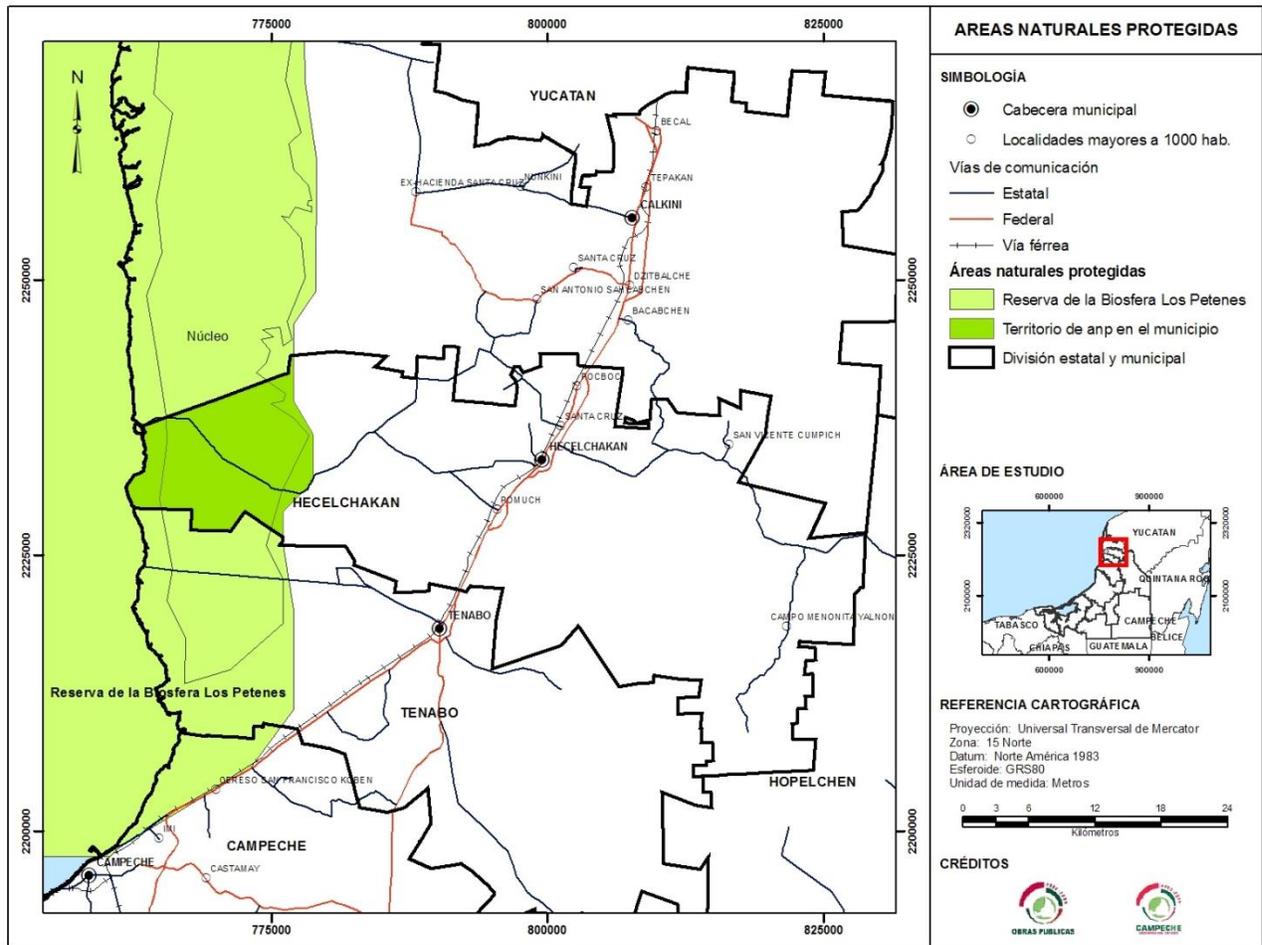
Un aspecto importante de considerar, es que las Reservas de la Biosfera son de jurisdicción federal, las cuales tienen una reglamentación en cuanto a las restricciones en el uso del suelo y las actividades productivas que se permite dentro de ellas, por lo que los resultados de el Ordenamiento Ecológico del Municipio pueden ser un aporte importante para reforzar las acciones señaladas en el Programa de Conservación y Manejo de la ANP en cuestión.

## Análisis de las Áreas Naturales Protegidas por Unidad Físico Biótica

TABLA 13) DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR UNIDAD FÍSICO BIÓTICA (UFB)				
UFB	ÁREAS DE LA UFB	ZONA ANP	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
I.01	TOTAL de la UFB	-----	28.328	100.00
I.02	Reserva Biosfera los Petenes	Amortiguamiento	8.724	2.36
		Núcleo	1.479	0.40
	Resto de la UFB	-----	359.906	97.24
<b>Total UFB</b>			<b>370.109</b>	<b>100.00</b>
I.03	Reserva Biosfera los Petenes	Amortiguamiento	1.687	32.33
		Núcleo	3.531	67.67
<b>Total UFB</b>			<b>5.218</b>	<b>100.00</b>
I.04	Reserva Biosfera Los Petenes	Amortiguamiento	9.205	6.72
		Núcleo	121.145	88.50
	Resto de la UFB	-----	6.539	4.78
<b>Total UFB</b>			<b>136.889</b>	<b>100.00</b>
I.05	Reserva Biosfera los Petenes	Amortiguamiento	17.212	86.67
		Núcleo	2.647	13.33
<b>Total UFB</b>			<b>19.859</b>	<b>100.00</b>
I.06	Reserva Biosfera los Petenes	Amortiguamiento	0.793	100.00
I.07	Total de la UFB	-----	14.096	100.00
I.08	Total de la UFB	-----	16.152	100.00
II.09	Total de la UFB	-----	3.075	100.00
II.10	Total de la UFB	-----	5.456	100.00
II.11	Total de la UFB	-----	8.469	100.00
III.12	Total de la UFB	-----	65.057	100.00
III.13	Total de la UFB	-----	9.477	100.00
III.14	Total de la UFB	-----	275.572	100.00
III.15	Total de la UFB	-----	125.647	100.00
III.16	Total de la UFB	-----	9.549	100.00
III.17	Total de la UFB	-----	45.873	100.00
III.18	Total de la UFB	-----	96.250	100.00
IV.19	Total de la UFB	-----	13.349	100.00
IV.20	Total de la UFB	-----	57.684	100.00
<b>TOTAL MUNICIPIO</b>			<b>1,306.902</b>	<b>100.00</b>

La localización de los terrenos del ANP se puede apreciar en el siguiente mapa:

**Mapa 11) Áreas Naturales Protegidas**



## 6. Disponibilidad de agua

### Características hidrológicas generales

El municipio de Hecelchakán queda en su totalidad dentro de la Región Hidrológica 32 (Yucatán Norte), por su condición geohidrológica comprende dos zonas, denominadas: Costera y Campeche - Champotón, al mismo tiempo, presenta dos condiciones de explotación; una de Equilibrio en su porción Oeste, y otra sub - explotada en el resto del municipio. (CNA, 2000).

## **Geohidrología**

De sus características geológicas, las rocas que se han detectado, son del Terciario, constituidas por calizas que presentan buena permeabilidad, a través de conductos de disolución, pero también, existe un cambio de calizas a arcillas de baja permeabilidad, donde los caudales son variados; en la parte Este del municipio se han desarrollado calizas y dolomías, que presentan una alta densidad de fracturamiento, así como oquedades producto de la disolución de las mismas, lo que ha originado un acuífero de alto potencial, como se puede apreciar en pozos perforados dentro de esta porción, localizados en zona de lomeríos, con una topografía relativamente baja, comparada con la de Hopelchén, que es la de mayor cota dentro del Estado. En lo que se refiere a la línea costera, en una franja de aproximadamente 15 Kilómetros se encuentra una acumulación de materiales arcillosos originando zonas de inundación, estos son impermeables al flujo del agua; el agua de lluvia que se infiltra y de acuerdo al gradiente hidráulico, ésta circula en dirección Este - Oeste, para desembocar al mar (CNA, 2000).

## **Hidrogeoquímica**

En el agua subterránea natural la mayoría de las sustancias disueltas se encuentran en estado iónico; unos cuantos de estos iones se encuentran presentes casi siempre, y su suma representa casi la totalidad de los iones disueltos; estos son fundamentales, y ellos determinan la mayor parte de las características Hidrogeoquímicas que se explican en este apartado (CNA, 2000).

Bicarbonatos. ( $\text{HCO}_3^-$ )

Los bicarbonatos presentan una profunda reacción, entre el Bióxido de Carbono, tanto en forma de gas, como el disuelto, los Carbonatos y el pH; estos comunican alcalinidad al agua en el sentido que dan capacidad de consumo de ácido, no son reducibles ni oxidables en aguas naturales ó subterráneas, y se precipitan con facilidad como Carbonato de Calcio. Sus concentraciones tolerables son del orden de 50 a 350 ppm, no son tóxicas, pero si presentan problemas para riego cuando llevan alto contenido de sodio;

el equilibrio de los anteriores iones, es determinante en la corrosividad e incrustabilidad, y sus valores disminuyen considerablemente en aguas salinas. Los rangos detectados van de 339 hasta 436 ppm, con una media de 378 ppm, dándose estos valores en forma uniforme en todo el municipio, y son considerados como aguas de mediana calidad.

#### Calcio. (Ca<sup>++</sup>)

El calcio forma parte fundamental en la composición de la roca caliza, y es básico en su relación con otros iones, como la obtención del R.A.S. entre otros; su mayor inconveniente, es que va asociado al aporte de la dureza y producción de incrustación. Las concentraciones determinadas son del orden 83 a 227 ppm, con una media de 164 ppm, estos valores fuera del mínimo se dan en forma uniforme en todo el Municipio; si se comparan estos valores con los que marcan las normas, no la rebasan, por lo que se considera, aguas de buena a mediana calidad.

#### Cloruros (Cl<sup>-</sup>)

Estas sales son muy solubles, más de 300 ppm presentan un sabor algo salobre, sin embargo no es perjudicial, y pueden rebasar los 1,000 ppm, y aceptada por la población; en el caso de Hecelchakán, los valores son tolerables, ya que fluctúan entre 186 a 729 ppm, con una media de 402 ppm; existen algunos pozos para desarrollo agrícola, localizados al Este del Municipio, donde se dan los valores más altos que hacen pensar que hayan atravesado alguna lente de tipo evaporítico, que es uno de los orígenes de los cloruros. Por los valores observados se deduce que el agua es de buena a mediana calidad y apta para consumo humano.

#### Conductividad eléctrica. (C.E.)

La Conductividad Eléctrica, crece con la temperatura, y esto sirve como referencia, en este caso puede ser 18 ó 25° C, y además crece un 2 % por cada grado centígrado, combinado con el R.A.S. determinan la clasificación del agua para riego; los valores

obtenidos en cuanto al Municipio, son altos y diseminados por toda su extensión, con una clasificación entre C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>; estos oscilan de 1,589 a 3,155 micromhos /cm, con una media de 2,232 micromhos /cm, por lo tanto son aguas que van de altamente a muy altamente salinas.

Dureza total. (D.T.)

Es uno de los factores para la utilización del agua en el consumo humano, dado a sus efectos de ser incrustantes, sus concentraciones máximas permisibles son de 300 ppm, pero pueden alcanzar las 1,000 ppm, reduciendo la capacidad de uso, máxime cuando no se cuenta con plantas de tratamiento, es muy importante en el cocimiento de los alimentos; con excepción de un pozo de Agua Potable de la localidad de Chunkanán, todos los demás aprovechamientos rebasan la norma; sin embargo, su uso es necesario, además de que se tiene conciencia dentro de la población, que es el tipo de agua que predomina en la región, sus valores son variados, ya que fluctúan entre las 482 a 833 ppm, con una media de 721 ppm, estos valores se han observado tanto en pozos de riego, como los de agua potable.

Magnesio ( Mg<sup>++</sup> )

Tiene su origen, dentro de los elementales, en la disolución de las rocas Calizas y Dolomíticas, sus propiedades y concentraciones son similares al Calcio, es también contribuyente a la Dureza y al cálculo de la Relación de Adsorción Sodio. Sus valores presentan bastante similitud con el Calcio, ya que oscilan de 40 a 128 ppm, con una media de 74 ppm, ubicándose los valores máximos en la zona de desarrollo agrícola al Este del municipio; altos valores sales pueden provocar fenómenos laxantes, a parte de su sabor amargo.

## Relación de adsorción de Sodio. (R.A.S.)

En el municipio se han detectado tres índices de clasificación por sodio, predominando el S<sub>2</sub>, que son de contenido medio de sodio; sin embargo de acuerdo a la tabla de clasificación, existen pozos dentro del desarrollo agrícola de Hecelchakán, donde la combinación de los parámetros da C<sub>4</sub> S<sub>2</sub> y C<sub>3</sub> S<sub>1</sub>, que resultan condicionadas para riego; sus valores se obtuvieron en un rango de 2.5 a 9.8, con una media de 4.9 meq/l; desde este punto se podría pensar que todos entran en el índice S<sub>1</sub>.

## Sulfatos (SO<sub>4</sub><sup>==</sup>)

A parte de la disolución de las rocas anhidríticas y del yeso, este ión es posible encontrarlo en la oxidación de Sulfuros de rocas sedimentarias o metamórficas, sus concentraciones de acuerdo a las normas, no deben de rebasar los 150 ppm, aunque la norma oficial marca hasta 400 ppm para uso de agua potable, sin embargo se dan valores más altos en algunas poblaciones situadas al Este del municipio; sus valores son casi uniformes, con 159 ppm el mínimo y 857 ppm el máximo, con promedio de 478 ppm; mayores valores de este ión sí van asociados al Magnesio, ó al Sodio presentan propiedades laxantes, no quitan la sed y tienen sabor amargoso. (CNA, 2000).

## Calidad del agua para uso potable

La calidad del agua, queda definida por su composición, y efectos que puede causar cada uno de los elementos que contiene o el conjunto de ellos, esto permite establecer las posibilidades de su utilización clasificándolas de acuerdo con los límites establecidos, para el consumo humano, agrícola, industrial etc. Cabe señalar, que los términos “*agua natural*”, y “*buena calidad*” no son sinónimos, ya que en muchos casos las aguas naturales pueden ser de muy baja calidad, e incluso tóxicas.

De modo general, se denomina potable aquella agua que puede ser consumida por el ser humano sin peligro alguno para su salud. Para este estudio se emplearon como patrones normativos, los emitidos por la SSA. de 1996 y el de la OMS. de 1971, y se analizaron los

principales parámetros como son: dureza total, sólidos totales disueltos, cloruros y sulfatos.

La geología más identificada de la zona, al cual pertenece este municipio, se manifiesta en su dureza total, ya que ésta, sólo en 5.5 % se presentan debajo de la norma (500 ppm), y se ubica en los límites con el municipio de Calkiní, por el contrario otro 94.5 % oscila, entre las 500 y 900 ppm, distribuido por toda la geografía municipal. De los sólidos disueltos totales, éstos en casi su totalidad, muy poco rebasan los límites (1000 ppm); las mayores concentraciones alcanzan valores arriba de las 2000 ppm, y corresponden a la Zona Centro Oriente de la cabecera municipal, donde se localizan los Ejidos de Pomuch, Hecelchakán y Nohalal. Sus Cloruros, presentan una uniformidad relativa dentro de sus valores, en 77.8 % mayores de las 250 ppm como permisible, y 22.2 % debajo de la norma; los máximos valores se dan en el Ejido de Hecelchakán, éste limita con el Municipio de Calkini, probablemente se deba a alguna rocas evaporíticas que se han detectado en perforaciones. De los Sulfatos, estos presentan valores también bastante uniformes dentro del territorio Municipal, además oscilan alrededor de lo permitido (400 ppm), y su máximo valor se observa en forma aislada en el Ejido de Nohalal, determinándose que 27.8 % es inferior a la norma, y 72.2 % rebasa por muy poco lo permisible. En resumen y de acuerdo con los valores de los parámetros ya analizados, se considera un agua regular para consumo humano, máxime que la infraestructura instalada, prácticamente opera en su totalidad (CNA, 2000).

### **Clasificación de agua para riego**

De la clasificación, con excepción de las zonas de Hecelchakán y Pomuch, las demás presentan cierta uniformidad, rebasando en la mayoría los 2000 micromhos /cm, y en algunos casos como los 3000 micromhos /cm. De esto, se puede expresar que se da C<sub>4</sub> S<sub>2</sub> (44.4 %), C<sub>3</sub> S<sub>1</sub> (33.3 %), C<sub>3</sub> S<sub>2</sub> (16.7 %), y C<sub>4</sub> S<sub>3</sub> (5.6 %); esto quiere decir, que son aguas que van de muy altamente a altamente salinas, con poco, medio y alto contenido de Sodio; sin embargo y a pesar de esta variedad de valores sus aguas son utilizadas,

aunque de una manera inconsistente; quizá esto, y al drenaje propio de la región evitan la posibilidad de que se salinicen los suelos (CNA, 2000).

### Disponibilidad relativa

De acuerdo a los análisis de lluvia, su precipitación varía de 800 a 1,674 mm; con una media de 1,121 mm. dándose esta última por correlación en su porción Noreste, con temperatura promedio de 26.7 °C, lo cual genera una precipitación potencial de 1,465 millones de metros cúbicos, de los cuales según los cálculos se infiltran 150.3.2 millones de metros cúbicos, o sea, cerca de 10.3 % del total precipitado, es decir existe una evotranspiración real alta. Su infraestructura de explotación es de 161 aprovechamientos de los cuales 99 son pozos profundos y 62 norias; de éstas 90 % están dedicadas al riego de frutales. El volumen total anual de extracción es del orden de los 20.81 millones de metros cúbicos, quedando un importante volumen susceptible de poder utilizarse (CNA, 2000).

Balance volumétrico (CNA, 2000)

FORMULA DE TURK

$$EV_{TR} = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

$$L = 300 + 25t + 0.05(T)^3 ; P = 1,121\text{mm.} ; T = 26.7.0 \text{ °C} ; A = 1,307 \text{ Km}^2$$

$$L = 300 + 25(26.7) + 0.05(26.7)^3 = 1,919$$

$$EV_{TR} = \frac{1121}{\sqrt{0.9 + \frac{1256641}{3682561}}} = 1006$$

$$VI = (P - Ev_{tr}) A$$

$$VI = ( 1.121 - 1.006 ) 1,307 \times 10^6$$

$$VI = 150.3 \times 10^6 \text{ m}^3 = \text{VOLUMEN INFILTRADO}$$

$$\underline{\text{VOLUMEN POTENCIAL}} = P \times A$$

$$VP = 1.121 \times 1,307 \times 10^6 = 1,465 \times 10^6 \text{ m}^3$$

#### PORCENTAJE DE INFILTRACIÓN

$$\% = \frac{150.3 \times 10^6 \times 100}{1465 \times 10^6} = 10.26$$

$$VI - \text{Ext.} = 150.3 \times 10^6 - 20.8 \times 10^6$$

$$\text{DISPONIBILIDAD} = 129.5 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{año}$$

### Agua superficial

En este aspecto, en el municipio de Hecelchakán no existen corrientes superficiales perennes, por lo que la disponibilidad de agua superficial para satisfacer las necesidades de la población y para la realización de actividades productivas, puede provenir de corrientes de agua de tipo intermitente, para lo cual se tendría que invertir en obras que permitieran captar y almacenar este recurso, ya que el agua sólo podría ser captada en la temporada de lluvias. La tabla siguiente permite tener idea de la magnitud relacionada a la disposición del recurso hídrico en este tipo de corrientes en el territorio del municipio.

TABLA 14) CORRIENTES SUPERFICIALES		
TIPO	LONGITUD Km	LONGITUD %
Corriente de Agua: Intermitente	392.045	94.81
Canal	21.453	5.19
<b>TOTAL</b>	<b>413.498</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEGI; Conjunto de datos vectoriales, capa de hidrología superficial.

En cuanto a los cuerpos de agua superficial, de acuerdo con el análisis cartográfico realizado, no existe ninguno en el municipio.

## Análisis de agua superficial por unidad físico biótica

<b>TABLA 15) CORRIENTES SUPERFICIALES POR UNIDAD FÍSICO BIÓTICA (U.F.B.)</b>			
<b>U.F.B.</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONGITUD Km</b>	<b>LONGITUD %</b>
I.01	Corriente de Agua: Intermitente	1.457	100.00
I.02	Corriente de Agua: Intermitente	6.144	100.00
I.04	Canal	9.720	100.00
I.05	Canal	9.122	74.67
	Corriente de Agua: Intermitente	3.094	25.33
<b>Total U.F.B.</b>		<b>12.216</b>	<b>100.00</b>
I.06	Canal	0.880	100.00
I.07	Corriente de Agua: Intermitente	5.150	100.00
I.08	Corriente de Agua: Intermitente	5.911	100.00
II.09	Corriente de Agua: Intermitente	2.348	100.00
II.10	Corriente de Agua: Intermitente	5.827	100.00
II.11	Corriente de Agua: Intermitente	1.929	100.00
III.12	Canal	1.731	4.20
	Corriente de Agua: Intermitente	39.453	95.80
<b>Total U.F.B.</b>		<b>41.184</b>	<b>100.00</b>
III.13	Corriente de Agua: Intermitente	4.499	100.00
III.14	Corriente de Agua: Intermitente	225.655	100.00
III.15	Corriente de Agua: Intermitente	47.877	100.00
III.16	Corriente de Agua: Intermitente	0.833	100.00
III.17	Corriente de Agua: Intermitente	2.656	100.00
III.18	Corriente de Agua: Intermitente	26.151	100.00
III.20	Corriente de Agua: Intermitente	13.061	100.00
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>		<b>413.498</b>	<b>100.00</b>

En cuanto a corrientes superficiales, la unidad físico biótica III.14 es la de mayor relevancia ya que presenta 54.57% del total de las existentes en el municipio.

### Agua subterránea

#### Profundidad del nivel estático

La piezometría realizada en un período promedio de 15 años, ha permitido conocer los diferentes niveles del agua, los cuáles son variados, y van de los 3.0 metros en su parte Oeste hasta los 90.0 metros en su porción Este. Los niveles llevan una tendencia descendente hacia la parte de la costa; existe un desarrollo agrícola (Hecelchakán) en una “Nava”, donde los niveles se dan hasta los 60.0 metros, bajando a otro desarrollo (Pomuch), donde los niveles disminuyen hasta alcanzar los 45.0 metros, descendiendo en

las localidades de Dzotzil y Chunkanán, que registran niveles de 3.0 metros. En el período mencionado los niveles no han presentado variación, o sea abatimientos acumulables, que pongan en riesgo la explotación y aprovechamiento del acuífero (CNA, 2000).

#### Elevación del nivel estático

Mediante la nivelación de los brocales, se ha podido conocer los tirantes de agua dulce sobre el nivel medio del mar, es decir, las cargas hidráulicas en casi todo el municipio, que ha permitido obtener el sentido ó dirección de las aguas, así como, la realización de secciones geohidrológicas en distintos puntos, de igual manera esta información es valiosa en la configuración de curvas de isovalores. Si se toma una línea desde el nivel más alto al punto más bajo, en una distancia de 30 Kilómetros, el gradiente piezométrico, resulta de  $2.9 \times 10^{-3}$ , que es un gradiente suave aparentemente; sin embargo en la parte Oriente del municipio se observa un gradiente algo brusco (CNA, 2000).

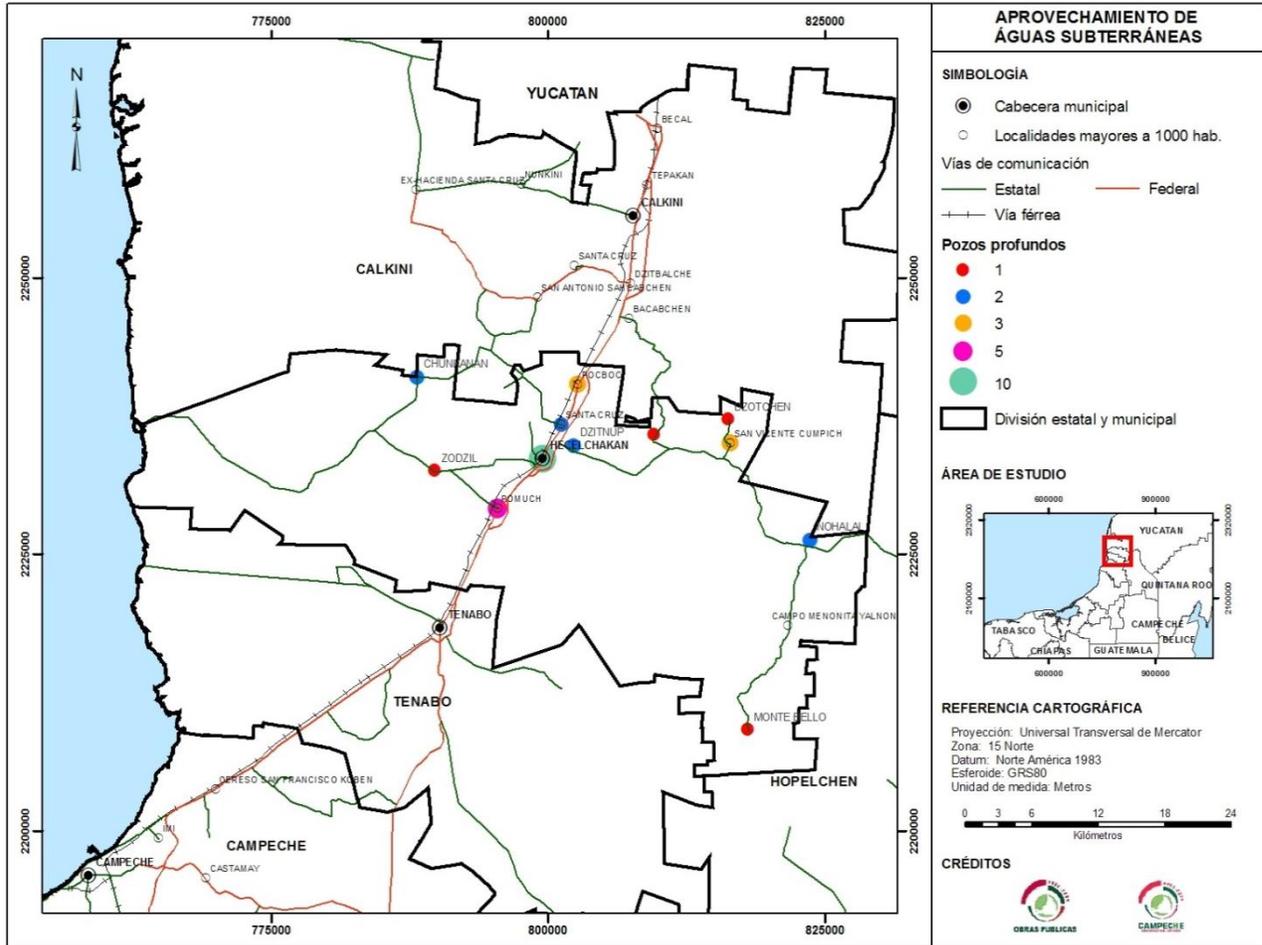
## Pozos y Fuentes de Abastecimiento

De acuerdo con información de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado (CAPAE), en el municipio de Hecelchakán se registran 33 fuentes de abastecimiento de agua en la forma de pozos, distribuidos en 13 localidades. Estos pozos, en conjunto representan un volumen de extracción de 10,171.8 m<sup>3</sup>/día, es decir, unos 3'712,707 m<sup>3</sup>/año. Una vez más, la información sobre este aspecto de aprovechamiento de aguas subterráneas exhibe una fuerte discrepancia entre los datos utilizados por CNA y los del gobierno del Estado, que no puede explicarse únicamente a causa de los períodos distintos de referencia.

<b>TABLA 16) APROVECHAMIENTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA POR LOCALIDAD SEGÚN TIPO</b>	
<b>LOCALIDAD</b>	<b>POZO</b>
Blanca Flor	1
Chunkanán	2
San Vicente Cumpich	3
Dzitnup	2
Dzodzil	1
Dzotché	1
Hecelchakán	10
Montebello	1
Nohalal	2
Poc Boc	3
Pomuch	5
Santa Cruz	2
Total	33

Fuente: Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado CAPAE Subdirección de Operación; infraestructura existente de agua potable y localidades beneficiadas con servicio, 2007.

## Mapa 12) Aprovechamientos de Aguas Subterráneas



### 7. Patrimonio Cultural e infraestructura de esparcimiento

De acuerdo a los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), en el municipio de Hecelchakán existen dos zonas arqueológicas, la denominada Isla Jaina e Xcalumkin.

### 8. Áreas críticas con deterioro de los recursos naturales

En el marco de un estudio de Ordenamiento Ecológico Territorial, el determinar las zonas sujetas a procesos degradatorios, es de vital importancia, ya que en la medida en que dichas zonas requieren de un manejo especializado para su restauración o para detener el

deterioro de sus recursos naturales, se considera preciso conocer los principales procesos y mecanismos de dicha degradación. Éstos son: Erosión, Deforestación, Contaminación de Acuíferos y Pérdida de Biodiversidad.

## **Erosión**

La erosión del suelo es un proceso natural que, en términos generales, consiste en el desgaste o la pérdida paulatina de los horizontes edáficos. Puede presentarse de manera areal (erosión laminar) o de manera lineal (cárcavas), y por agentes hídricos, eólicos, kársticos, marinos y glaciares, siendo los dos primeros los que más frecuentemente se dan en México. A pesar de que la erosión es un proceso natural, las actividades humanas incrementan su velocidad de manera significativa con efectos ambientales más severos de los que ocurren de manera natural.

Para estimar el tipo y grado de erosión que se da en el municipio de Hecelchakán, se procedió a la estimación del índice de erosión laminar. Para esto se requirieron los siguientes datos:

- Precipitación media anual (mm).
- Unidades de suelo (de acuerdo a la clasificación FAO/UNESCO)
- Clase textural del suelo
- Pendiente más frecuente por topoforma
- Uso del suelo y vegetación 2003 - 2004

La determinación del índice de erosión laminar contempló tres fases, que son la identificación del área como zona de influencia de la erosión laminar hídrica o eólica, la evaluación de la erosión laminar hídrica y la evaluación de la erosión laminar eólica.

### **Definición del área como zona de influencia de la erosión laminar hídrica o eólica**

Se procedió a calcular el período de crecimiento (PECRE), utilizando para esto el dato de la precipitación media anual (pma). El PECRE se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo. El cálculo es el siguiente:

$$\text{PECRE} = 0.2408 (\text{pma}) - 0.0000372 (\text{pma})^2 - 33.1019$$

Con el valor del PECRE se calculó el índice de agresividad de la lluvia (IALLU) y el del viento (IAVIE), mediante las siguientes formulas:

$$\begin{aligned} \text{IALLU} &= 1.1244 * (\text{PECRE}) - 14.7875 \\ \text{IAVIE} &= 160.8252 - 0.7660 * (\text{PECRE}) \end{aligned}$$

Si el valor IALLU es mayor de 50, se consideró como zona de influencia para el estudio de la erosión laminar hídrica.

Si el valor IAVIE es mayor de 20, se consideró como zona de influencia para el estudio de la erosión eólica.

Cabe mencionar, que al realizar el proceso anterior, los valores obtenidos fueron mayores de 50 para IALLU y menores de 20 para IAVIE. Debido a esto, sólo se realizó el estudio para evaluar la erosión laminar eólica en la zona de estudio.

## Evaluación de la erosión laminar hídrica

Definida la superficie total del municipio de Hecelchakán como zona de erosión laminar hídrica, se procedió a la obtención de los demás indicadores, que junto con el IALLU, serían al final multiplicados para obtener las toneladas de suelo por hectárea y por año, perdidas por este tipo de erosión:

- CAERO Calificación de erodabilidad del suelo
- CATEX Calificación de la textura del suelo
- CATOP Calificación de la topografía (pendiente del terreno)
- CAUSO Calificación por uso del suelo

CAERO. Cada tipo de suelo representa un cierto factor de erodabilidad o susceptibilidad a erosionarse, la que se calificó de la siguiente manera:

TABLA 17) TABLA UNIDADES DE SUELO	
VALOR CAERO	UNIDADES DE SUELO
0.5	Rendzina (E) Gleysol mólico (Gm) Feozem calcárico (Hc) Luvisol férrico (Lf) Nitosol eútrico (Ne) Histosol eútrico (Oe) Regosol calcárico (Rc)
1.0	Cambisol crómico (Bc) Gleysol eútrico y plíntico (Ge y Gp) Luvisol crómico y cálcico (Lc y Lk) Regosol eútrico (Re) Solonchac gléyico y órtico (Zg y Zo)
2.0	Gleysol vértico (Gv) Litosol (l) Vertisol crómico y pélico (Vc y Vp)

CATEX. Se determinó la calificación de textura del suelo de acuerdo con la siguiente tabla:

TABLA 18) TEXTURA DEL SUELO	
VALOR CATEX	TEXTURA
0.2	Gruesa (1)
0.3	Media (2)
0.1	Fina (3)

CATOP. Se calificó la topografía considerando el porcentaje de la pendiente existente en el área de estudio, la cual viene a ser una constante ya que ésta no sobrepasa de los 8 puntos porcentuales, (de acuerdo a la siguiente tabla):

TABLA 19) TOPOGRAFÍA			
VALOR CATOP	CLASE DE PENDIENTE	RANGO DE PENDIENTE	RELIEVE O TOPOFORMA
0.35	A	0 – 8 %	Valle Llanura Meseta con variación de 500 mts.
3.50	B	8 – 30 %	Lomeríos Mesetas con variación de 500 a 750 metros.
11.0	C	Mayor del 30 %	Sierra Bajada Meseta con variación mayor de 750 metros.

CAUSO. También se estimó la calificación por uso del suelo teniendo como referencia la siguiente información:

TABLA 20) USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	
VALOR CAUSO	USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN
0.80	Agrícola ganadero
0.10	Selva
0.12	Pastizal o sabana
0.15	Matorral (vegetación secundaria)

Para calcular la erosión laminar hídrica se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Erosión Hídrica} = \text{IALLU} \times \text{CAERO} \times \text{CATEX} \times \text{CATOP} \times \text{CAUSO}$$

Dicha ecuación permitió estimar de manera teórica la erosión laminar hídrica que se da en el municipio, la cual está expresada en toneladas por hectárea por año. Con ese dato, se procedió a establecer el nivel de degradación de los suelos, para lo cual se utilizó el siguiente cuadro de referencia:

TABLA 21) VALOR DE LA EROSIÓN LAMINAR HÍDRICA	
NIVEL DE EROSIÓN	VALOR DE LA EROSIÓN LAMINAR HÍDRICA
Muy Alta	Mayor de 200 ton/ha/año
Alta	De 50 a 200 ton/ha/año
Moderada	De 10 a 50 ton/ha/año
Ligera	Menor de 10 ton/ha/año

Los resultados de este análisis se indican en la siguiente tabla, la cual muestra los niveles de degradación de los suelos observados, que han sido resultado de procesos de erosión laminar hídrica, considerando la superficie y el porcentaje estimado para el municipio de Hecelchakán.

TABLA 22) EROSIÓN		
NIVEL DE EROSIÓN	ÁREA Km <sup>2</sup>	ÁREA %
Moderada	202.111	15.46
Ligera	1,104.797	84.54
<b>TOTAL</b>	<b>1,306.908</b>	<b>100.00</b>

Los datos indican que el municipio de Hecelchakán presenta un nivel de erosión del suelo ligera en la mayor parte de su territorio, lo cual permite determinar que el proceso erosivo hasta el momento no representa un problema grave de deterioro de este recurso natural.

### Análisis de la erosión por unidad físico biótica.

Al realizar el análisis por unidad físico biótica se obtuvieron los siguientes resultados:

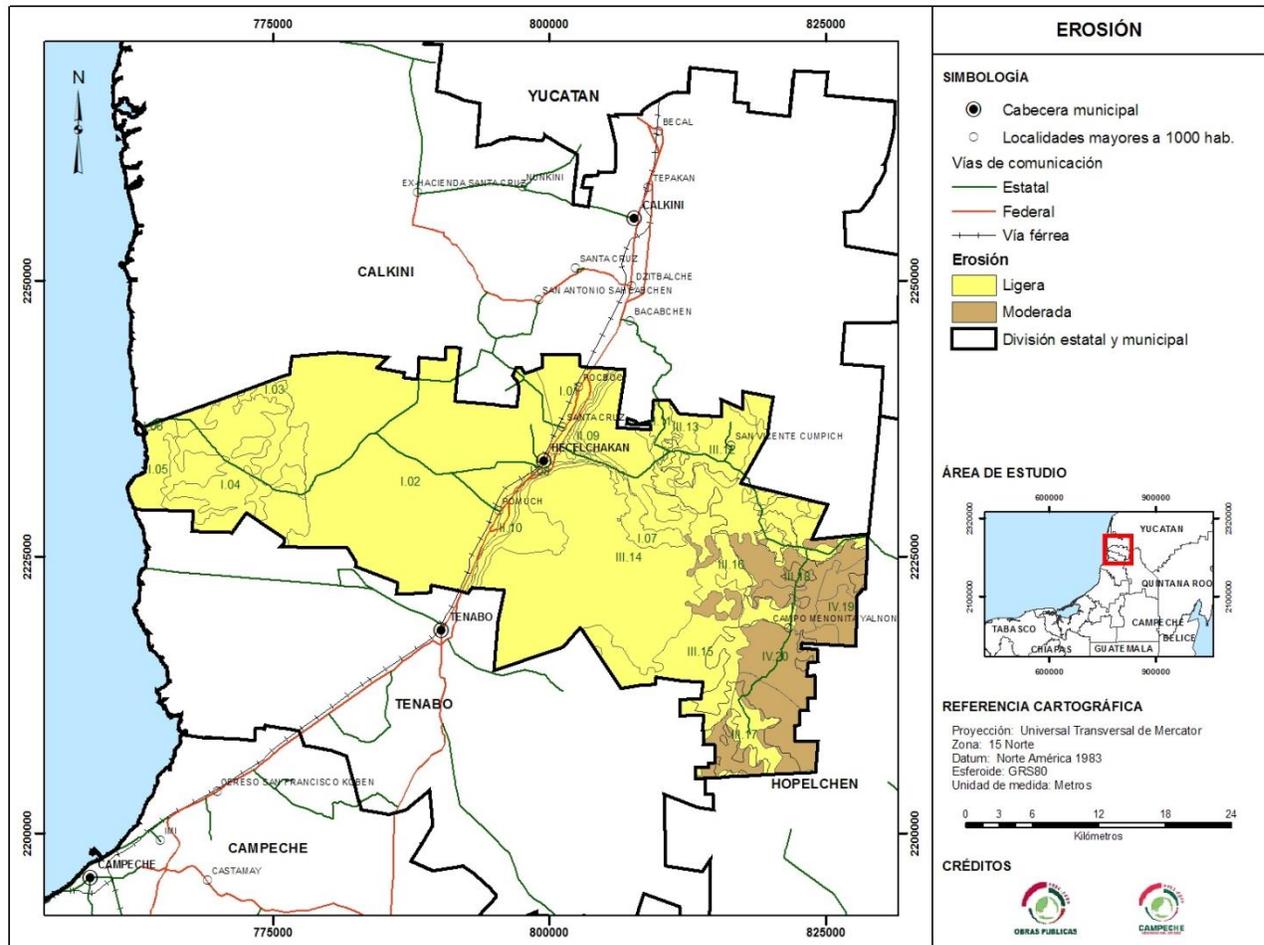
TABLA 23) EROSIÓN POR UNIDAD FÍSICO BIÓTICA			
UNIDAD FÍSICO BIÓTICA	NIVEL DE EROSIÓN	ÁREA Km <sup>2</sup>	ÁREA %
I.01	Ligera	28.328	100.00
I.02	Ligera	370.109	100.00
I.03	Ligera	5.218	100.00
I.04	Ligera	136.890	100.00
I.05	Ligera	19.859	100.00
I.06	Ligera	0.793	100.00
I.07	Ligera	14.096	100.00
I.08	Ligera	16.152	100.00
II.09	Ligera	3.075	100.00
II.10	Ligera	5.456	100.00
II.11	Ligera	8.308	98.10
	Moderada	0.161	1.90
	<b>Total</b>	<b>8.469</b>	<b>100.00</b>
III.12	Ligera	59.275	91.11
	Moderada	5.781	8.89
	<b>Total</b>	<b>65.056</b>	<b>100.00</b>
III.13	Ligera	9.477	100.00
III.14	Ligera	264.541	96.00
	Moderada	11.031	4.00
	<b>Total</b>	<b>275.572</b>	<b>100.00</b>
III.15	Ligera	83.007	66.06
	Moderada	42.640	33.94
	<b>Total</b>	<b>125.647</b>	<b>100.00</b>
III.16	Ligera	9.053	94.82
	Moderada	0.495	5.18
	<b>Total</b>	<b>9.548</b>	<b>100.00</b>
III.17	Ligera	36.379	79.31
	Moderada	9.493	20.69
	<b>Total</b>	<b>45.872</b>	<b>100.00</b>
III.18	Ligera	29.426	30.57
	Moderada	66.820	69.43
	<b>Total</b>	<b>96.246</b>	<b>100.00</b>
IV.19	Moderada	13.349	100.00
IV.20	Ligera	5.376	9.32
	Moderada	52.307	90.68
	<b>Total</b>	<b>57.683</b>	<b>100.00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1,306.917</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia, a partir de las imágenes de Satélite LandSat ETM, 2003.

En la mayoría de las unidades físico bióticas predomina la erosión de tipo ligera, sin embargo, en las unidades III.18, IV.19 y IV.20, localizadas hacia el Este, donde están los

asentamientos humanos, la erosión de tipo moderada es la predominante y esto permite suponer que la acción humana ha tenido un mayor impacto negativo en el suelo.

**Mapa 13) Erosión**



## 9. Deforestación

El principal obstáculo que se presenta para este apartado es la inexistencia de información actualizada y confiable. Incluso, en el nivel estatal, la estadística disponible adolece de problemas de oportunidad y fiabilidad, mientras que para el plano municipal ni siquiera se encuentra disponible.

Sin embargo, el análisis cartográfico ha permitido solventar este punto, permitiendo establecer, mediante las transformaciones registradas en los cambios de uso suelo y de vegetación, las magnitudes —expresadas en términos de superficie— del territorio involucradas en dichos procesos. Así mediante el empleo de cartas de uso de suelo y tipos de vegetación de los años 1976 y 2003 puede obtenerse la pérdida de cobertura selvática (forestal), estimar una tasa y una superficie perdida promedio para el período.

De esta forma, para el municipio de Hecelchakán a pesar de que en una superficie equivalente al 35.54% del municipio se han dado procesos de deforestación, la superficie selvática y de manglares han perdido terreno en este lapso de tiempo, ya que para 1976 la superficie era de 45,064.8 hectáreas y para el 2003 fue de 41,759.5 hectáreas, eliminándose la cobertura selvática a un ritmo de 118.05 hectáreas por año.

<b>TABLA 24) PROCESOS DE CAMBIO DE LA VEGETACIÓN Y DEL USO DEL SUELO 1976 – 2003</b>		
<b>PROCESO DE CAMBIO</b>	<b>ÁREA Km<sup>2</sup></b>	<b>REA %</b>
Deforestación	464.502	35.54
Permanencia de Vegetación Secundaria	356.456	27.27
Recuperación de Selvas	204.941	15.68
Permanencia de Selvas	158.048	12.09
Permanencia de Manglar	50.926	3.90
Recuperación de Vegetación Secundaria	20.649	1.58
Mejoramiento de la Condición Agrícola	14.119	1.08
Sustitución de Sabanas y Tulares por Actividades Pecuarias	14.087	1.08
Permanencia de Áreas sin Vegetación Aparente	7.675	0.59
Permanencia de Pastizal Cultivado	5.744	0.44
Recuperación de Manglares	3.750	0.29
Permanencia de la Agricultura	2.993	0.23
Permanencia de Sabana	2.977	0.23
Permanencia de Popal - Tular	0.050	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,306.917</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEGI; Carta de uso del suelo y vegetación, serie I, 1976 y mapa de vegetación y uso del suelo derivado de imágenes de satélite Landsat del 2003.

## 10. Tasa de Cambio en Vegetación

La dinámica en el cambio de vegetación del municipio de Hecelchakán, entre 1976 y 2003, es positiva. Esto sugiere un proceso de reforestación que, aunque ligero, es particularmente valioso. La Tasa Media de Cambio Anual, en el período de referencia, es del orden de 0.27% y comprende una superficie de 1.180 km<sup>2</sup> al año de vegetación selvática recuperada. Esto se aprecia en la siguiente tabla:

TABLA 25) TASA DE CAMBIO EN VEGETACIÓN			
SELVA (KM <sup>2</sup> ) 1976	SELVA (KM <sup>2</sup> ) 2003	TASA DE DEFORESTACIÓN	KM <sup>2</sup> /AÑO
450.648	417.595	0.27	1.180

Fuente: INEGI; Carta de uso del suelo y vegetación, serie I, 1976 y mapa de vegetación y uso del suelo derivado de imágenes de satélite Landsat del 2003.

Análisis de la deforestación por unidad físico biótica.

Al realizar el análisis por unidad físico biótica se obtuvieron los siguientes resultados:

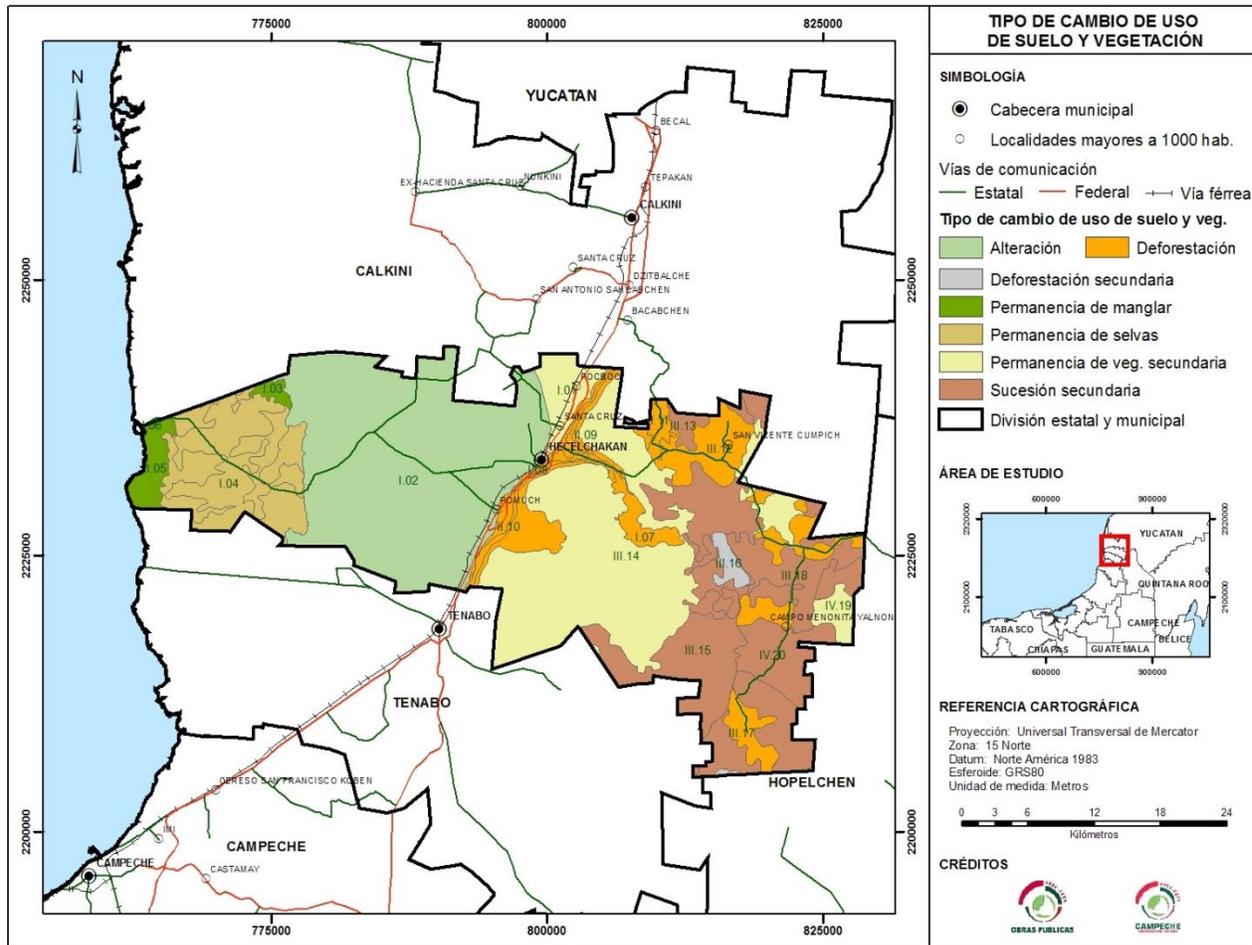
TABLA 26) PROCESO DE CAMBIO DE LA VEGETACIÓN Y DEL USO DEL SUELO 1976 – 2003 POR UNIDAD FÍSICO BIÓTICA (U. F. B.)			
UFB	PROCESO DE CAMBIO	ÁREA Km <sup>2</sup>	ÁREA %
I.01	Permanencia de Vegetación Secundaria	15.739	55.56
	Deforestación	12.590	44.44
I.02	Deforestación	229.064	61.89
	Permanencia de Vegetación Secundaria	98.860	26.71
I.03	Permanencia de Manglar	4.607	88.29
	Deforestación	0.611	11.71
I.04	Permanencia de Selvas	68.475	50.02
	Permanencia de Manglar	35.470	25.91
	Deforestación	29.535	21.58
I.05	Permanencia de Manglar	9.376	47.22
	Permanencia de Áreas sin Vegetación Aparente	5.893	29.68
	Recuperación de Manglares	2.430	12.24
	Deforestación	2.159	10.87
I.06	Permanencia de Manglar	0.458	57.68
	Permanencia de Áreas sin Vegetación Aparente	0.268	33.75
	Recuperación de Manglares	0.037	4.66
	Deforestación	0.031	3.90
I.07	Deforestación	6.375	45.22
	Mejoramiento de la Condición Agrícola	5.556	39.41
	Recuperación de Selvas	1.612	11.43
I.08	Deforestación	14.265	88.32

	Permanencia de Vegetación Secundaria	1.773	10.98
II.09	Deforestación	1.821	59.26
	Recuperación de Selvas	1.198	38.98
II.10	Deforestación	3.313	60.68
	Permanencia de Vegetación Secundaria	2.147	39.32
II.11	Deforestación	2.871	33.90
	Mejoramiento de la Condición Agrícola	2.612	30.85
III.12	Deforestación	30.602	47.04
	Permanencia de Vegetación Secundaria	21.983	33.79
III.13	Recuperación de Selvas	8.732	92.15
	Permanencia de Vegetación Secundaria	0.571	6.03
	Deforestación	0.173	1.83
III.14	Permanencia de Vegetación Secundaria	193.455	70.20
	Deforestación	45.057	16.35
	Recuperación de Selvas	32.167	11.67
III.15	Recuperación de Selvas	75.580	60.15
	Permanencia de Selvas	27.723	22.06
	Deforestación	18.157	14.45
III.16	Sustitución de Sabanas y Tulares por Actividades Pecuarias	4.915	51.48
	Deforestación	3.725	39.02
III.17	Deforestación	42.276	92.15
	Permanencia de Vegetación Secundaria	2.669	5.82
III.18	Recuperación de Selvas	47.342	49.19
	Permanencia de Selvas	36.947	38.39
	Deforestación	9.317	9.68
IV.19	Permanencia de Vegetación Secundaria	13.250	99.27
	Deforestación	0.098	0.73
IV.20	Recuperación de Selvas	30.103	52.19
	Permanencia de Selvas	14.799	25.66
	Deforestación	12.511	21.69
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>		<b>1,306.917</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia, a partir de las imágenes de Satélite LandSat ETM, 2003.

Como se puede apreciar en los resultados anteriores, se analizó el cambio del uso del suelo y la vegetación en cada una de las 20 unidades físico bióticas que conforman el municipio de Hecelchakán, se indican los principales procesos de cambio que se han dado en un lapso de 28 años, cabe destacar que en ocho unidades la deforestación es el proceso predominante, que en conjunto representa el 35.54% del total del territorio del Municipio.

**Mapa 14) Tipo de Cambio en Vegetación y Uso de Suelo 1976-2003**



## 11. Nivel de Deterioro de los Recursos Naturales

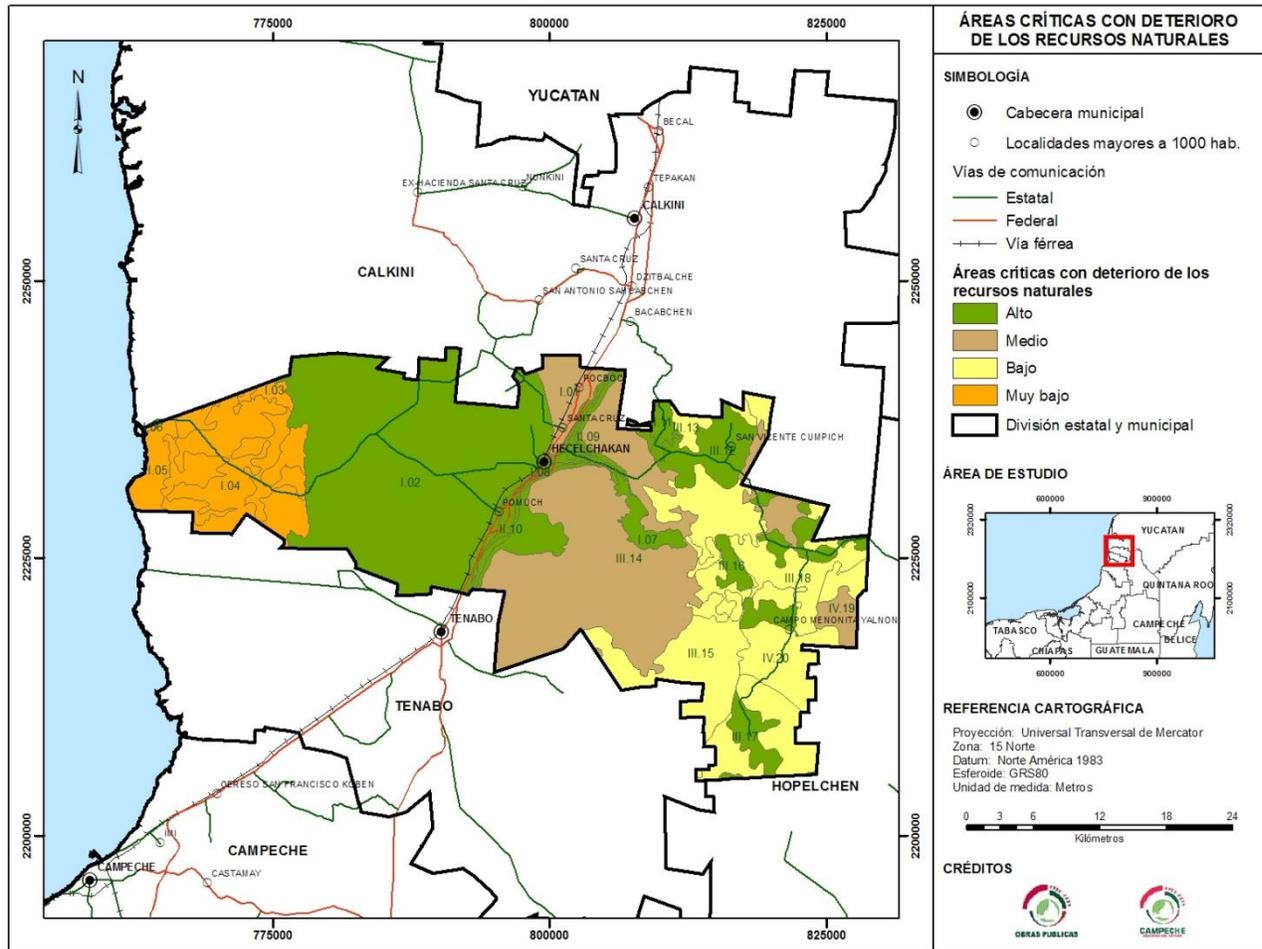
Cuando las variables de erosión y deforestación se interrelacionan como los principales procesos de degradación ambiental, es posible determinar aquellas áreas del territorio que han sido sometidas a deterioro de sus recursos naturales.

A continuación se presenta una tabla que muestra el nivel de deterioro de estos recursos por unidad físico biótica en el municipio de Hecelchakán.

TABLA 27) NIVEL DE DETERIORO DE LOS RECURSOS NATURALES POR UNIDAD FÍSICO BIÓTICA					
UFB	NIVEL DE EROSIÓN	PROCESO DE CAMBIO PREDOMINANTE	NIVEL DE DETERIORO	ÁREA Km <sup>2</sup>	ÁREA %
I.01	Ligera	Permanencia de Vegetación Secundaria	Medio	28.328	2.17
I.02	Ligera	Deforestación	Alto	370.109	28.32
I.03	Ligera	Permanencia de Manglar	Muy Bajo	5.218	0.40
I.04	Ligera	Permanencia de Selvas	Muy Bajo	136.890	10.47
I.05	Ligera	Permanencia de Manglar	Muy Bajo	19.859	1.52
I.06	Ligera	Permanencia de Manglar	Muy Bajo	0.793	0.06
I.07	Ligera	Deforestación	Alto	14.096	1.08
I.08	Ligera	Deforestación	Alto	16.152	1.24
II.09	Ligera	Deforestación	Alto	3.075	0.24
II.10	Ligera	Deforestación	Alto	5.456	0.42
II.11	Ligera	Deforestación	Alto	8.469	0.65
III.12	Ligera	Deforestación	Alto	65.056	4.98
III.13	Ligera	Recuperación de Selvas	Bajo	9.477	0.73
III.14	Ligera	Permanencia de Vegetación Secundaria	Medio	275.572	21.09
III.15	Ligera	Recuperación de Selvas	Bajo	125.647	9.61
III.16	Ligera	Sustitución de Sabanas y Tulares por Actividades Pecuarias	Alto	9.548	0.73
III.17	Ligera	Deforestación	Alto	45.872	3.51
III.18	Moderada	Recuperación de Selvas	Bajo	96.246	7.36
IV.19	Moderada	Permanencia de Vegetación Secundaria	Medio	13.349	1.02
IV.20	Moderada	Recuperación de Selvas	Bajo	57.683	4.41
<b>TOTAL</b>				<b>1,306.917</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia, a partir de las imágenes de Satélite LandSat ETM, 2003.

Mapa 15) Áreas Críticas con Deterioro de Recursos Naturales



## 12. Áreas con Recursos Estratégicos (Recursos naturales no renovables)

### Recursos Minerales

En este aspecto, para el municipio de Hecelchakán no se reporta la existencia de explotaciones de minerales metálicos, aunque sí se registran aprovechamientos de minerales no metálicos, específicamente de materiales agregados pétreos, los cuales son utilizados en la industria de la construcción.

TABLA 28) ÁREAS CON POTENCIAL MINERO		
REGIÓN	ÁREA Km <sup>2</sup>	ÁREA %
Tenabo - Calkiní	809.869	61.97
Sin potencial	497.038	38.03
<b>TOTAL</b>	<b>1,306.907</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Monografía Geológico - Minero del Estado de Campeche, Consejo de Recursos Minerales - Secretaría de Economía

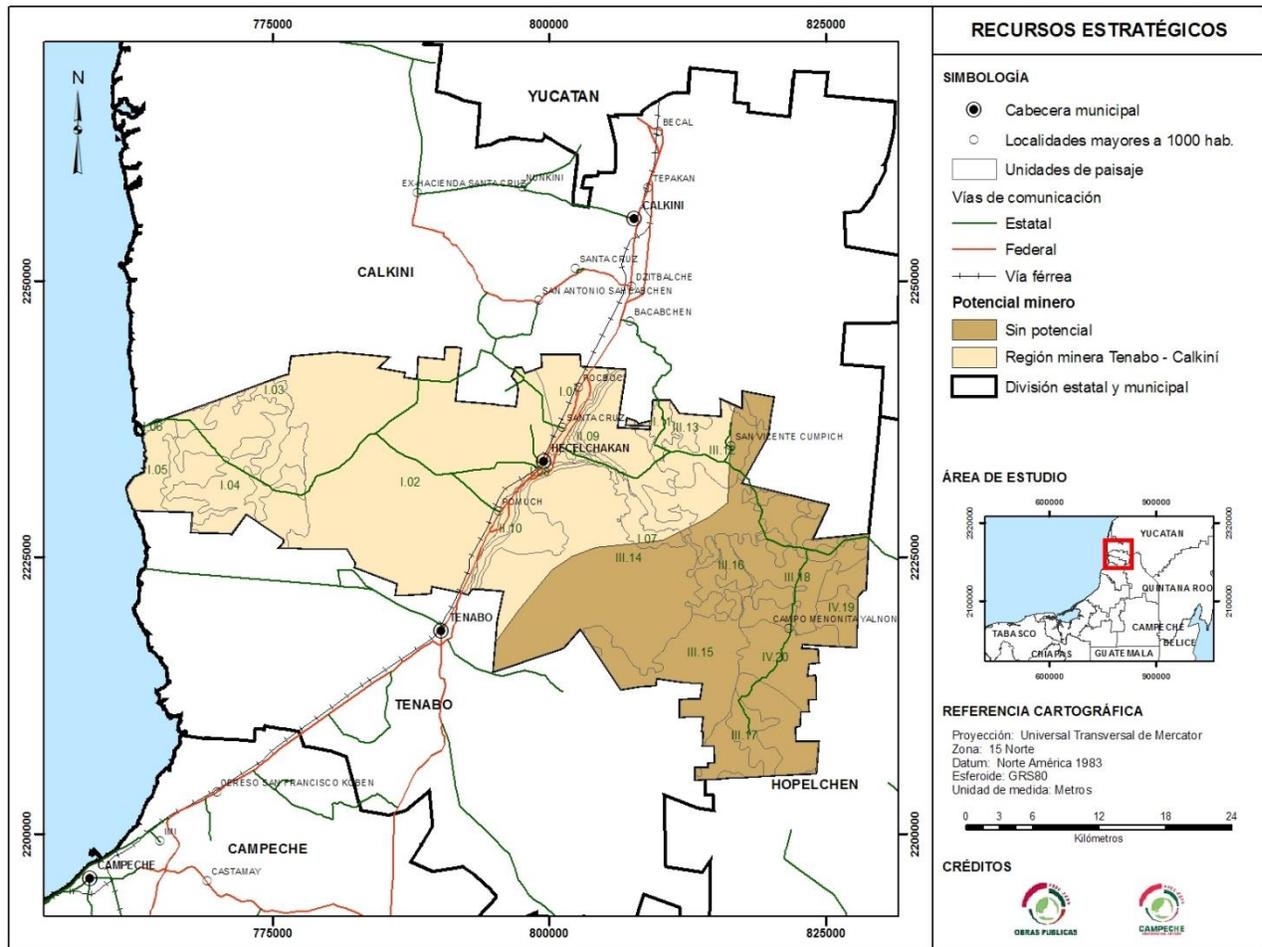
### Características de la Región Tenabo – Calkiní

Geológicamente, el área que comprende esta región se caracteriza porque en ella afloran rocas calcáreas con frecuencia cubiertas por horizontes arcillosos, que varían en edad del Eoceno al Holoceno, mismas que se utilizan para la producción de agregados pétreos (COREMI, 2002).

### Recursos minerales por unidad físico biótica

<b>TABLA 29) UNIDADES FÍSICO BIÓTICAS CON POTENCIAL MINERO</b>			
<b>UNIDAD FÍSICO - BIÓTICA</b>	<b>REGIÓN</b>	<b>ÁREA Km<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA %</b>
I.01	Tenabo - Calkiní	28.328	2.17
I.02	Tenabo – Calkiní	370.109	28.32
I.03	Tenabo – Calkiní	5.218	0.40
I.04	Tenabo – Calkiní	136.890	10.47
I.05	Tenabo – Calkiní	19.859	1.52
I.06	Tenabo – Calkiní	0.793	0.06
I.07	Tenabo – Calkiní	14.096	1.08
I.08	Tenabo – Calkiní	16.152	1.24
II.09	Tenabo – Calkiní	3.075	0.24
II.10	Tenabo – Calkiní	5.456	0.42
II.11	Tenabo – Calkiní	8.469	0.65
III.12	Tenabo – Calkiní	65.057	4.98
III.13	Tenabo - Calkiní	9.477	0.73
III.14	Sin potencial	275.572	21.09
III.15	Sin potencial	125.646	9.61
III.16	Sin potencial	9.549	0.73
III.17	Sin potencial	45.873	3.51
III.18	Sin potencial	96.250	7.36
IV.19	Sin potencial	13.349	1.02
IV.20	Sin potencial	57.684	4.41
<b>TOTAL</b>		<b>1,306.902</b>	<b>100.00</b>

### Mapa 16) Recursos Estratégicos: Minerales No Metálicos (Pétreos)



### 13. Flora y fauna protegidas por la NOM-ECOL-059

Con información proveniente del Banco de Datos de CONABIO, proporcionados por la Dirección de Desarrollo Urbano de la Secretaría de Obras Públicas y Comunicaciones del Gobierno del estado de Campeche, relativo a los distintos grupos de vertebrados y plantas presentes, clase, orden, familia, género, especie y subespecie a la cual pertenecen, se generó el mapa de distribución de los registros de las especies presentes en el área de estudio, los cuales se incluyen con coordenadas geográficas, así como el estatus de protección bajo el que se encuentran, según la Norma Oficial Mexicana SEMARNAT número 59 (NOM-SEMARNAT-059).

De este grupo de datos, se extrajeron los concernientes al municipio de Hecelchakán y se generaron diversas tablas en las que se presentan el número de las especies, tanto de

fauna como de flora, por unidad físico biótica, su nivel de abundancia relativa, determinado cualitativamente, así como las que están incorporadas en la NOM-SEMARNAT-059 y con base en esto se determino, de manera cualitativa, el nivel de relevancia que tiene cada unidad físico biótica en este rubro.

<b>TABLA 30) ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES DE FAUNA POR UNIDAD FÍSICO BIÓTICA</b>				
<b>UNIDAD FÍSICO BIÓTICA</b>	<b>NÚMERO DE ESPECIES</b>			<b>ABUNDANCIA RELATIVA</b>
	<b>AVES</b>	<b>MAMÍFEROS</b>	<b>TOTAL</b>	
I.01	0	0	0	Nula
I.02	0	0	0	Nula
I.03	0	0	0	Nula
I.04	0	17	17	Alta
I.05	0	0	0	Nula
I.06	0	0	0	Nula
I.07	0	0	0	Nula
I.08	0	0	0	Nula
II.09	0	0	0	Nula
II.10	0	0	0	Nula
II.11	0	0	0	Nula
III.12	0	0	0	Nula
III.13	0	0	0	Nula
III.14	0	0	0	Nula
III.15	0	0	0	Nula
III.16	0	0	0	Nula
III.17	0	0	0	Nula
III.18	0	0	0	Nula
IV.19	0	0	0	Nula
IV.20	0	0	0	Nula
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>-----</b>

**TABLA 31) ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES DE FLORA POR UNIDAD FÍSICO BIÓTICA**

UNIDAD FÍSICO BIÓTICA	NÚMEROS DE ESPECIES			ABUNDANCIA RELATIVA
	BRIOFITAS	FANEROGAMAS	TOTAL	
I.01	0	11	11	Media
I.02	5	109	114	Muy Alta
I.03	0	1	1	Muy Baja
I.04	0	29	29	Alta
I.05	0	0	0	Nula
I.06	0	1	1	Muy Baja
I.07	0	4	4	Baja
I.08	0	8	8	Media
II.09	0	0	0	Nula
II.10	0	0	0	Nula
II.11	0	0	0	Nula
III.12	0	6	6	Baja
III.13	0	0	0	Nula
III.14	0	5	5	Baja
III.15	0	0	0	Nula
III.16	0	0	0	Nula
III.17	0	0	0	Nula
III.18	0	1	1	Muy Baja
IV.19	0	0	0	Nula
IV.20	0	1	1	Muy Baja
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>176</b>	<b>181</b>	-----

**TABLA 32) NIVEL DE RELEVANCIA DE LAS UNIDADES FÍSICO BIÓTICAS POR PRESENCIA DE ESPECIES DE FAUNA Y FLORA INCLUIDAS EN LA NOM-SEMARNAT 059**

UNIDAD FÍSICO BIÓTICA	ESPECIES EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA SEMARNAT 059 (NOM-SEMARNAT 059)				NIVEL DE RELEVANCIA
	MAMÍFEROS	TOTAL FAUNA	FANEROGAMAS	TOTAL FLORA	
I.01	0	0	0	0	Sin Relevancia
I.02	0	0	2	2	Baja Relevancia
I.03	0	0	0	0	Sin Relevancia
I.04	2	2	2	2	Baja Relevancia
I.05	0	0	0	0	Sin Relevancia
I.06	0	0	0	0	Sin Relevancia
I.07	0	0	0	0	Sin Relevancia
I.08	0	0	0	0	Sin Relevancia
II.09	0	0	0	0	Sin Relevancia
II.10	0	0	0	0	Sin Relevancia
II.11	0	0	0	0	Sin Relevancia
III.12	0	0	0	0	Sin Relevancia
III.13	0	0	0	0	Sin Relevancia
III.14	0	0	0	0	Sin Relevancia
III.15	0	0	0	0	Sin Relevancia
III.16	0	0	0	0	Sin Relevancia
III.17	0	0	0	0	Sin Relevancia
III.18	0	0	0	0	Sin Relevancia
IV.19	0	0	0	0	Sin Relevancia
IV.20	0	0	0	0	Sin Relevancia
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	-----

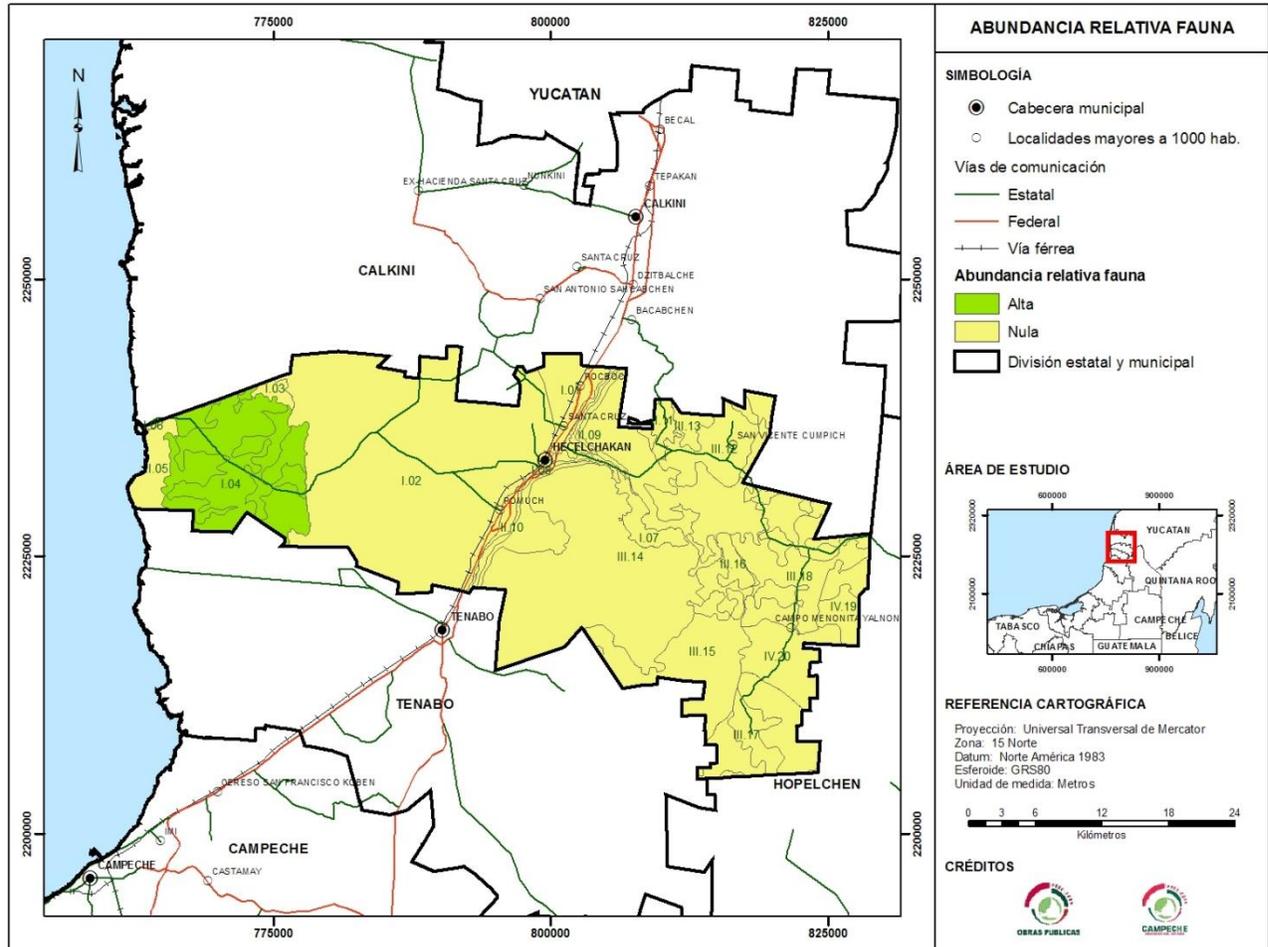
**TABLA 33) DISTRIBUCIÓN Y CATEGORÍA EN NOM059 DE FAUNA**

UNIDAD FÍSICO BIÓTICA	CLASE	ESPECIE	CATEGORÍA NOM059	DISTRIBUCIÓN
I.04	Mamíferos	<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Amenazada	Endémica
		<i>Tamandua mexicana</i>	En peligro de extinción	No endémica

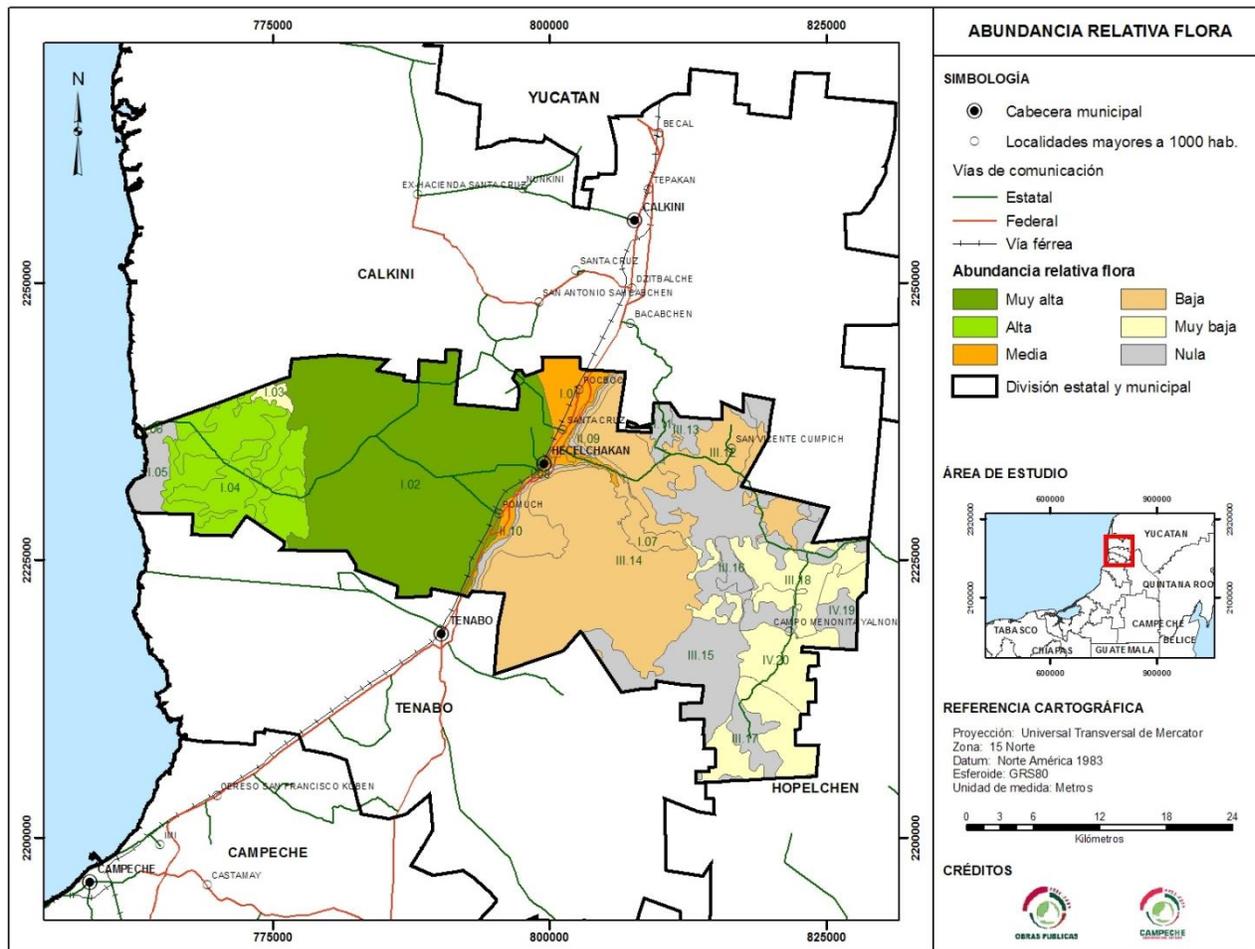
**TABLA 34) DISTRIBUCIÓN Y CATEGORÍA EN NOM059 DE FLORA**

UNIDAD FÍSICO BIÓTICA	CLASE	ESPECIE	CATEGORÍA NOM059	DISTRIBUCIÓN
I.02	Fanerógamas	<i>Conocarpus erecta</i>	Sujeta a protección especial	No endémica
		<i>Laguncularia racemosa</i>	Sujeta a protección especial	No endémica
		<i>Conocarpus erecta</i>	Sujeta a protección especial	No endémica
		<i>Laguncularia racemosa</i>	Sujeta a protección especial	No endémica

Mapa 17) Abundancia Relativa Fauna



Mapa 18) Abundancia Relativa Flora



## II. DIAGNÓSTICO

### 1. Aptitud Territorial

#### Uso potencial del suelo

El municipio de Hecelchakán cuenta con una extensión aproximada de 1,306.9 Km<sup>2</sup>, equivalentes al 2.33% del total del territorio estatal. Este municipio cuenta con un gran potencial de recursos naturales susceptibles de promover, mediante su aprovechamiento sustentable, lo cual elevaría el desarrollo municipal y aseguraría una adecuada calidad de vida de la población. Esta circunstancia impone la necesidad de planificar y regular los usos de suelo así como el aprovechamiento de sus recursos.

Es por esto, que en términos de planificación para el desarrollo, es el Uso Potencial del Suelo el que puede proporcionar bases razonables para su ordenamiento y administración; el conocer los diversos usos que se da al suelo permite establecer elementos de juicio en cuanto a la pertinencia de sus usos, el marco legal en que se desenvuelven y contribuye al entendimiento de la estructura y dinámica económicas de la región.

El concepto de Uso Potencial del Suelo o Aptitud Natural involucra distintos usos que pueden desarrollarse, en diversos factores naturales presentes en una superficie determinada. Así, entre los factores que determinan la *Aptitud Natural del Territorio*, pueden mencionarse los que determinan la *Calidad Ecológica de los recursos* y la *Fragilidad de los ecosistemas* involucrados.

La Aptitud Natural no es ajena a los factores sociales; así, la *Estructura de Propiedad (Tenencia) de la tierra* y el *Marco Regulatorio vigente* en materia de usos de suelo inciden directamente en la determinación de los niveles de aprovechamiento de los recursos naturales.

En este estudio, se evaluó la aptitud natural de 10 tipos de utilización del territorio; dicha evaluación tomo como base territorial las unidades físico bióticas (UFB) generadas con anterioridad.

El resultado obtenido de este análisis se puede observar a continuación:

<b>TABLA 35) APTITUD NATURAL POR UNIDAD FÍSICO BIÓTICA</b>					
<b>ACTIVIDADES QUE MODIFICAN SIGNIFICATIVAMENTE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO NATURAL</b>					
<b>UFB</b>	<b>AGRÍCOLA</b>	<b>PECUARIO</b>	<b>URBANO</b>	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
I.01	Marginal	Marginal	Moderada	28.328	2.17
I.02	Marginal	Marginal	Moderada	370.109	28.32
I.03	Marginal	Marginal	No apto	5.218	0.40
I.04	Moderada	Marginal	No apto	136.891	10.47
I.05	No apto	Marginal	No apto	19.859	1.52
I.06	Marginal	Marginal	No apto	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Marginal	14.096	1.08
I.08	Marginal	Marginal	Moderada	16.152	1.24
II.09	Marginal	Marginal	Marginal	3.075	0.24
II.10	Marginal	Marginal	Moderada	5.456	0.42
II.11	Marginal	Marginal	Moderada	8.469	0.65
III.12	Marginal	Marginal	Marginal	65.057	4.98
III.13	Marginal	Marginal	Marginal	9.477	0.73
III.14	Marginal	Marginal	Marginal	275.575	21.09
III.15	Marginal	Marginal	Marginal	125.643	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Marginal	9.549	0.73
III.17	Marginal	Marginal	Marginal	45.835	3.51
III.18	Marginal	Marginal	Marginal	96.288	7.37
IV.19	Marginal	Marginal	Marginal	13.349	1.02
IV.20	Marginal	Marginal	Marginal	57.684	4.41
<b>TOTAL</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

<b>ACTIVIDADES QUE MODIFICAN SIGNIFICATIVAMENTE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO NATURAL (cont.)</b>					
<b>UFB</b>	<b>MINERO</b>	<b>FORESTAL</b>	<b>TURISMO</b>	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
I.01	Apto	Moderada	Moderada	28.328	2.17
I.02	Apto	Moderada	Moderada	370.109	28.32
I.03	Apto	Apto	No apto	5.218	0.40
I.04	Apto	Apto	No apto	136.891	10.47
I.05	Apto	Moderada	No apto	19.859	1.52
I.06	Apto	Apto	No apto	0.793	0.06
I.07	Marginal	Moderada	Marginal	14.096	1.08
I.08	Apto	Marginal	Moderada	16.152	1.24
II.09	Moderada	Moderada	Marginal	3.075	0.24
II.10	No apto	Apto	Moderada	5.456	0.42
II.11	No apto	Moderada	Moderada	8.469	0.65
III.12	No apto	Moderada	Marginal	65.057	4.98
III.13	No apto	Apto	Marginal	9.477	0.73
III.14	No apto	Moderada	Marginal	275.575	21.09
III.15	No apto	Apto	Marginal	125.643	9.61
III.16	No apto	Moderada	Marginal	9.549	0.73
III.17	No apto	Apto	Marginal	45.835	3.51
III.18	No apto	Apto	Marginal	96.288	7.37
IV.19	No apto	Moderada	Marginal	13.349	1.02
IV.20	Marginal	Apto	Marginal	57.684	4.41
<b>TOTAL</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

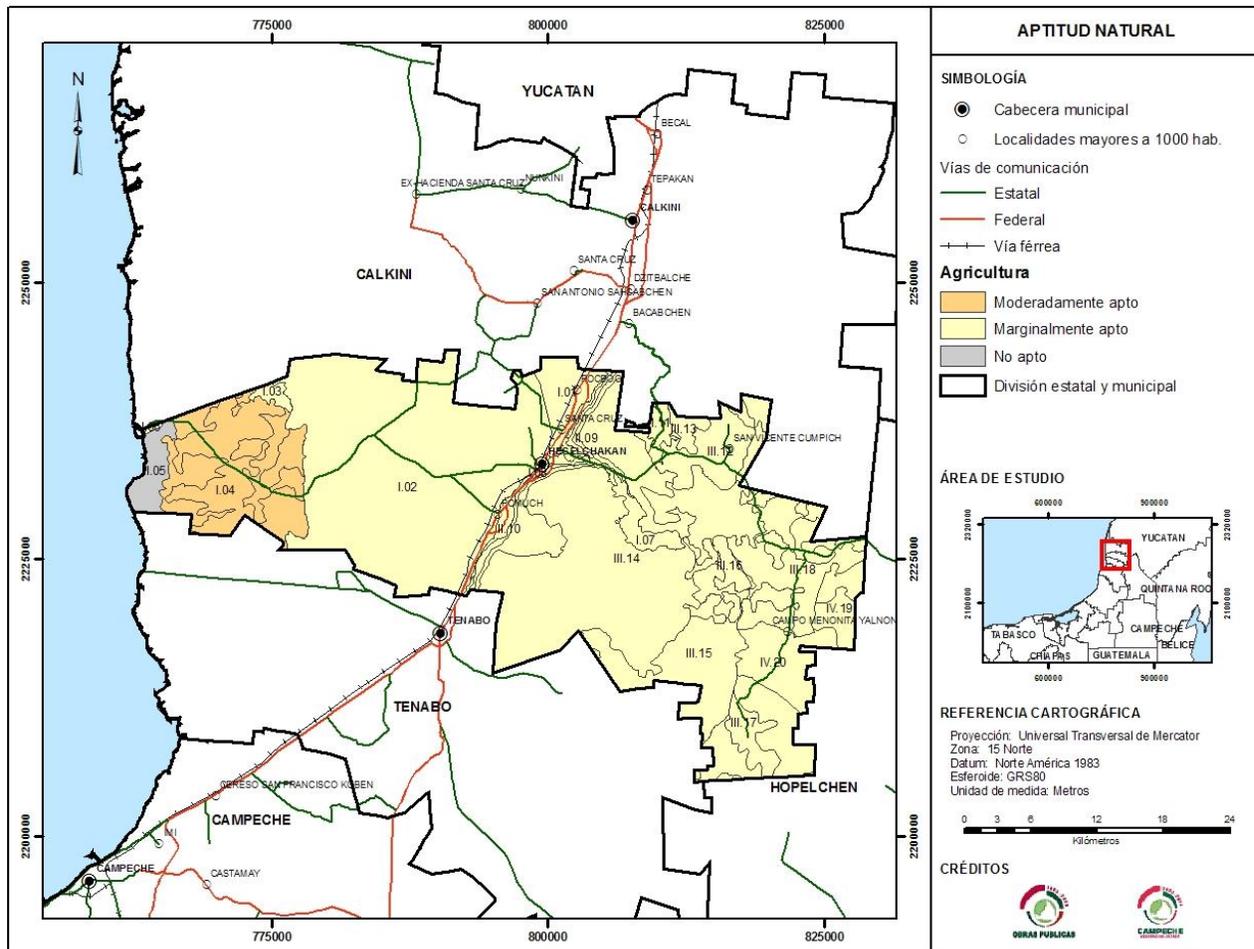
**TABLA 36) ACTIVIDADES QUE MANTIENEN LAS CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO NATURAL**

<b>UFB</b>	<b>APÍCOLA</b>	<b>BIENES Y SERV. AMBIENTALES</b>	<b>TURISMO ECOLÓGICO</b>	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
I.01	Moderada	Moderada	Marginal	28.328	2.17
I.02	Moderada	Moderada	Marginal	370.109	28.32
I.03	Apto	Apto	Apto	5.218	0.40
I.04	Apto	Apto	Apto	136.891	10.47
I.05	Moderada	Apto	Apto	19.859	1.52
I.06	Apto	Apto	Apto	0.793	0.06
I.07	Moderada	Moderada	Moderada	14.096	1.08
I.08	Moderada	Moderada	Marginal	16.152	1.24
II.09	Moderada	Moderada	Moderada	3.075	0.24
II.10	Apto	Apto	Apto	5.456	0.42
II.11	Moderada	Moderada	Marginal	8.469	0.65
III.12	Moderada	Moderada	Moderada	65.057	4.98
III.13	Apto	Apto	Apto	9.477	0.73
III.14	Moderada	Moderada	Moderada	275.575	21.09
III.15	Apto	Apto	Apto	125.643	9.61
III.16	Moderada	Moderada	Moderada	9.549	0.73
III.17	Apto	Apto	Apto	45.835	3.51
III.18	Apto	Apto	Apto	96.288	7.37
IV.19	Moderada	Moderada	Moderada	13.349	1.02
IV.20	Apto	Apto	Apto	57.684	4.41
<b>TOTAL</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

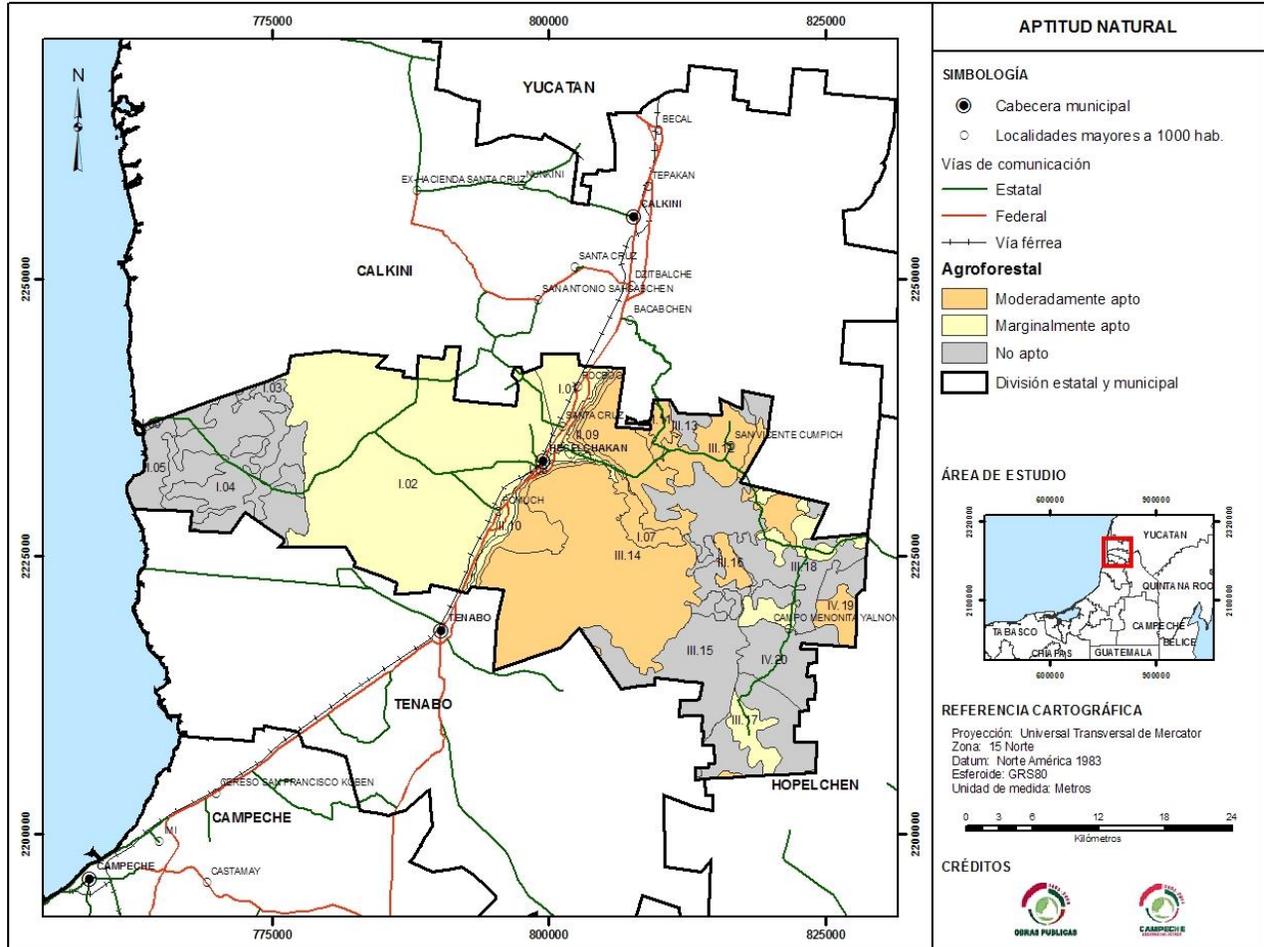
<b>TABLA 37) ACTIVIDADES QUE RESTAURAN LAS CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO NATURAL</b>			
<b>UFB</b>	<b>AGROFORESTAL</b>	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
I.01	Marginal	28.328	2.17
I.02	Marginal	370.109	28.32
I.03	No apto	5.218	0.40
I.04	No apto	136.891	10.47
I.05	No apto	19.859	1.52
I.06	No apto	0.793	0.06
I.07	Moderada	14.096	1.08
I.08	Marginal	16.152	1.24
II.09	Moderada	3.075	0.24
II.10	Marginal	5.456	0.42
II.11	Moderada	8.469	0.65
III.12	Moderada	65.057	4.98
III.13	No apto	9.477	0.73
III.14	Moderada	275.575	21.09
III.15	No apto	125.643	9.61
III.16	Moderada	9.549	0.73
III.17	Marginal	45.835	3.51
III.18	No apto	96.288	7.37
IV.19	Moderada	13.349	1.02
IV.20	No apto	57.684	4.41
<b>TOTAL</b>		<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

De manera general, se observa que la aptitud natural del territorio para las actividades agrícola y pecuaria, presenta valores porcentuales cargados hacia los niveles de aptitud marginal y de no aptitud; por otro lado, las actividades forestal, apícola, bienes y servicios ambientales y turismo ecológico, presentan los valores porcentuales más altos en el nivel de mayor aptitud; los usos urbano, minero, turismo y agroforestal presenta valores porcentuales que se distribuyen, tanto en el nivel de aptitud moderada, el marginal, así como en con valores de no aptitud.

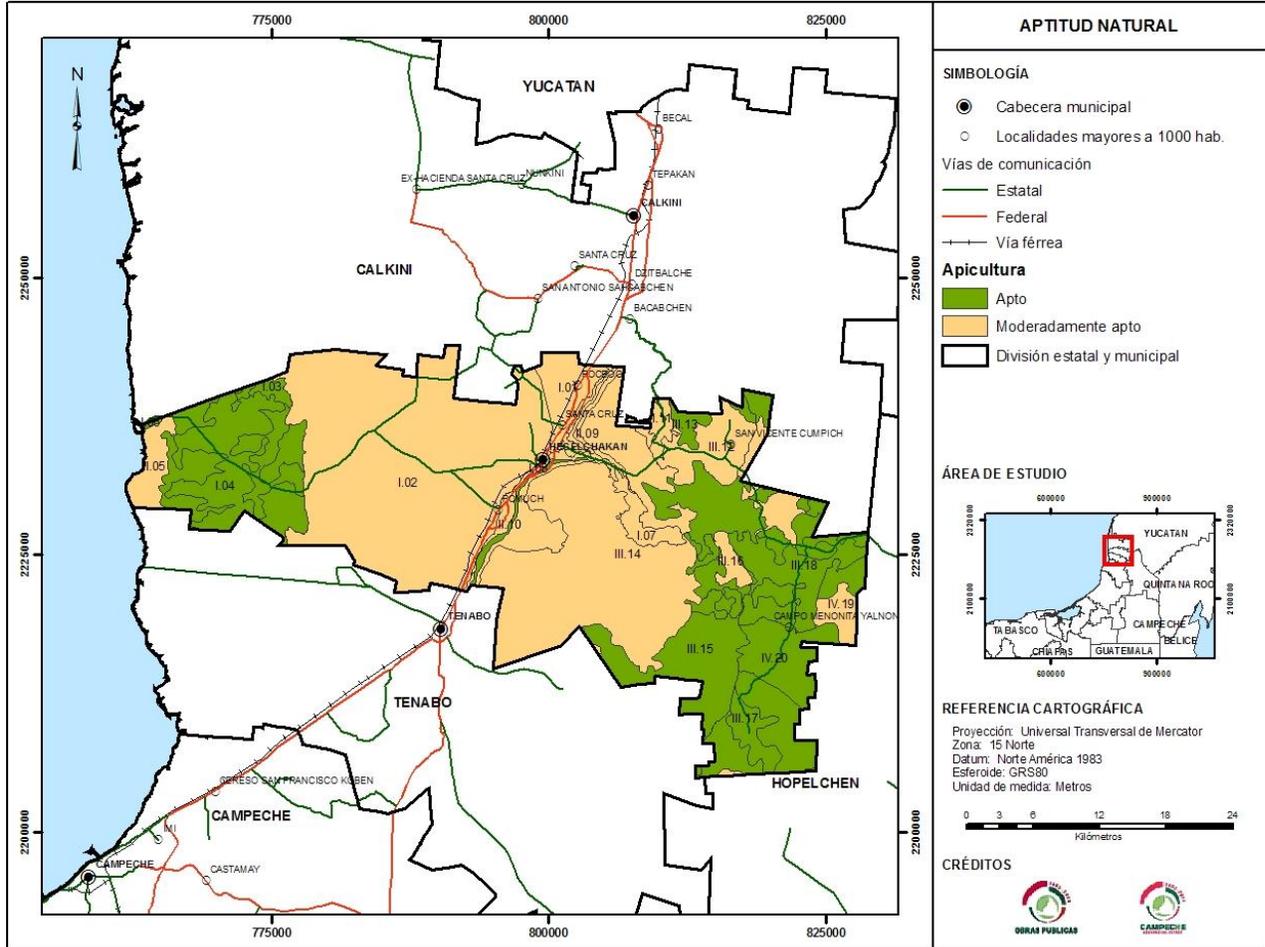
Mapa 19) Aptitud Natural Agricultura



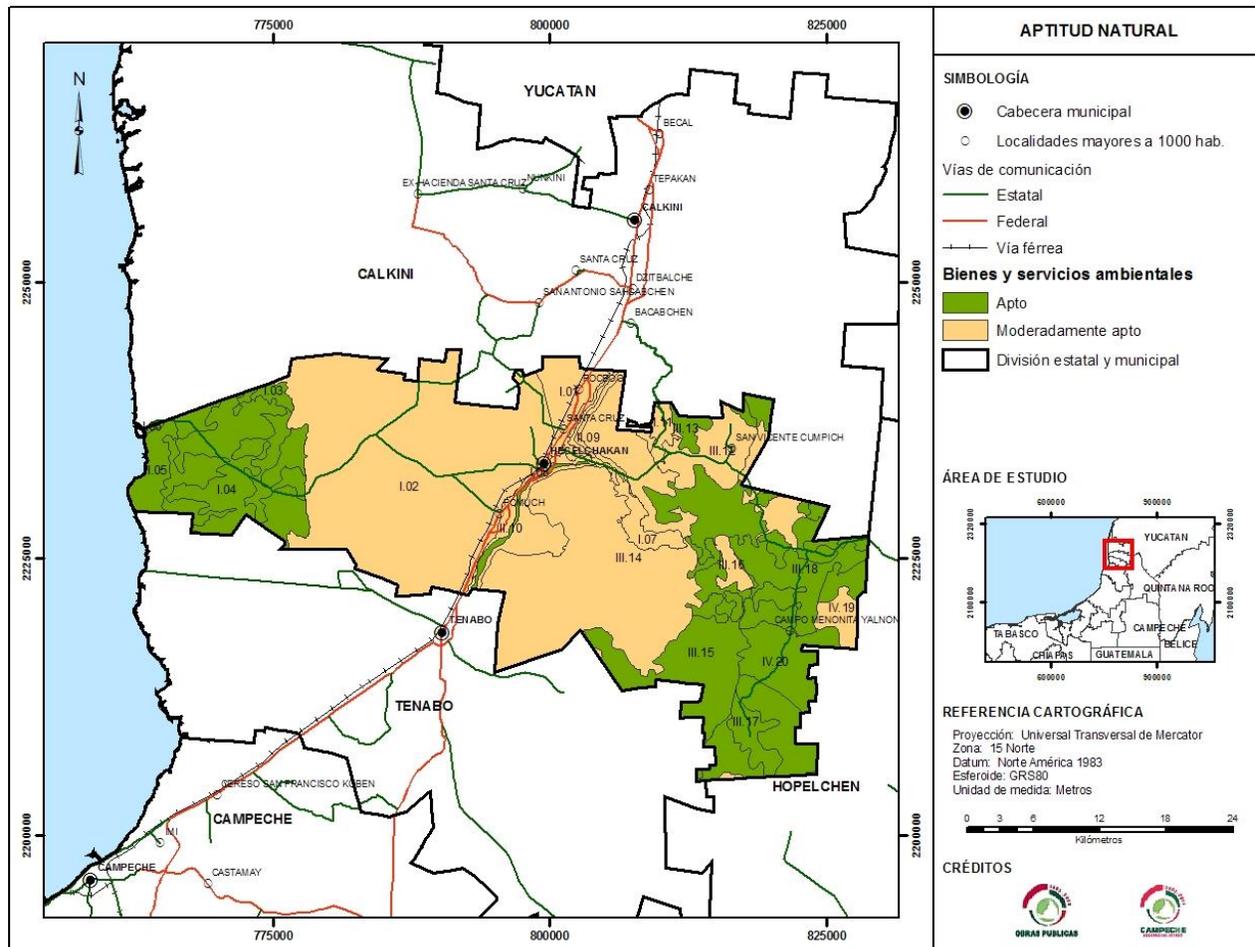
## Mapa 20) Aptitud Natural Agroforestal



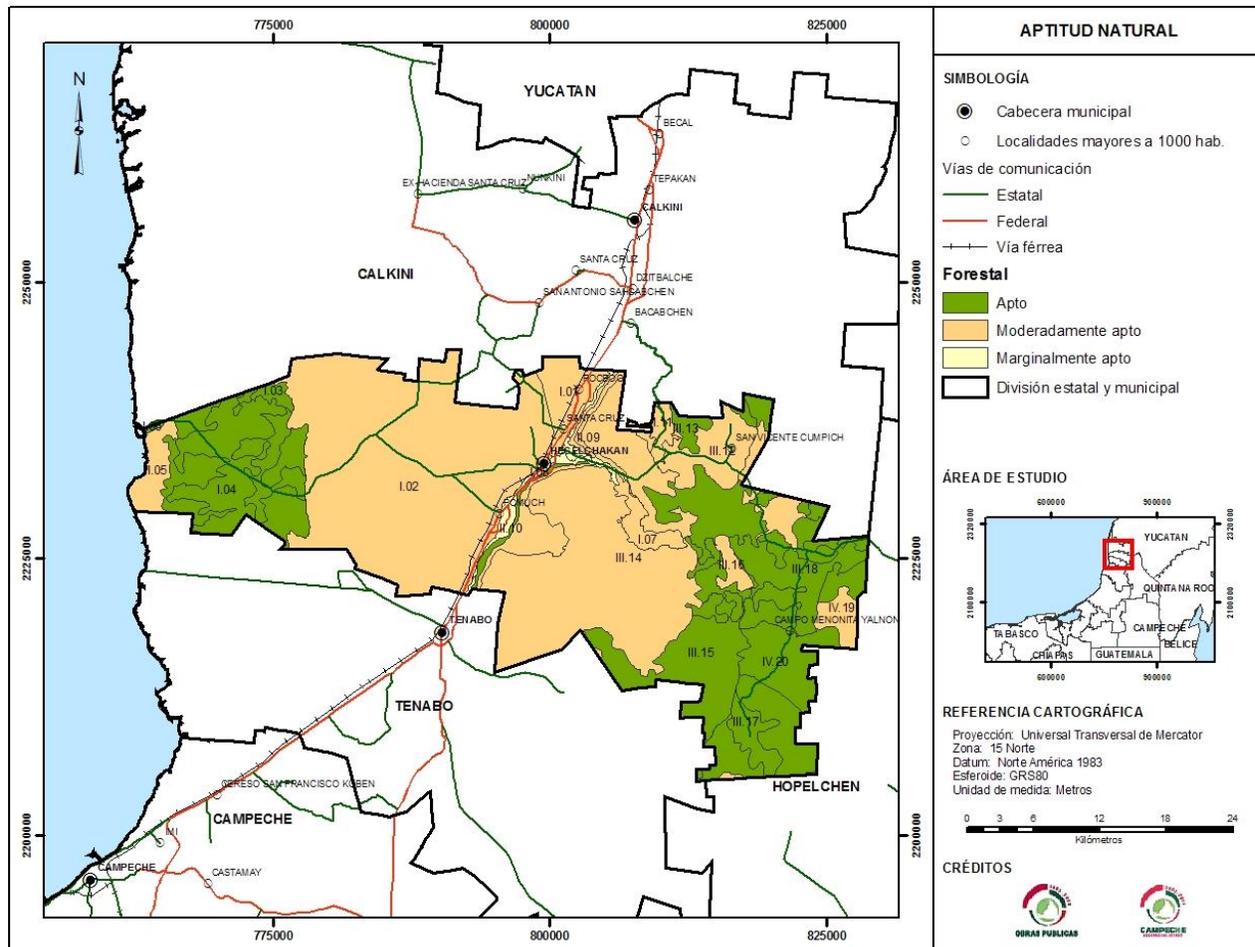
## Mapa 21) Aptitud Natural Apicultura



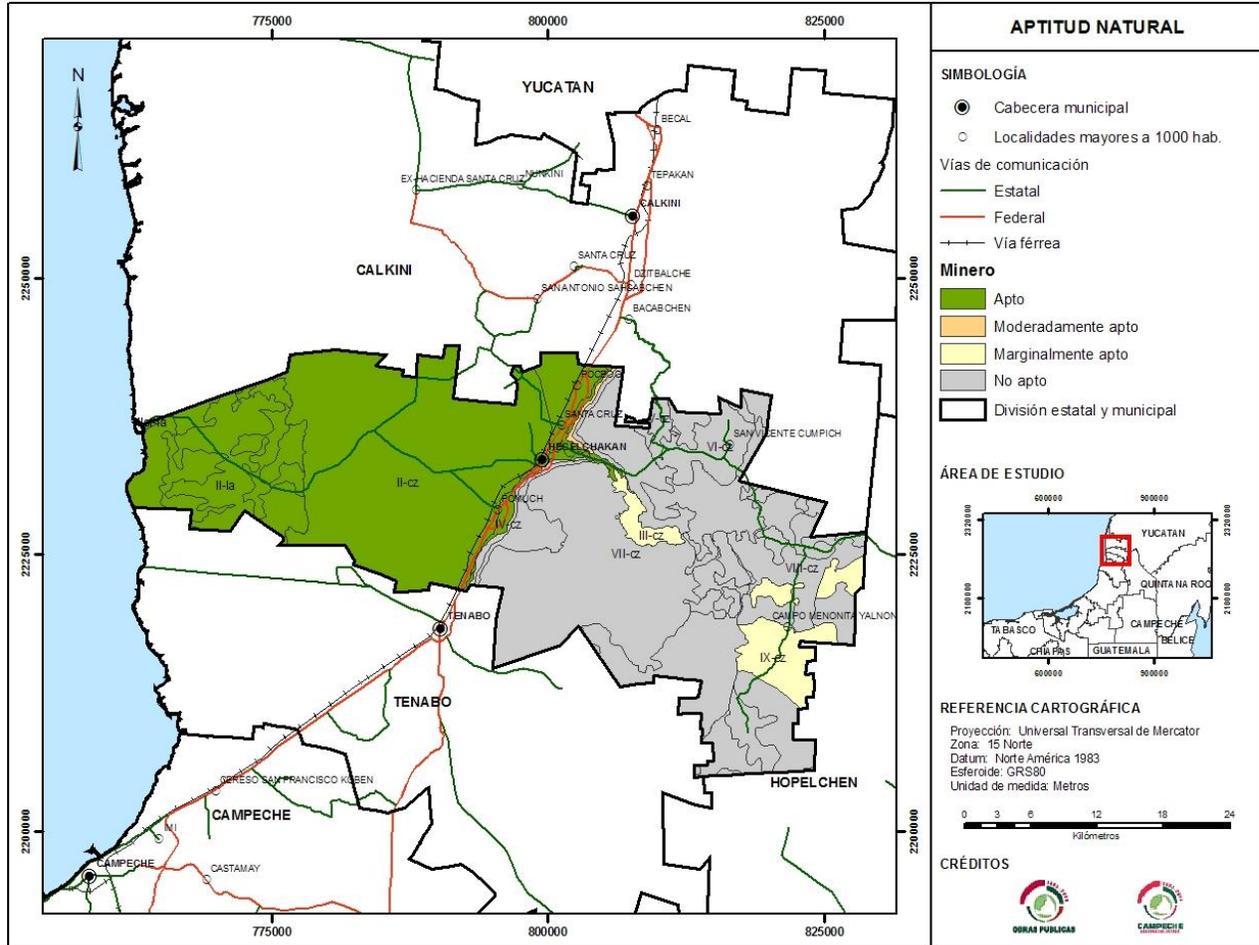
**Mapa 22) Aptitud Natural Bienes y Servicios Ambientales**



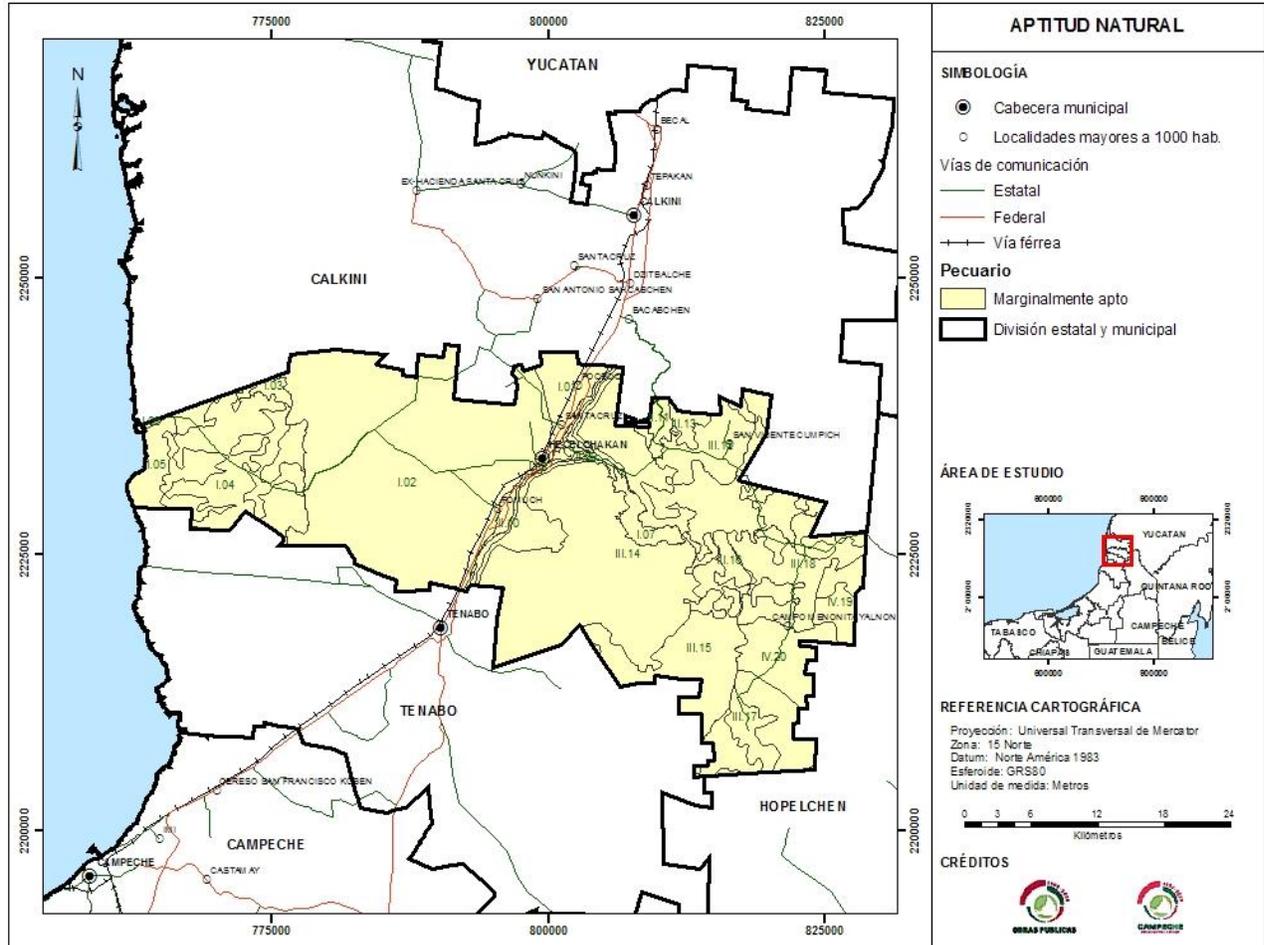
## Mapa 23) Aptitud Natural Forestal



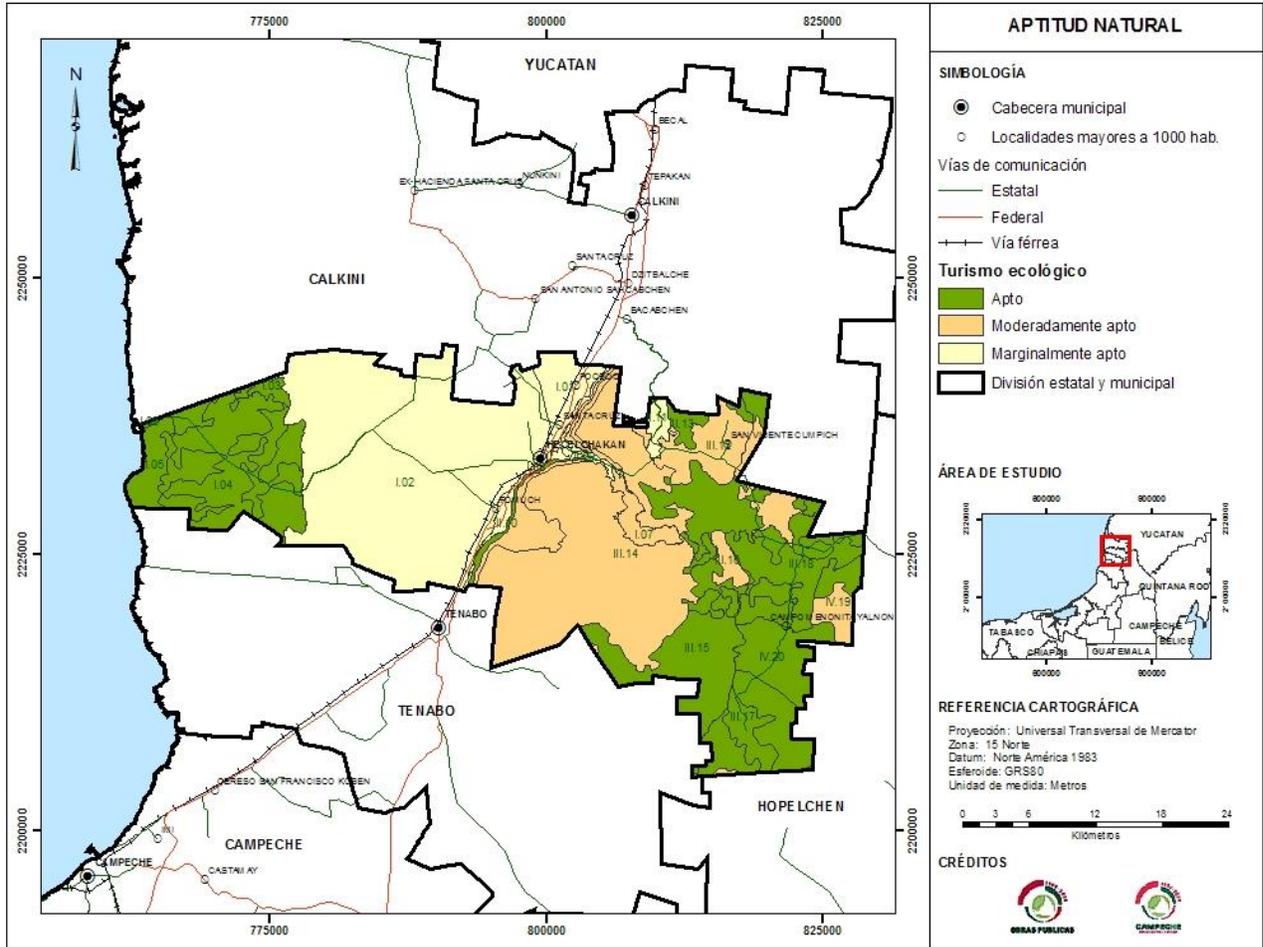
Mapa 24) Aptitud Natural Minería



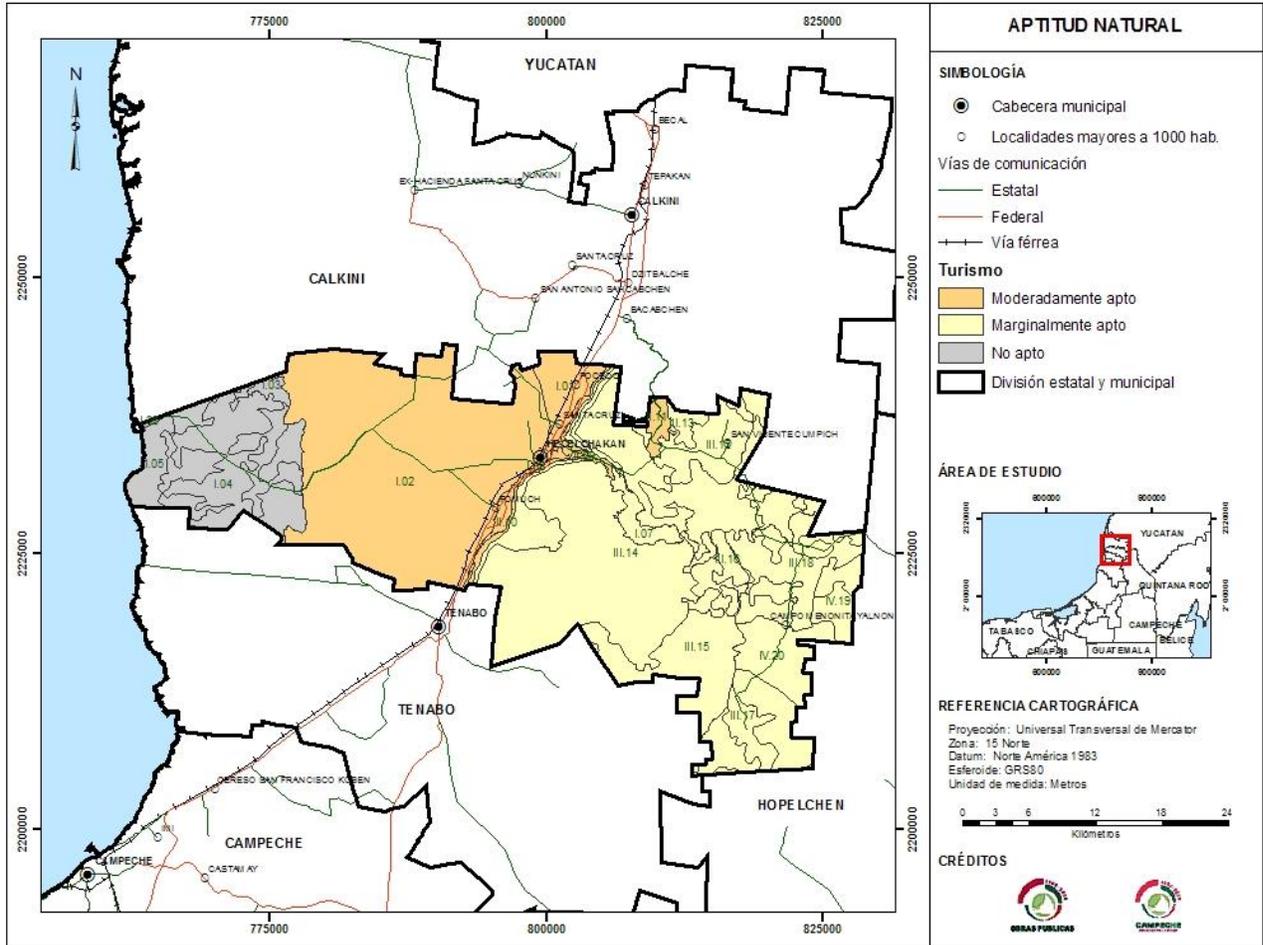
Mapa 25) Aptitud Natural Pecuaria



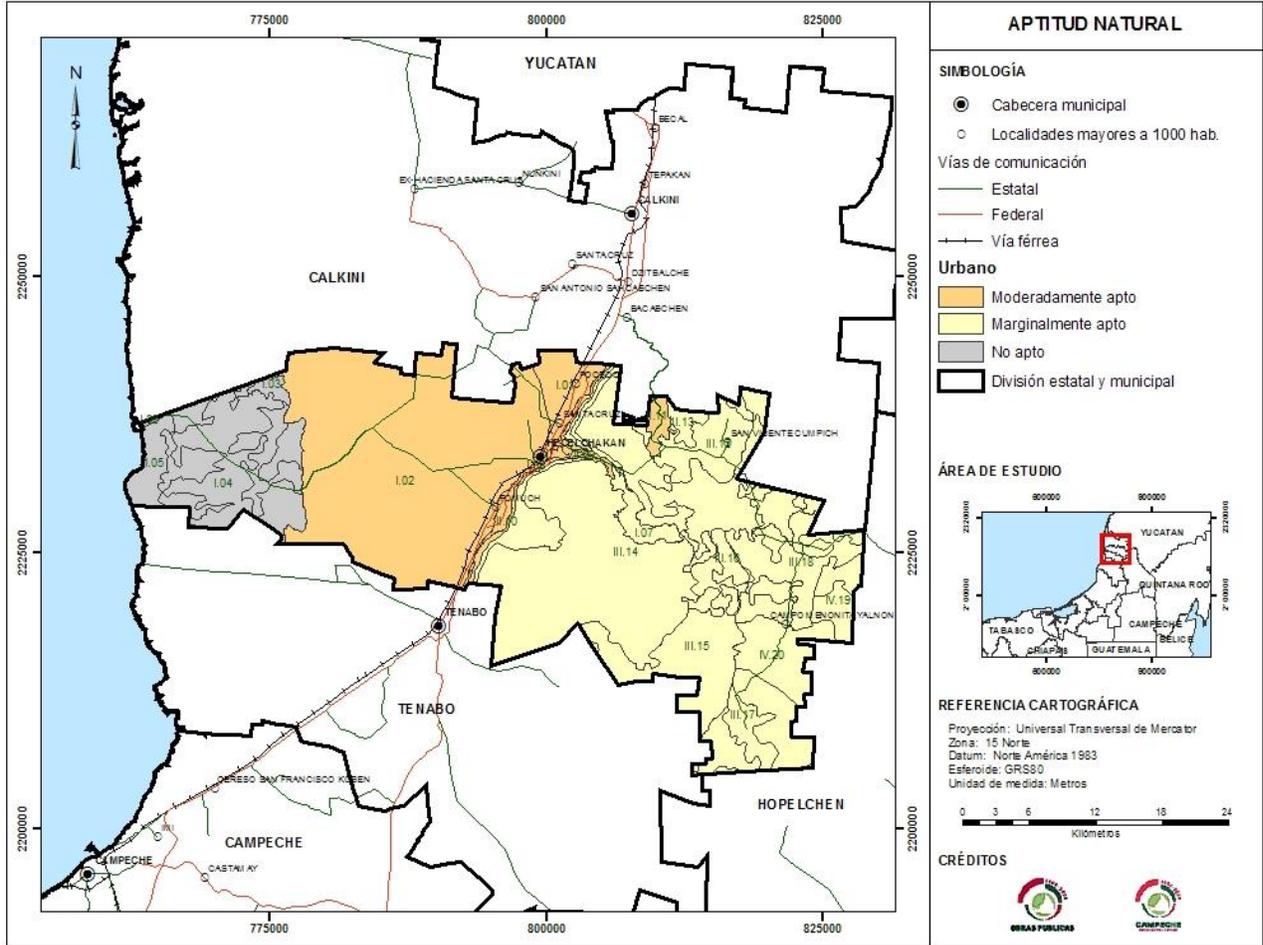
**Mapa 26) Aptitud Natural Turismo Ecológico**



Mapa 27) Aptitud Natural Turismo



**Mapa 28) Aptitud Natural Asentamientos Humanos (Urbano)**



## 2. Distribución y Tipología de Actividades Productivas

El municipio de Hecelchakán presenta una interesante estructura económico-productiva. A continuación, se presentan la tabla que expone en primer lugar, el aspecto ocupacional el cual, exhibe un predominio cuantitativo de las actividades primarias. Sin embargo, en términos estrictamente económicos, las actividades terciarias manifiestan dinámicas mayores que son evidentes a través de la inspección de indicadores macroeconómicos.

TABLA 38) INDICADORES SOCIOECONÓMICOS POR SECTOR						
SECTORES	UNIDADES ECONÓMICAS	PERSONAL OCUPADO	TOTAL DE REMUNERACIONES (MILES DE \$)	PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL (MILES DE \$)	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO (MILES DE \$)	VALOR TOTAL DE ACTIVOS FIJOS (MILES DE \$)
<i>Agricultura, ganadería, aprov. forestal, pesca y caza</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Minería</i>	ND	4	56	248	19	463
<i>Industria manufacturas</i>	75	634	18,998	49,283	24,428	9,279
<i>Comercio al por mayor</i>	9	58	1,697	12,389	10,740	4,785
<i>Comercio al por menor</i>	377	765	3,204	28,990	24,124	19,263
<i>Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas</i>	70	228	1,340	13,354	3,772	6,073
<i>Transportes, correos y almacenamiento</i>	101	14	158	1,109	442	784
<i>Otros servicios excepto actividades de gobierno</i>	59	93	143	1,568	773	3,178

Fuente: INEGI; Censo Económico 2004.

Los datos expuestos anteriormente muestran el gran peso específico que el sector de Industrias Manufactureras tiene en la economía local, cuenta con 75 unidades económicas registradas, generando los valores más altos de producción bruta, retribuciones y valor agregado censal. En segundo lugar de importancia para la economía se encuentra el Comercio al por menor, que cuenta con 377 unidades económicas registradas, y una producción bruta de 28,990, proporcionando un significativo valor agregado censal,

mientras que en este municipio el sector que tiene menos unidades económicas es el comercio al por mayor, pero eso no impide que tenga una producción bruta considerable, quedando en un tercer lugar de importancia y generando, retribuciones y 10,740 de valor agregado censal.

### 3. Principales Ramas de Actividad Económica y Productos

Para evaluar la predominancia económica de un sector o de una rama de actividad consiste en determinar su participación en la conformación del Producto Interno Bruto de la región en la que se ubica, entendiendo que ésta, puede ser tan pequeña como una localidad o tan grande como un país, e incluso puede comprender varios de ellos. A continuación, se presenta una tabla en la cual se trabajó en dos niveles distintos: uno local, referido al municipio y otro regional referido a la zona norte de la entidad donde Hecelchakán, coexiste con otros tres municipios. Para realizar este análisis se recurrió a un diagrama triangular en el que cada uno de los sectores productivos ocupa uno de los lados del diagrama, el cual se encuentra dividido en unidades que representan porcentajes de participación (contribución) de cada sector al producto municipal. El diagrama y la tabla de tipificación se encuentran en los anexos, por lo cual en este apartado únicamente se presentan los resultados del análisis.

El primer paso es el análisis del PIB:

TABLA 39) PIB MUNICIPAL Y ESTRUCTURA PORCENTUAL POR SECTOR								
CLAVE INEGI	MUNICIPIO	PIB TOTAL	SECTOR					
			PRIMARIO		SECUNDARIO		TERCIARIO	
			MILES DE PESOS	%	MILES DE PESOS	%	MILES DE PESOS	%
	Regional	554,047.6	310,905.0	56.1	51,865.0	9.4	191,277.6	34.5
005	Hecelchakán	136,242.7	81,699.1	60.0	12,218.0	9.0	42,325.6	31.1

Fuente: INEGI; Sistema de Cuentas Nacionales de México; Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1993 - 2000

Como se aprecia, 60.0% del PIBM es aportado por las actividades primarias, mientras que el 31.1% por las terciarias y el restante 9.0% por el secundario. Sin embargo, es la contribución municipal al PIB de la región (zona norte del estado, conocida como Camino

Real-Chenes que comprende los municipios de Calkiní, Hecelchakán, Hopelchén y Tenabo) la que destaca por su importancia. Así, Hecelchakán contribuye con 24.6 % del PIBR total, con 26.3% del PIBR primario, 23.6% del PIBR secundario y 22.1% del PIBR terciario. Es por eso que es necesario resaltar que la participación municipal del sector primario al PIBR sectorial es superior a la que globalmente hace el PIBM al PIBR (lo que demuestra que la importancia del sector es igualmente considerable a nivel regional) y la participación del sector secundario al PIBR sectorial respectivo es mayor que la que el mismo sector tiene en el PIBM.

<b>TABLA 40) APORTACIÓN PORCENTUAL DEL PIB REGIONAL POR MUNICIPIO</b>			
<b>SECTOR</b>	<b>REGIONAL</b>	<b>HECELCHAKÁN</b>	<b>%</b>
PIB Total	554,047.6	136,242.7	24.6
Primario	310,905.0	81,699.1	26.3
Secundario	51,865.0	12,218.0	23.6
Terciario	191,277.6	42,325.6	22.1

Fuente: INEGI; Sistema de Cuentas Nacionales de México; Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1993 - 2000

La tabla que se presenta a continuación sugiere que la economía de Hecelchakán se funda, en términos económicos, en las actividades agropecuarias seguidas por las del sector terciario. Este resultado es compatible con el obtenido en el análisis de la distribución y tipología de actividades productivas).

<b>TABLA 41) TIPIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECONÓMICA SEGÚN DIAGRAMA TRIANGULAR</b>			
<b>CLAVE</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>ZONAS DE DIAGRAMA TRIANGULAR</b>	<b>PREDOMINIO ECONÓMICO</b>
005	HECELCHAKÁN	z-2	predominio agrícola y un poco terciario

Fuente: INEGI; Sistema de Cuentas Nacionales de México, Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 1993-2000.

Otro indicador valioso para caracterizar la estructura económica municipal es el Coeficiente de Especialización Sectorial (CES) —cuyo detalle metodológico se encuentra en el anexo— y que compara la relevancia relativa de un sector entre los contextos municipal y estatal. Este indicador puede afinarse al hacerlo descender a niveles aún más desagregados, por ejemplo: subsectores, ramas de actividad e inclusive productos o cultivos.

A continuación se presentarán algunos resultados de este indicador calculados para diversos niveles de desagregación:

### Especialización Agrícola

Hecelchakán presenta un alto índice de especialización agrícola en lo referente a cultivos cíclicos, destacando entre ellos: la sandía, el jitomate y el chile habanero. Por lo que respecta a los cultivos perennes los productos que presentan un alto índice de especialización son: naranja, mango, papaya, chicozapote, limón agrio y marañón.

TABLA 42) ESPECIALIZACIÓN AGRÍCOLA SEGÚN VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN (VBP)			
CULTIVO/MUNICIPIO	TOTAL ESTATAL POR SUBSECTOR	HECELCHAKÁN	
CLAVE		VBP	COEFICIENTE DE ESPECIALIZACIÓN (CES)
VALOR DE TOTAL (Miles de pesos)	1,284,245.50	9,409.00	
Cultivos Cíclicos	950,196.70	1,056.00	
Maíz Grano	558,647.30	-	-
Arroz Palay	150,800.40	-	-
Sandía	67,616.80	354.20	0.71
Jitomate	57,086.10	481.30	1.15
Chile Verde	48,546.40	-	-
Calabaza Chihua	20,520.80	-	-
Soya	14,142.20	-	-
Fríjol	8,797.40	-	-
Sorgo Grano	7,795.20	-	-
Cacahuate	5,316.50	-	-
Chile Habanero	3,911.30	220.50	7.69
Calabacita	150.50	-	-
Resto De Cultivos	6,865.80	-	-
Cultivos Perennes	334,048.80	8,353.00	-
Caña De Azúcar	108,929.20	-	-
Naranja	84,641.00	2,502.00	4.03
Mango	53,626.20	3,450.00	8.78
Papaya	31,519.10	1,695.00	7.34
Chicozapote	25,063.20	160.00	0.87
Limón Agrio	10,296.90	336.00	4.45
Marañón	9,495.70	210.00	3.02
Toronja (Pomelo)	13.50	-	-
Resto De Cultivos Perennes	10,464.00	-	-

Fuente: INEGI; Anuario Estadístico edición 2007.

## Especialización Pecuaria

En la siguiente tabla se presenta el coeficiente de especialización pecuaria por subsector del municipio de Hecelchakán, en ella se detalla que cinco de los seis subsectores pecuarios evaluados tienen predominancia y son: la producción de carne bovina, porcina, ovina, de gallinas y de guajolote. Este análisis puede complementarse con el análisis de productos pecuarios:

**TABLA 43) VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE Y COEFICIENTE DE ESPECIALIZACIÓN POR SUBSECTOR.**

CVE	NOMBRE	TOTAL*	ESPECIE											
			BOVINO		PORCINO		OVINO		CAPRINO		GALLINAS		GUAJOLOTES	
			MILES DE PESOS	CES.										
04	Campeche	906,093.08	568,952.08	-	109,432.01	-	25,760.03	-	653.03	-	186,548.09	-	14,746.04	-
005	Hecelchakán	26,004	3,301	0.20	5,040	1.60	227	0.31	0	0	16,211.00	3.03	1,225.00	2.89

Comprende el valor de productos pecuarios.  
Fuente: INEGI; Anuario Estadístico edición 2007

A continuación, se observa que para el municipio de Hecelchakán la producción de leche, presenta un coeficiente del 0.92%, el de huevo, un 1.36%, el de cera un 0.89% y el de miel un 3.18%, de la zona norte del estado.

**TABLA 44) VALOR DE LOS PRODUCTOS PECUARIOS Y COEFICIENTE DE ESPECIALIZACIÓN POR SUBSECTOR**

CLAVE	NOMBRE	TOTAL*	ESPECIE							
			BOVINO		GALLINAS		ABEJAS			
			LECHE MILES DE PESOS	CES.	HUEVO MILES DE PESOS	CES.	MIEL MILES DE PESOS	CES.	CERA MILES DE PESOS	CES.
04	Estado	214,727.90	176,445.30	-	38,282.50	-	170,204.50	-	716.9	-
005	Hecelchakán	4836.3	3,661.60	0.92	1174.7	1.36	3,413.60	0.89	51.3	3.18

Comprende el valor de producción de carne.  
Fuente: INEGI; Anuario Estadístico Campeche, edición 2007.

## Especialización Forestal

La tabla que a continuación se presenta ilustra con claridad que es el grupo de especies maderables comunes tropicales el que presenta especialización en términos productivos, aunque el coeficiente que lo determina se encuentre apenas por encima del umbral que determina la existencia de una actividad especializada.

TABLA 45) VALOR DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL MADERABLE Y COEFICIENTE DE ESPECIALIZACIÓN POR GRUPO DE ESPECIES						
CLAVE	NOMBRE	TOTAL*	MADERAS			
			PRECIOSAS (a) MILES DE PESOS	CES.	COMUNES TROPICALES (b) MILES DE PESOS	CES.
04	Estado	76,303.30	5,555.20	-	70,748.10	-
005	Hecelchakán	1760.30	0	-	1,730.30	1.06

<sup>a</sup> Comprende: caoba, cedro y guayacán.

<sup>b</sup> Comprende: cantemó, chicozapote, jabín, katalox, machiche, pucté, tzalam, ya'axnic y otras duras.

\* Comprende el valor de los productos maderables.

Fuente: INEGI; Anuario Estadístico Campeche, edición 2007.

## Especialización Sector Secundario

Se realizó un análisis del sector secundario según la Producción Bruta Total (PBT) en miles de pesos y la población ocupada promedio (PO). El índice se calcula mediante la relación de la PBT del subsector específico con el total municipal, y el correspondiente al total sectorial con la PBT correspondiente al total estatal.

Los subsectores sujetos de este análisis son los que se presentan a continuación aunque es factible que no todos ellos tengan información referida al municipio:

- 22. Petróleo y gas natural.
- 29. Explotación de minerales no metálicos.
- 31. Productos alimenticios, bebidas y tabaco.
- 32. Textiles, prendas de vestir, industria del cuero.
- 33. Industria de la madera y productos de madera.
- 34. Papel, productos de papel, imprentas y editoriales.
- 35. Sustancias químicas, carbón, hule y plástico.

- 36. Productos minerales no metálicos.
- 38. Productos metálicos, maquinaria y equipo.
- 39. Otras industrias manufactureras.
- 50. Construcción.

CLAVE	SUBSECTOR
222	Agua y suministro de gas por ductos a consumidor final
212	Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas
311/312	Industria Alimentaria/Industria de las Bebidas y del tabaco
313	Fabricación de productos de cuero, piel y materiales
314/315/ 316	Confección de Productos textiles, excepto prendas de vestir/Fabricación de prendas de vestir/Fabricación de prendas de cuero, piel y materiales sucedáneos, excepto prendas de vestir
321	Industria de la madera y productos de madera
322	Industria del papel
325/326	Industria Química, Industria del hule y plástico
327	Fabricación de Productos a base de minerales no metálicos
332	Fabricación de Productos metálicos

*Especialización según PBT.*

TABLA 46) ESPECIALIZACIÓN SECUNDARIA SEGÚN PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL (PBT) MILES DE PESOS				
CLAVE INEGI	SUBSECTOR	PBT ESTATAL POR SUBSECTOR	HECELCHAKÁN 005	
			PBT	CES.
212	Minería de minerales metálicos y no metálicos excepto petróleo y gas	34,013	248	0.04
311	Industria alimentaria	884,323	8,548	0.05
312	Industria de las bebidas y tabaco	141,877	710	0.03
313	Fabricación de insumos textiles	141	0	-
314	Confección de productos textiles, excepto prendas de vestir	8,840	0	-
315	Fabricación de prendas de vestir	796,561	388,876	2.66
316	Fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos, excepto prendas de vestir	0	0	-
321	Industria de la madera.	39,604	371	0.05
322	Industria del papel	3,158	5	0.01
325	Industria química	224, 786	0	-
326	Industria del plástico y del hule.	6,899	0	-
327	Fabricación de productos con minerales no metálicos	187,495	75	0.00
332	Fabricación de productos metálicos,	70,003	589	0.05
TOTAL MUNICIPAL		2,172,914	399,422	
ÍNDICE MAX				
SUBSECTOR MAXIMO				29 Explotación de minerales no metálicos.

Fuente: INEGI; Censo Económico, 2004.

La tabla anterior muestra que son siete (de los once que se presentan en el estado) los subsectores que exhiben especialización: *Explotación de Minerales metálicos y no metálicos* (representada básicamente por el aprovechamiento de materiales pétreos), industria alimentaria, industria de *bebidas y tabaco*, *fabricación de prendas de vestir*, *Industria de la madera*, *industria del papel y fabricación de* Productos metálicos. Este enfoque puede complementarse con un análisis similar, pero basado en datos ocupacionales, como se presenta:

### **Especialización Sector Terciario**

#### *Especialización según PO*

El análisis del CES según PO permite confirmar los resultados del análisis vía PBT, pues los mismos subsectores muestran especialización de acuerdo con esta modalidad de evaluación, a excepción del de productos minerales no metálicos que en el PBT no tenía representación numérica. Cabe señalar que el subsector Fabricación de prendas de vestir, muestra el mayor CES según PBT, mientras que cuando se evalúa en términos de PO arroja el cuarto CES más elevado, continuando con el análisis se tiene que los subsectores Industria alimentaria, de madera y Productos metálicos, según PBT, tiene un segundo CES más alto, mientras que cuando se mide a través de PO la industria alimentaria ofrece un segundo lugar, la industria de madera ocupa el primero y la de productos metálicos el tercer CES más elevado del municipio. Asimismo el cuarto lugar en el PBT lo ocupa el subsector de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas, mientras que en PO, ocupa el quinto lugar. El quinto lugar en PBT lo ocupa la Industria de bebidas y tabaco y en el PO se presenta en un segundo lugar.

TABLA 47) POBLACIÓN OCUPADA E ÍNDICE DE ESPECIALIZACIÓN DEL SECTOR SECUNDARIO POR MUNICIPIO				
CLAVE INEGI	SUBSECTOR	TOTAL ESTATAL POR SUBSECTOR	HECELCHAKÁN	
	SUBSECTOR		005	
			PO	IND. ESP.
29	Explotación de minerales no metálicos	255	4	2.13
31	Productos alimenticios, bebidas y tabaco.	4971	124	3.39
32	Textiles, prendas de vestir, industria del cuero.	732	12	2.23
33	Industria de la madera y productos de madera.	826	26	4.28
34	Papel, productos de papel, imprentas y editoriales.	643	1	0.21
35	Sustancias químicas, carbón, hule y plástico.	267		
36	Productos minerales no metálicos.	472	2	0.58
38	Productos metálicos, maquinaria y equipo.	595	12	2.74
TOTAL MUNICIPAL		24624	181	
ÍNDICE MAX				4.28
SUBSECTOR MÁXIMO				33 Industria de la madera y productos de madera.

Fuente: INEGI; Censo Económico, 1999.

### Especialización según PBT

Este sector se analiza con los mismos parámetros que el sector secundario (PBT y PO) con la salvedad en la elección de los subsectores correspondientes. Éstos son:

CLAVE	SUBSECTOR
61	Comercio al por menor
62	Comercio al por Menor
71	Transporte
72	Servicios de Comunicaciones
82	Servicio de Alquiler y Administración de Bienes Inmuebles
83	Servicio de Alquiler de Bienes Muebles
92	Servicios Educativos de Investigación, Médicos y Asociaciones Civiles
93	Restaurantes y Hoteles
94	Servicios de Esparcimiento

En la tabla que se presenta a continuación se resumen los valores de PBT y el correspondiente CES para cada subsector.

<b>TABLA 48) ESPECIALIZACIÓN TERCIARIA POR SUBSECTOR SEGÚN PBT</b>			
<b>SUBSECTOR</b>	<b>TOTAL ESTATAL POR SUBSECTOR</b>	<b>HECELCHAKÁN</b>	
<b>CLAVE INEGI</b>		<b>005</b>	
<b>SUBSECTOR</b>		<b>PBT MILES DE PESOS</b>	<b>CES.</b>
431 Comercio al por mayor de alimentos, bebidas y tabaco	1'228,805	12389	
432 Comercio al por mayor de productos textiles y calzado	5,927	nd	
433 Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, de perfumería, accesorios de vestir, artículos para el esparcimiento	37,793	nd	
434 Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias, para la industria y materiales de desecho	598,246	587	
435 Comercio al por mayor de maquinaria y equipo para actividades agropecuarias, industriales y servicios	204,002	nd	
436 comercio al por mayor de camiones	9,011	nd	
437 Intermediación y comercio al por mayor de medios masivos de comunicación y otros medios	3,120	nd	
461 Comercio al por menor de alimentos, bebidas y tabaco	563,616	16566	
462 Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales	582,474	1095	
463 Comercio al por menor de productos textiles, accesorios de vestir y calzado	193,761	984	
464 comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud	109,800	1834	
465 Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal	140,798	1694	
466 Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras y artículos para la decoración	294,179	1341	
467 Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	214,546	4066	
468 Comercio al por menor de vehículos de motor , refacciones, combustibles y lubricantes	602,272	1410	
469 Intermediación y comercio al por menor de medios masivos de comunicación y otros medios	809	nd	
481 Transporte aéreo	nd	nd	
482 Transporte por ferrocarril	nd	nd	
483 Transporte por agua	1690	nd	
484 Autotransporte de carga	156822	358	
485 Transporte terrestre de pasajeros excepto ferrocarril	169943	751	
486 Transporte por ductos	nd	nd	
487 Transporte turístico	22,840	nd	
488 Servicios relacionados con el transporte	2,674,010	nd	
491 Servicios postales	3,211	nd	
492 Servicios de mensajería y paquetería	29,889	nd	
493 Servicios de almacenamiento	22	nd	
511 Edición de publicaciones y de software, excepto a través de internet	85,735	605	

512 Industria fílmica y del video, e industria del sonido	14,935	nd	
515 Radio y televisión, excepto a través de internet	26,063	nd	
516 Creación y difusión de contenido exclusivamente a través de internet.	8	nd	
517 Otras telecomunicaciones	549,465	58	
518 Proveedores de acceso a internet, servicios de búsqueda en la red y servicios de procesamiento de información	1,366	nd	
519 Otros servicios de información	3,829	547	
521 Banca central	nd	nd	
522 Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	60,218	1399	
523 Actividades bursátiles cambiarias y de inversión financiera	10,644	nd	
524 Compañías de fianzas, seguros y pensiones	24,937	nd	
531 Servicios inmobiliarios	51,351	10	
532 Servicios de alquiler de bienes inmuebles	855,214	743	
533 Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias	nd	nd	
541 Servicios profesionales, científicos y técnicos.	3,261,369	148	
551 Dirección de corporativos y empresas	2,490	nd	
561 Servicios de apoyo a los negocios	1,674,933	255	
562 Manejo de desechos y servicios de remediación	51,311	nd	
611 Servicios educativos	199,259	110	
621 Servicios médicos de consulta externa y servicios adicionales.	73,601	423	
622 Hospitales	20,032	nd	
623 Residencias de asistencia social y cuidado de la salud	5,702	nd	
624 Otros servicios de asistencia social	11,519	22	
711 servicios artísticos y deportivos y otros servicios relacionados	3,651	nd	
712 Museos, sitios históricos, jardines botánicos y similares	nd	nd	
713 Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos	32,180	45	
721 Servicios de alojamiento temporal	417,441	416	
722 Servicios de preparación de alimentos y bebidas	1,702,102	12938	
811 Servicios de reparación y mantenimiento	1,213,193	1076	
812 Servicios personales	68,331		
613 Asociaciones y organizaciones	94,426		
TOTAL MUNICIPAL			
ÍNDICE MAX			
SUBSECTOR MÁXIMO			61 Comercio al por Mayor

Fuente: INEGI; Censo Económico, 1999.

### **Especialización según PO**

Esta modalidad de análisis arroja resultados que vale la pena comentar. Por una parte, el subsector Comercio al por menor, aparecen con un CES que indica especialización, al igual que el de Servicio de Alquiler y Administración de Bienes Inmuebles, mientras que el subsector Transporte muestra una ligerísima especialización. La explicación debe buscarse en el bajo nivel de PO que tiene el subsector comunicaciones en el municipio.

<b>TABLA 49) POBLACIÓN OCUPADA E ÍNDICE DE ESPECIALIZACIÓN DEL SECTOR TERCIARIO POR MUNICIPIO</b>			
<b>SUBSECTOR</b>	<b>TOTAL ESTATAL POR SUBSECTOR</b>	<b>HECELCHAKÁN</b>	
<b>CLAVE INEGI</b>		<b>005</b>	
<b>SUBSECTOR</b>		<b>PO</b>	<b>IND. ESP.</b>
61 Comercio al por Mayor	4165	33	0.52
62 Comercio al por Menor	18969	453	1.57
71 Transporte	3687	56	1.00
72 Servicios de Comunicaciones	596	2	0.22
82 Servicio de Alquiler y Administración de Bienes Inmuebles	276	7	1.67
83 Servicio de Alquiler de Bienes Muebles	537	4	0.49
92 Servicios Educativos de Investigación, Médicos y Asociaciones Civiles	3660	41	0.74
93 Restaurantes y Hoteles	8996	147	1.07
94 Servicios de Esparcimiento	726	14	1.27
95 Servicios Profesionales, Técnicos y Personales	6806	15	0.14
96 Servicios de Reparación y Mantenimiento	4396	52	0.78
97 Servicios Relacionados con la Agricultura, Ganadería, Construcción, Transporte y Comercio.	1430	1	0.05
<b>TOTAL MUNICIPAL</b>	<b>54244</b>	<b>825</b>	
<b>ÍNDICE MAX</b>			<b>1.67</b>
<b>SUBSECTOR MAXIMO</b>			<b>82 Servicio de Alquiler y Administración de Bienes Inmuebles</b>

Fuente: INEGI; Censo Económico, 1999.

#### 4. Sistema productivo de la zona rural del municipio de Hecelchakán.

##### Valor de la producción.

En la zona rural del municipio de Hecelchakán considerando las comunidades de 500 a 2499 habitantes se encuentran: Santa Cruz, San Vicente Cumpich, Pocaboc, Dzutché, Monte Bello, Blanca Flor, Sodzil, Nohalal, Dzitnup y Chunkanán, donde esta zona se caracteriza por una estructura productiva y comercial basada en actividades relacionadas con el sector comercial, agrícola, apícola, ganadería, actividades de traspatio, carbón vegetal y artesanías.

**Cuadro No. 1.- Estructura Económica de la zona rural de Hecelchakán  
(De 500 a 2499 habitantes).**

<b>ESTRUCTURA ECONÓMICA DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN, CAMPECHE,2006.</b>		
<b>ACTIVIDAD PRODUCTIVA</b>	<b>MONTO DE LAS VENTAS TOTALES ( Pesos Corrientes, 2006)</b>	<b>DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR TIPO DE ACTIVIDAD</b>
Cultivos Ciclicos ( Maiz, frijol, calabaza chihua, ibes, tomate, chile habanero, chile verde,cilantro,rabano,entre otros )	\$ 11,822,667.00	20.84%
Cultivos Perennes ( citricos, aguacate, palma africana o de aceite,ect)	\$ 161,160.00	0.28%
Actividades de Traspatio (Solares)	\$ 2,693,548.00	4.75%
Pesca	\$ -	0.00%
Ganaderia (Bovina)	\$ 9,046,040.00	15.95%
Comercio (Comercio al por menor)	\$ 21,880,904.00	38.57%
Apicultura	\$ 9,759,360.00	17.20%
Carbón Vegetal	\$ 899,164.00	1.59%
Artesanías (Hamacas, sombreros de jipi, alfarería, hipiles y producción de quesos)	\$ 462,753.60	0.82%
Servicios diversos (Ecoturismo)	\$ -	0.00%
<b>TOTAL MICROREGIÓN</b>	<b>\$ 56,725,596.60</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Matriz de Contabilidad Social de la Zona Rural del Estado de Campeche, 2007.

En específico, la actividad productiva de estas comunidades está basada principalmente en las actividades artesanales y agrícolas (maíz) principalmente. Considerando su aporte económico a los ingresos productivos de los hogares, tenemos que los aportes de las actividades productivas se distribuyeron de la siguiente manera: la agricultura (cíclico y perennes) 21.12%, apicultura 17.20%, ganadería 15.95%, actividades de traspatio 4.75%, carbón vegetal 1.59% y artesanías 0.82%. Las actividades comerciales en esta zona representó el 38.57 % considerando la comercialización local de productos agropecuarios y bienes de la canasta básica.

### **La integración del valor agregado de la zona rural de Hecelchakán.**

El valor agregado de la producción en la zona rural del municipio de Hecelchakán estuvo integrado por los factores de producción utilizados. Estos fueron: tierra, trabajo (asalariado y familiar), capital físico (Maquinarias y equipo) y capital natural (valor de los recursos naturales utilizados principalmente en el sector forestal).

Estos factores de producción se caracterizan por su amplia dependencia hacia los recursos naturales y el uso de la mano de obra local, así como una baja tecnificación del proceso productivo. Lo anterior, puede en cierta forma considerar que la caracterización natural del territorio donde se ubican estas comunidades, determinan los niveles de producción, mismos que están limitados a la existencia de los recursos naturales que son explotados por estos hogares rurales.

**Cuadro No. 2.- Valor agregado de la zona rural de Hecelchakán.  
(De 500 a 2499 habitantes).**

<b>INTEGRACIÓN DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) Y VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN DE LAS COMUNIDADES RURALES EN EL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN , CAMPECHE, MEXICO, 2006</b>				
<b>FACTORES DE PRODUCCIÓN</b>	<b>VALOR AGREGADO O PRODUCTO INTERNO BRUTO ( Pesos Corrientes, 2006)</b>	<b>DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL VALOR AGREGADO O PIB POR FACTOR DE PRODUCCIÓN</b>	<b>VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN</b>	<b>PORCENTAJE RESPECTO AL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN</b>
Tierra	\$ 3,189,277.52	10.42%	\$ 3,189,277.52	5.62%
Trabajo familiar	\$ 12,629,153.12	41.25%	\$ 12,629,153.12	22.26%
Trabajo asalariado	\$ 5,089,556.56	16.63%	\$ 5,089,556.56	8.97%
Capital Físico (maquinaria agrícola, motores, lanchas, entre otros)	\$ 4,196,576.48	13.71%	\$ 4,196,576.48	7.40%
Capital Natural ( Masa Forestal:Leña, palma de jipi, postes y guano)	\$ 5,507,956.48	17.99%	\$ 5,507,956.48	9.71%
<b>VALOR AGREGADO TOTAL</b>	<b>\$ 30,612,520.16</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 30,612,520.16</b>	
INSUMOS LOCALES			\$ 13,452,202.00	24%
INSUMOS REGIONALES			\$ 12,660,874.44	22%
<b>VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN</b>			<b>\$ 56,725,596.60</b>	<b>100%</b>

Fuente: Datos de la MCSP de la zona rural del Estado de Campeche, SEOPCE, 2007.

Como se muestra en el cuadro anterior, se distingue que el trabajo (asalariado y familiar) aporta 27.88%, el capital natural con el 9.71%, capital físico con el 7.40% y la tierra que contribuye con el 5.62%.

Esta caracterización identifica que la producción agropecuaria, forestal y artesanal de la zona rural de Hecelchakán está caracterizada por pequeños productores (hogares productores) los cuales utilizan fundamentalmente el factor trabajo, capital natural, capital físico y tierra para realizar sus actividades productivas locales.

Lo anterior, implica que la producción rural de este municipio continúa utilizando una tecnología rudimentaria, basada en la agricultura de espeque con pequeñas superficies productivas por hogar, así como una alta dependencia hacia el acceso a la tierra ,

recursos naturales, capital fijo (herramientas) y al capital trabajo principalmente. En suma, por éste tipo de economía de subsistencia realizado por los hogares productores, el valor agregado de la zona rural de Hecelchakán sólo representó el 54% del valor bruto de la producción.

### **Integración de los ingresos totales de los hogares de la zona rural de Hecelchakán.**

Cuadro No. 3.- Integración de los ingresos totales de los hogares de la zona rural de Hecelchakán, 2006.  
(De 500 a 2499 habitantes).

TIPO DE HOGAR	INGRESOS PRODUCTIVOS (DISTRIBUCIÓN DEL VALOR AGREGADO)	INGRESOS POR MIGRACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL	INGRESOS POR TRANSFERENCIA DEL GOBIERNO ( PROGRAMA SOCIAL "OPORTUNIDADES" )	OTRAS TRANSFERENCIAS	TOTAL DEL INGRESO POR TIPO DE HOGAR
Hogar con Pobreza Alimentaria	\$ 13,781,081.61	\$ 4,469,640.00	\$ 2,512,908.39	\$ -	\$ 20,763,630.00
Hogar con Pobreza de Capacidades	\$ 1,978,343.42	\$ 2,366,400.00	\$ 347,222.58	\$ -	\$ 4,691,966.00
Hogar con Pobreza Patrimonial	\$ 4,086,959.32	\$ 102,000.00	\$ 418,448.68	\$ -	\$ 4,607,408.00
Hogar No Pobre	\$ 10,766,135.81	\$ 972,400.00	\$ 1,089,902.19	\$ -	\$ 12,828,438.00
<b>TOTAL DE INGRESO DE LOS HOGARES</b>	<b>\$ 30,612,520.16</b>	<b>\$ 7,910,440.00</b>	<b>\$ 4,368,481.84</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 42,891,442.00</b>

Fuente: Matriz de Contabilidad Social de la Zona Rural del Estado de Campeche, 2007.

Es importante conocer que los ingresos derivados del valor agregado de la zona rural no es suficiente para ajustar los niveles de ingresos mínimos necesarios para los hogares productores locales, mismos que están siendo solventado por los ingresos derivados de remesas por migración nacional e internacional de individuos que forman parte del hogar, así por programas sociales como el programa de Oportunidades.

Es decir, los ingresos derivados de las actividades productivas representaron el 71.3 %; migración 18.4% y el restante 10.3 % vinieron del programa oportunidades específicamente.

### **Tenencia actual de la tierra**

De acuerdo con datos del Programa de Certificación de Derechos Ejidales (PROCEDE), las modalidades de Tenencia de Tierra en el municipio de Hecelchakán son la ejidal, que representa el 77.92% de la superficie total municipal, la federal, que es el 11.25%, y la privada que comprende 10.83% de la superficie del municipio (ver mapa correspondiente); este patrón de distribución en las formas de propiedad imperantes en el municipio determina, en primera instancia, la diferencia de los mecanismos sociales involucrados en la actividad productiva; el carácter social de la propiedad colectiva se traduce en bajas capacidades de respuesta y adaptación frente a decisiones sobre su uso y aprovechamiento, básicamente por el esfuerzo requerido para generar el consenso suficiente para dar sustento a cualquier decisión. Por el contrario, la propiedad privada exhibe una dinámica de mayor velocidad y capacidad de respuesta, en virtud de que sus usos y aprovechamientos están sujetos únicamente a las disposiciones normativas vigentes para dichos usos y aprovechamientos, y no dependen de una validación social sostenida mediante consenso.

TABLA 50) DISTRIBUCIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA		
TIPO DE TENENCIA	ÁREA Km <sup>2</sup>	ÁREA %
Ejidal	1,018.310	77.92
Federal	147.069	11.25
Privada	141.526	10.83
<b>TOTAL</b>	<b>1,306.905</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Registro Agrario Nacional; Información cartográfica de PROCEDE, 2000.

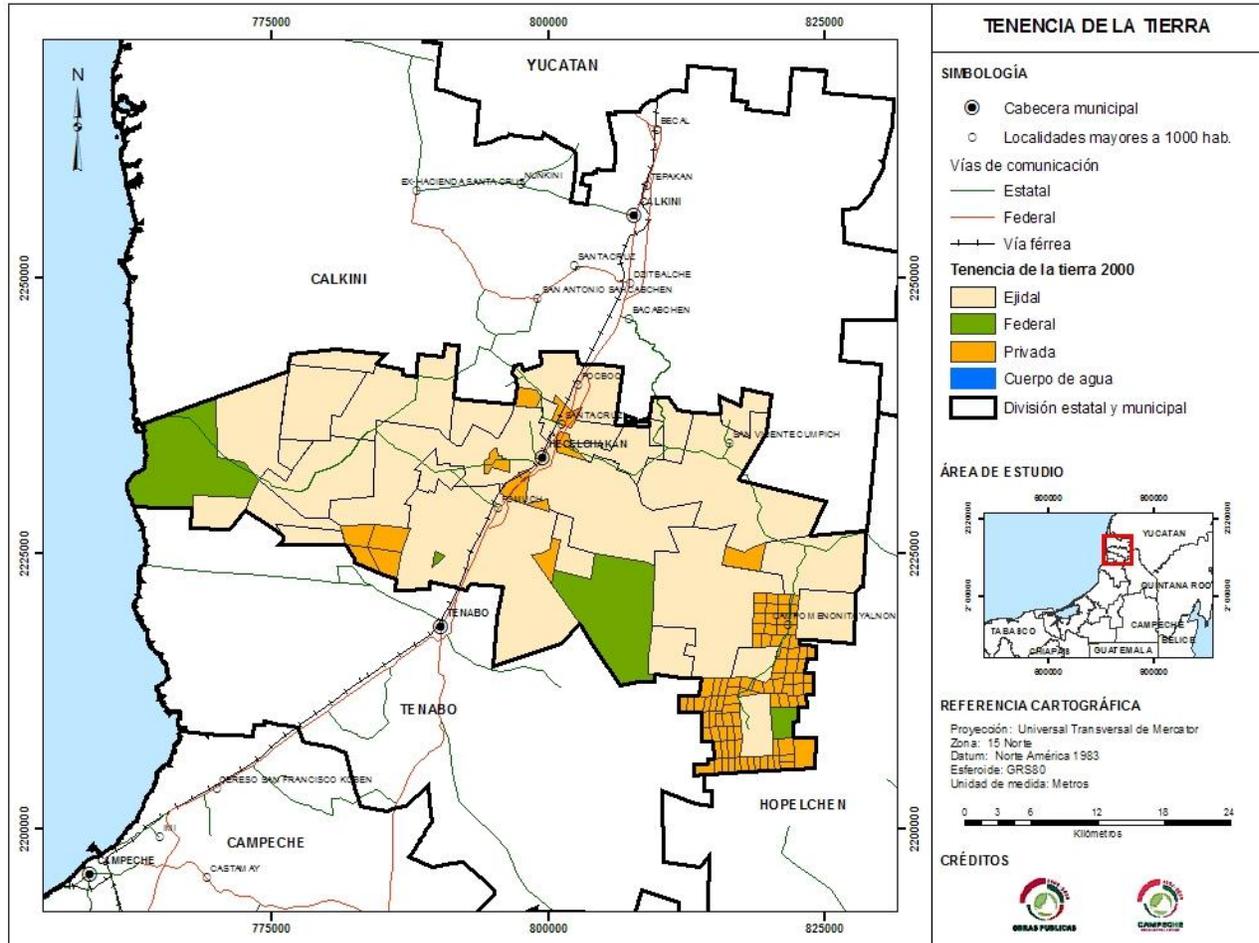
## Análisis de la tenencia de la tierra por unidad físico biótica

TABLA 51) DISTRIBUCIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA POR UNIDAD FÍSICO BIÓTICA			
UNIDAD FÍSICO BIÓTICA	TIPO DE TENENCIA	ÁREA Km <sup>2</sup>	ÁREA %
I.01	Ejidal	24.548	86.65
	Privada	3.781	13.35
	<b>Total de la unidad</b>	<b>28.329</b>	<b>100.00</b>
I.02	Ejidal	340.560	92.02
	Privada	28.786	7.78
	Federal	0.761	0.21
	<b>Total de la unidad</b>	<b>159.136</b>	<b>100.00</b>
I.03	Ejidal	5.218	100.00
	<b>Total de la unidad</b>	<b>5.218</b>	<b>100.00</b>
I.04	Ejidal	87.048	63.59
	Federal	49.844	36.41
	<b>Total de la unidad</b>	<b>136.892</b>	<b>100.00</b>
I.05	Federal	19.859	100.00
	<b>Total de la unidad</b>	<b>19.859</b>	<b>100.00</b>
I.06	Federal	0.793	100.00
	<b>Total de la unidad</b>	<b>0.793</b>	<b>100.00</b>
I.07	Ejidal	14.096	100.00
	<b>Total de la unidad</b>	<b>14.096</b>	<b>100.00</b>
I.08	Ejidal	11.795	73.03
	Privada	4.356	26.97
	<b>Total de la unidad</b>	<b>16.151</b>	<b>100.00</b>
II.09	Ejidal	2.868	93.27
	Privada	0.207	6.73
	<b>Total de la unidad</b>	<b>3.075</b>	<b>100.00</b>
II.10	Ejidal	4.626	84.82
	Privada	0.828	15.18
	<b>Total de la unidad</b>	<b>5.454</b>	<b>100.00</b>
II.11	Ejidal	8.469	100.00
	<b>Total de la unidad</b>	<b>8.469</b>	<b>100.00</b>
III.12	Ejidal	63.129	97.04
	Privada	1.928	2.96
	<b>Total de la unidad</b>	<b>65.057</b>	<b>100.00</b>
III.13	Ejidal	9.477	100.00
	<b>Total de la unidad</b>	<b>9.477</b>	<b>100.00</b>
III.14	Ejidal	214.431	77.81
	Federal	55.965	20.31
	Privada	5.175	1.88

	Total de la unidad	<b>275.571</b>	<b>100.00</b>
III.15	Ejidal	97.395	77.51
	Privada	14.461	11.51
	Federal	13.791	10.98
	Total de la unidad	<b>8.215</b>	<b>100.00</b>
III.16	Ejidal	6.452	67.57
	Privada	3.097	32.43
	Total de la unidad	<b>9.549</b>	<b>100.00</b>
III.17	Ejidal	31.022	67.63
	Privada	14.559	31.74
	Federal	0.292	0.64
	Total de la unidad	<b>45.873</b>	<b>100.00</b>
III.18	Ejidal	53.632	55.72
	Privada	36.858	38.29
	Federal	5.763	5.99
	Total de la unidad	<b>96.253</b>	<b>100.00</b>
IV.19	Ejidal	13.348	100.00
	Total de la unidad	<b>13.348</b>	<b>100.00</b>
IV.20	Ejidal	30.195	52.34
	Privada	27.491	47.66
	Total de la unidad	<b>57.686</b>	<b>100.00</b>
<b>TOTALDEL MUNICIPIO</b>		<b>1,306.905</b>	<b>-----</b>

Fuente: Elaboración propia

Mapa 29) Tenencia de la Tierra, 2000



## 5. Identificación de conflictos territoriales

Históricamente, el municipio de Hecelchakán ha sustentado buena parte de su economía en las actividades primarias, en particular en la agricultura, la producción de miel y lo forestal.

## 6. Cambios en la vegetación y uso del suelo en el Municipio

Los diversos cambios que sufren el uso de suelo y la cubierta vegetal, se deben a el desarrollo de actividades productivas y a la expansión de los asentamientos humanos; estas variaciones y su análisis —en conjunto con otros factores tales como la definición de áreas de interés sectorial— favorecen la comprensión de los diversos modos de apropiación de los recursos del territorio.

A continuación, se muestra de manera general, el cuadro que muestra los tipos de cambios ocurridos en la vegetación y uso del suelo durante el período 1976 - 2003 en el municipio de Hecelchakán.

TABLA 52) TIPIFICACIÓN DEL CAMBIO EN LA VEGETACIÓN Y EL USO DEL SUELO 1976 - 2003		
TIPO DE CAMBIO	ÁREA Km <sup>2</sup>	ÁREA %
<b>Permanencia de Áreas Antrópicas</b>	<b>22.856</b>	<b>1.75</b>
Mejoramiento de la Condición Agrícola	14.119	1.08
Permanencia de la Agricultura	2.993	0.23
Permanencia de Pastizal Cultivado	5.744	0.44
<b>Proceso de Deforestación</b>	<b>298.877</b>	<b>22.87</b>
Deforestación	278.845	21.34
Deforestación por Urbanización	5.945	0.45
Deforestación Secundaria	14.087	1.08
<b>Sustitución de Áreas Naturales</b>	<b>536.168</b>	<b>41.03</b>
Alteración	179.712	13.75
Permanencia de Vegetación Secundaria	356.456	27.27
<b>Permanencia de Vegetación Primaria</b>	<b>219.676</b>	<b>16.81</b>
Permanencia de Selvas	158.048	12.09
Permanencia de Manglar	50.926	3.90
Permanencia de Áreas sin Vegetación Aparente	7.675	0.59
Permanencia de Sabana	2.977	0.23
Permanencia de Popal - Tular	0.050	0.00
<b>Sucesión en las Comunidades Vegetales</b>	<b>229.340</b>	<b>17.55</b>
Sucesión Secundaria	199.342	15.25
Revegetación	20.649	1.58
Recuperación	9.349	0.72
<b>TOTAL</b>	<b>1,306.917</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEGI; Carta de uso del suelo y vegetación, serie I, 1976.

Para un mejor entendimiento de los tipos de cambios ocurridos en el período de análisis, estos se definen a continuación:

**Permanencia de coberturas:** Aparentemente no hay cambio de los diferentes usos del suelo en el período de tiempo analizado.

**Degradación de la condición agrícola:** esta categoría agrupa los cambios de uso de las áreas que en 1976 eran agricultura de riego y humedad y que en el 2003 se transformaron en áreas de agricultura de temporal.

**Mejoramiento de la condición agrícola:** se agruparon los cambios de uso que en 1976 correspondían a agricultura de temporal y en el 2003 pasaron a ser áreas de agricultura de riego y humedad.

**Perdida de la agricultura por urbanización:** zonas que en 1976 eran dedicadas a la agricultura y en el 2003 se presentan asentamientos humanos.

**Deforestación:** transformación de la cobertura original (primaria o secundaria) por una cobertura predominantemente antropogénica diferente a la urbana.

**Deforestación por urbanización:** transformación de la cobertura original (primaria o secundaria) por una cobertura predominantemente antropogénica urbana.

**Deforestación secundaria:** transformación de la cobertura original (talar o sabana) por una cobertura predominantemente antropogénica (pastizal).

**Alteración:** eventos tanto naturales (huracanes, fuego, etc.) como antropogénicos (tala, incendios) que desencadenan un cambio en la estructura y composición original de la vegetación, sin que esta sea sustituida por una cobertura predominantemente antropogénica.

**Recuperación:** proceso de cambio de una cobertura antropogénica hacia coberturas de vegetación primaria, como resultado de la revegetación y sucesión secundaria.

**Revegetación:** proceso de cambio de la cobertura predominantemente antropogénica hacia coberturas de vegetación secundaria que puede ocurrir por abandono o acciones antropogénicas que buscan recuperar la dinámica original de la vegetación a través de técnicas encaminadas a imitar el proceso de recuperación (reforestación, etc.).

**Sucesión secundaria:** estadios transitorios de retorno de la vegetación secundaria a la primaria, tanto naturales como inducidos por el hombre (no uso, abandono, favorecimiento de especies útiles).

La información cartográfica disponible para el período analizado (1976-2003) indica que la sustitución de áreas naturales es el proceso con mayor relevancia en el municipio, involucrando un 41.03% del territorio, que aunado con el proceso de deforestación (22.87%), sugiere que los cambios en la cubierta vegetal del municipio de Hecelchakán han respondido, fundamentalmente, a la expansión de la frontera agropecuaria.

Sin embargo, se aprecia que la permanencia de vegetación primaria (manglares, selvas y sabanas) en 16.81% del territorio municipal, acompañada por procesos de recuperación de la vegetación primaria (sucesión de comunidades vegetales) representan en conjunto 34.36%, lo cual es un hecho relevante, ya que significa que un poco más de un tercio de la superficie del municipio conserva su vegetación primaria en buen estado.

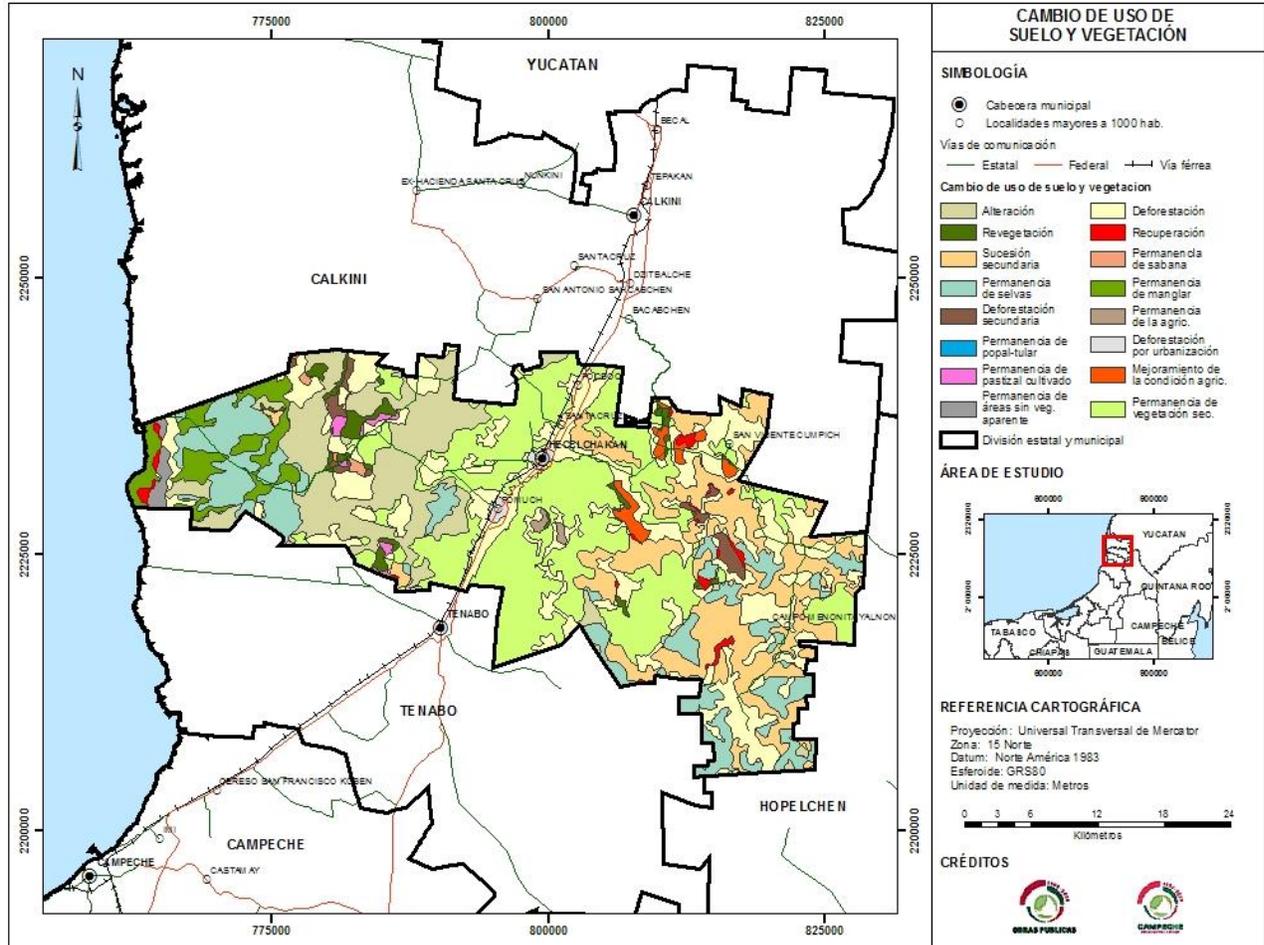
## Análisis de los cambios en la vegetación y uso del suelo por unidad físico biótica

TABLA 53) PRINCIPALES TIPOS DE CAMBIO EN LA VEGETACIÓN Y EL USO DEL SUELO 1976 - 2003 POR UNIDAD FÍSICO BIÓTICA		
UFB	TIPO DE CAMBIO	ÁREA %
I.01	Permanencia de Vegetación Secundaria	55.56
	Deforestación	35.59
	Alteración	8.64
<b>Sumatoria</b>		<b>99.78</b>
I.02	Alteración	39.43
	Permanencia de Vegetación Secundaria	26.71
	Deforestación	21.43
<b>Sumatoria</b>		<b>87.58</b>
I.03	Permanencia de Manglar	88.29
	Deforestación	9.54
	Alteración	2.17
<b>Sumatoria</b>		<b>100.00</b>
I.04	Permanencia de Selvas	50.02
	Permanencia de Manglar	25.91
	Alteración	16.92
<b>Sumatoria</b>		<b>92.85</b>
I.05	Permanencia de Manglar	47.22
	Permanencia de Áreas sin Vegetación Aparente	29.68
	Recuperación	12.24
	Deforestación	10.87
<b>Sumatoria</b>		<b>100.00</b>
I.06	Permanencia de Manglar	57.68
	Permanencia de Áreas sin Vegetación Aparente	33.75
<b>Sumatoria</b>		<b>91.44</b>
I.07	Deforestación	45.22
	Mejoramiento de la Condición Agrícola	39.41
	Sucesión Secundaria	9.99
<b>Sumatoria</b>		<b>94.62</b>
I.08	Deforestación	75.65
	Deforestación por Urbanización	12.67
	Permanencia de Vegetación Secundaria	10.98
<b>Sumatoria</b>		<b>99.30</b>
II.09	Deforestación	59.26
	Sucesión Secundaria	38.98
<b>Sumatoria</b>		<b>98.24</b>
II.10	Deforestación	60.04
	Permanencia de Vegetación Secundaria	39.32
<b>Sumatoria</b>		<b>99.36</b>
II.11	Deforestación	33.90
	Mejoramiento de la Condición Agrícola	30.85
	Revegetación	18.19
	Permanencia de Vegetación Secundaria	15.10

<b>Sumatoria</b>		<b>98.04</b>
III.12	Deforestación	46.77
	Permanencia de Vegetación Secundaria	33.79
	Mejoramiento de la Condición Agrícola	7.95
	Sucesión Secundaria	5.92
<b>Sumatoria</b>		<b>94.43</b>
III.13	Sucesión Secundaria	76.11
	Recuperación	16.04
	Permanencia de Vegetación Secundaria	6.03
<b>Sumatoria</b>		<b>98.17</b>
III.14	Permanencia de Vegetación Secundaria	70.20
	Deforestación	14.42
	Sucesión Secundaria	11.59
<b>Sumatoria</b>		<b>96.20</b>
III.15	Sucesión Secundaria	57.36
	Permanencia de Selvas	22.06
	Deforestación	14.10
<b>Sumatoria</b>		<b>93.52</b>
III.16	Deforestación Secundaria	51.48
	Deforestación	35.92
	Permanencia de Vegetación Secundaria	5.28
<b>Sumatoria</b>		<b>92.68</b>
III.17	Deforestación	92.15
	Permanencia de Vegetación Secundaria	5.82
<b>Sumatoria</b>		<b>97.97</b>
III.18	Sucesión Secundaria	48.20
	Permanencia de Selvas	38.39
	Deforestación	7.93
<b>Sumatoria</b>		<b>94.53</b>
IV.19	Permanencia de Vegetación Secundaria	99.27
IV.20	Sucesión Secundaria	52.19
	Permanencia de Selvas	25.66
	Deforestación	21.69
<b>Sumatoria</b>		<b>99.53</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 30) Cambio de Uso de Suelo y Vegetación 1976-2003**



## 7. Áreas de interés sectorial

La utilización del territorio, tanto actual como potencial, se encuentra sujeta y condicionada en cierta medida por los requerimientos específicos de los sectores productivos, por lo que el conocimiento de estas necesidades constituye un elemento fundamental en la creación del orden territorial. La consulta directa con las organizaciones productoras más representativas del municipio, a través de participación comunitaria, permitió integrar una matriz en la cual se presentan los atributos ambientales que los productores consultados manifestaron como necesarios para el efectivo desempeño de su actividad económica; la matriz obtenida es la siguiente:

**TABLA 54) ATRIBUTOS AMBIENTALES DE INTERÉS SECTORIAL**

ATRIBUTOS NATURALES		IMPORTANCIA	PRIORIDAD	INTERÉS SECTORIAL
Agua	Temporal y pozo		1	Agrícola (maíz)
Suelo	Luvisol (Kankab o suelo rojo) o Rendzina (Box lum o suelo negro)	1	2	
	Otros suelos	2		
Relieve	Planadas	1	3	
	Ladera de cerros	2		
	Bajos	3		
Vegetación	Áreas agrícolas	1	4	
	Cañadas	2		
	Pastos y sabanas	3		
	Acahuales	4		
	Selvas altas y bajas	5		
Clima	Calido-húmedo	1	5	
	Seco (menos húmedo)	2		

Agua	Pozos, temporal		1	Pecuario
Suelo	Luvisol (Kankab o suelo rojo)	1	2	
	Rendzina	2		
	Otros suelos	3		
Relieve	Planadas y partes bajas	1	3	
	Ladera de cerros	2		
Vegetación	Pastizal; sabana	1	4	
	Áreas agrícolas	2		
	Cañadas	3		
	Acahuales	4		
	Selvas altas y bajas	5		
Clima	Cálido-húmedo	1	5	
	Seco (menos húmedo)	2		

Agua	Temporal, pozo		1	Apícola
Vegetación	Selvas	1	2	
	Acahuales	2		
	Tajonal	3		
	Áreas agrícolas	4		
	Pastizal; sabana	5		
Relieve	Ladera de cerros	1	3	
	Planadas	2		
	Bajos	3		
Suelo	Luvisol (Kankab o suelo rojo) o Rendzina (Box lum o suelo negro)	1	4	
	Otros suelos	2		
Clima	Calido-húmedo	1	5	
	Seco (menos húmedo)	2		

Suelo	Cualquier tipo de suelo		1	UMA (Bienes y
-------	-------------------------	--	---	---------------

Relieve	Cualquier relieve		2	<b>Servicios Amb.)</b>
Vegetación	Vegetación primaria	1	3	
	Acahuales	2		
	Otro tipo de vegetación	3		
Agua	Temporal	1	4	
Clima	Cualquier clima	1	5	

Agua	Pozo		1	<b>Hortícola (tomate, chile, frijol)</b>
Suelo	Luvisol (Kankab o suelo rojo) o Rendzina (Box lum o suelo negro)	1	2	
	Otros suelos	2		
Clima	Calido-húmedo	1	3	
	Seco (menos húmedo)	2		
Relieve	Planadas	1	4	
	Ladera de cerros	2		
	Bajos	3		
Vegetación	Áreas agrícolas	1	5	
	Cañadas	2		
	Pastos y sabanas	3		
	Acahuales	4		
	Selvas altas y bajas	5		

Fuente: Taller participativo realizado con comunidades y organizaciones productoras del municipio de Hecelchakán

**TABLA 55) APTITUD DEL TERRITORIO DE ACUERDO A LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES REQUERIDOS POR LOS SECTORES PRODUCTIVOS POR UNIDAD FISICO BIÓTICA (UFB)**

UFB	SECTORES PRODUCTIVOS						
	AGRÍCOLA	PECUARIO	APÍCOLA	BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES	HORTÍCOLA	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
I.01	Marginal	Apto	Marginal	Marginal	Moderada	28.328	2.17
I.02	Marginal	Moderada	Marginal	Marginal	Marginal	370.109	28.32
I.03	No Apto	No Apto	No Apto	Apto	No Apto	5.218	0.40
I.04	No Apto	No Apto	No Apto	Apto	No Apto	136.890	10.47
I.05	No Apto	No Apto	No Apto	Apto	No Apto	19.859	1.52
I.06	No Apto	No Apto	No Apto	Apto	No Apto	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	14.096	1.08
I.08	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto	16.152	1.24
II.09	Moderada	No Apto	Moderada	Marginal	Marginal	3.075	0.24
II.10	Marginal	No Apto	Apto	Moderada	Marginal	5.456	0.42
II.11	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto	8.469	0.65
III.12	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto	65.057	4.98
III.13	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	9.477	0.73
III.14	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto	275.572	21.09
III.15	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	125.647	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	9.549	0.73
III.17	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto	45.873	3.51
III.18	Moderada	Moderada	Apto	Apto	Moderada	96.250	7.36
IV.19	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto	13.349	1.02
IV.20	Moderada	Marginal	Apto	Apto	Moderada	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>						<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

## 8. Conflictos ambientales entre los sectores productivos

Para identificar las actividades incompatibles entre los sectores productivos del municipio de Hecelchakán. Las interacciones que se identifican como positivas (+) significa que los sectores son compatibles, por el contrario, cuando la interacción es negativa (-) indica que son sectores incompatibles, los cuales no pueden coexistir en el mismo lugar y por lo regular pueden generar conflictos ambientales significativos.

La matriz siguiente muestra las interacciones, tanto positivas como negativas, entre los diferentes sectores productivos que se manifestaron en los talleres participativos realizados en el municipio de Hecelchakán.

TABLA 56) MATRIZ DE INTERACCIONES ENTRE SECTORES PRODUCTIVOS					
SECTORES	Agrícola	Pecuario	Apícola	Bienes y servicios ambientales	Hortícola
Agrícola		-	-	-	+
Pecuario	-		-	-	-
Apícola	-	-		+	+
Bienes y servicios ambientales	-	-	+		-
Hortícola	+	-	+	-	

Se puede observar que hay una alta incompatibilidad entre los sectores manifestados, sólo hay tres relaciones positivas, por lo tanto hay compatibilidad entre el sector agrícola con el sector hortícola, el apícola con el sector de bienes y servicios ambientales y además con el hortícola.

Los conflictos ambientales que pueden generarse en el territorio de Hecelchakán, se analizaron desde dos puntos de vista:

El primero, de acuerdo al interés que tienen los sectores productivos por los atributos ambientales; donde los sectores incompatibles “compiten” por los mismos atributos y generan conflictos ambientales de distinto nivel, determinados de acuerdo al siguiente cuadro de interacciones:

TABLA 57) NIVEL DE CONFLICTO POR INCOMPATIBILIDAD SECTORIAL		
SECTORES INCOMPATIBLES		NIVEL DE CONFLICTO
SECTOR "A"	SECTOR "B"	
Apto	Apto	Muy alto
Apto	Moderada	Alto
Apto	Marginal	Bajo
Apto	No apto	Muy bajo
Moderada	Moderada	Alto
Moderada	Marginal	Moderado
Moderada	No apto	Bajo
Marginal	Marginal	Bajo
Marginal	No apto	Bajo
No apto	No apto	Muy bajo

En total se determinaron 7 interacciones entre sectores productivos incompatibles, a las cuáles se les aplicó los criterios del cuadro anterior, obteniéndose los siguientes resultados:

TABLA 58) NIVEL DE CONFLICTO POR INCOMPATIBILIDAD SECTORIAL (%)							
INTERACCIÓN ENTRE SECTORES INCOMPATIBLES		NIVEL DE CONFLICTO (%)					TOTAL (%)
		MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO	
Agrícola	Pecuario	32.48	17.70	34.90	1.81	13.11	100.00
Agrícola	Apícola	0.00	54.83	0.42	32.30	12.45	100.00
Agrícola	B. y S. Amb.	0.00	22.12	33.13	32.30	12.45	100.00
Pecuario	Apícola	0.00	50.91	34.90	1.08	13.11	100.00
Pecuario	B. y S. Amb.	0.00	17.70	67.38	1.81	13.11	100.00
Pecuario	Hortícola	32.48	19.87	32.73	1.81	13.11	100.00
B. y S. Amb.	Hortícola	0.00	22.12	35.06	30.36	12.45	100.00

Adicionalmente, se presenta una serie de cuadros que reflejan el comportamiento en este rubro a nivel de unidad físico biótica.

<b>TABLA 59) NIVEL DE CONFLICTO POR INCOMPATIBILIDAD AGRÍCOLA-PECUARIO</b>					
<b>UFB</b>	<b>SECTORES PRODUCTIVOS</b>		<b>NIVEL DE CONFLICTO</b>	<b>ÁREA KM<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA %</b>
	<b>AGRÍCOLA</b>	<b>PECUARIO</b>			
I.01	Marginal	Apto	Medio	28.328	2.17
I.02	Marginal	Moderada	Medio	370.109	28.32
I.03	No Apto	No Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	No Apto	No Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	No Apto	No Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	No Apto	No Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Bajo	14.096	1.08
I.08	Apto	Apto	Muy alto	16.152	1.24
II.09	Moderada	No Apto	Muy bajo	3.075	0.24
II.10	Marginal	No Apto	Muy bajo	5.456	0.42
II.11	Apto	Apto	Muy alto	8.469	0.65
III.12	Apto	Apto	Muy alto	65.057	4.98
III.13	Moderada	Moderada	Alto	9.477	0.73
III.14	Apto	Apto	Muy alto	275.572	21.09
III.15	Moderada	Moderada	Alto	125.647	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Bajo	9.549	0.73
III.17	Apto	Apto	Muy alto	45.873	3.51
III.18	Moderada	Moderada	Alto	96.250	7.36
IV.19	Apto	Apto	Muy alto	13.349	1.02
IV.20	Moderada	Marginal	Medio	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

<b>TABLA 60) NIVEL DE CONFLICTO POR INCOMPATIBILIDAD AGRÍCOLA-APÍCOLA</b>					
<b>UFB</b>	<b>SECTORES PRODUCTIVOS</b>		<b>NIVEL DE CONFLICTO</b>	<b>ÁREA KM<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA %</b>
	<b>AGRÍCOLA</b>	<b>APÍCOLA</b>			
I.01	Marginal	Marginal	Bajo	28.328	2.17
I.02	Marginal	Marginal	Bajo	370.109	28.32
I.03	No Apto	No Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	No Apto	No Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	No Apto	No Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	No Apto	No Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Bajo	14.096	1.08
I.08	Apto	Moderada	Alto	16.152	1.24
II.09	Moderada	Moderada	Alto	3.075	0.24

II.10	Marginal	Apto	Medio	5.456	0.42
II.11	Apto	Moderada	Alto	8.469	0.65
III.12	Apto	Moderada	Alto	65.057	4.98
III.13	Moderada	Moderada	Alto	9.477	0.73
III.14	Apto	Moderada	Alto	275.572	21.09
III.15	Moderada	Moderada	Alto	125.647	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Bajo	9.549	0.73
III.17	Apto	Moderada	Alto	45.873	3.51
III.18	Moderada	Apto	Alto	96.250	7.36
IV.19	Apto	Moderada	Alto	13.349	1.02
IV.20	Moderada	Apto	Alto	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

**TABLA 61) NIVEL DE CONFLICTO POR INCOMPATIBILIDAD AGRÍCOLA-BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES**

UFB	SECTORES PRODUCTIVOS		NIVEL DE CONFLICTO	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
	AGRÍCOLA	BY SAMB			
I.01	Marginal	Marginal	Bajo	28.328	2.17
I.02	Marginal	Marginal	Bajo	370.109	28.32
I.03	No Apto	Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	No Apto	Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	No Apto	Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	No Apto	Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Bajo	14.096	1.08
I.08	Apto	Marginal	Medio	16.152	1.24
II.09	Moderada	Marginal	Medio	3.075	0.24
II.10	Marginal	Moderada	Medio	5.456	0.42
II.11	Apto	Marginal	Medio	8.469	0.65
III.12	Apto	Marginal	Medio	65.057	4.98
III.13	Moderada	Moderada	Alto	9.477	0.73
III.14	Apto	Marginal	Medio	275.572	21.09
III.15	Moderada	Moderada	Alto	125.647	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Bajo	9.549	0.73
III.17	Apto	Marginal	Medio	45.873	3.51
III.18	Moderada	Apto	Alto	96.250	7.36
IV.19	Apto	Marginal	Medio	13.349	1.02
IV.20	Moderada	Apto	Alto	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

**TABLA 62) NIVEL DE CONFLICTO POR INCOMPATIBILIDAD PECUARIO-APÍCOLA**

UFB	SECTORES PRODUCTIVOS		NIVEL DE CONFLICTO	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
	PECUARIO	APÍCOLA			
I.01	Apto	Marginal	Medio	28.328	2.17
I.02	Moderada	Marginal	Medio	370.109	28.32
I.03	No Apto	No Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	No Apto	No Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	No Apto	No Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	No Apto	No Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Bajo	14.096	1.08
I.08	Apto	Moderada	Alto	16.152	1.24
II.09	No Apto	Moderada	Muy bajo	3.075	0.24
II.10	No Apto	Apto	Muy bajo	5.456	0.42
II.11	Apto	Moderada	Alto	8.469	0.65
III.12	Apto	Moderada	Alto	65.057	4.98
III.13	Moderada	Moderada	Alto	9.477	0.73
III.14	Apto	Moderada	Alto	275.572	21.09
III.15	Moderada	Moderada	Alto	125.647	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Bajo	9.549	0.73
III.17	Apto	Moderada	Alto	45.873	3.51
III.18	Moderada	Apto	Alto	96.250	7.36
IV.19	Apto	Moderada	Alto	13.349	1.02
IV.20	Marginal	Apto	Medio	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

**TABLA 63) NIVEL DE CONFLICTO POR INCOMPATIBILIDAD PECUARIO-BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES**

UFB	SECTORES PRODUCTIVOS		NIVEL DE CONFLICTO	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
	PECUARIO	BY Samb			
I.01	Apto	Marginal	Medio	28.328	2.17
I.02	Moderada	Marginal	Medio	370.109	28.32
I.03	No Apto	Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	No Apto	Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	No Apto	Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	No Apto	Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Bajo	14.096	1.08
I.08	Apto	Marginal	Medio	16.152	1.24
II.09	No Apto	Marginal	Muy bajo	3.075	0.24

II.10	No Apto	Moderada	Muy bajo	5.456	0.42
II.11	Apto	Marginal	Medio	8.469	0.65
III.12	Apto	Marginal	Medio	65.057	4.98
III.13	Moderada	Moderada	Alto	9.477	0.73
III.14	Apto	Marginal	Medio	275.572	21.09
III.15	Moderada	Moderada	Alto	125.647	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Bajo	9.549	0.73
III.17	Apto	Marginal	Medio	45.873	3.51
III.18	Moderada	Apto	Alto	96.250	7.36
IV.19	Apto	Marginal	Medio	13.349	1.02
IV.20	Marginal	Apto	Medio	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

**TABLA 64) NIVEL DE CONFLICTO POR INCOMPATIBILIDAD PECUARIO-HORTÍCOLA**

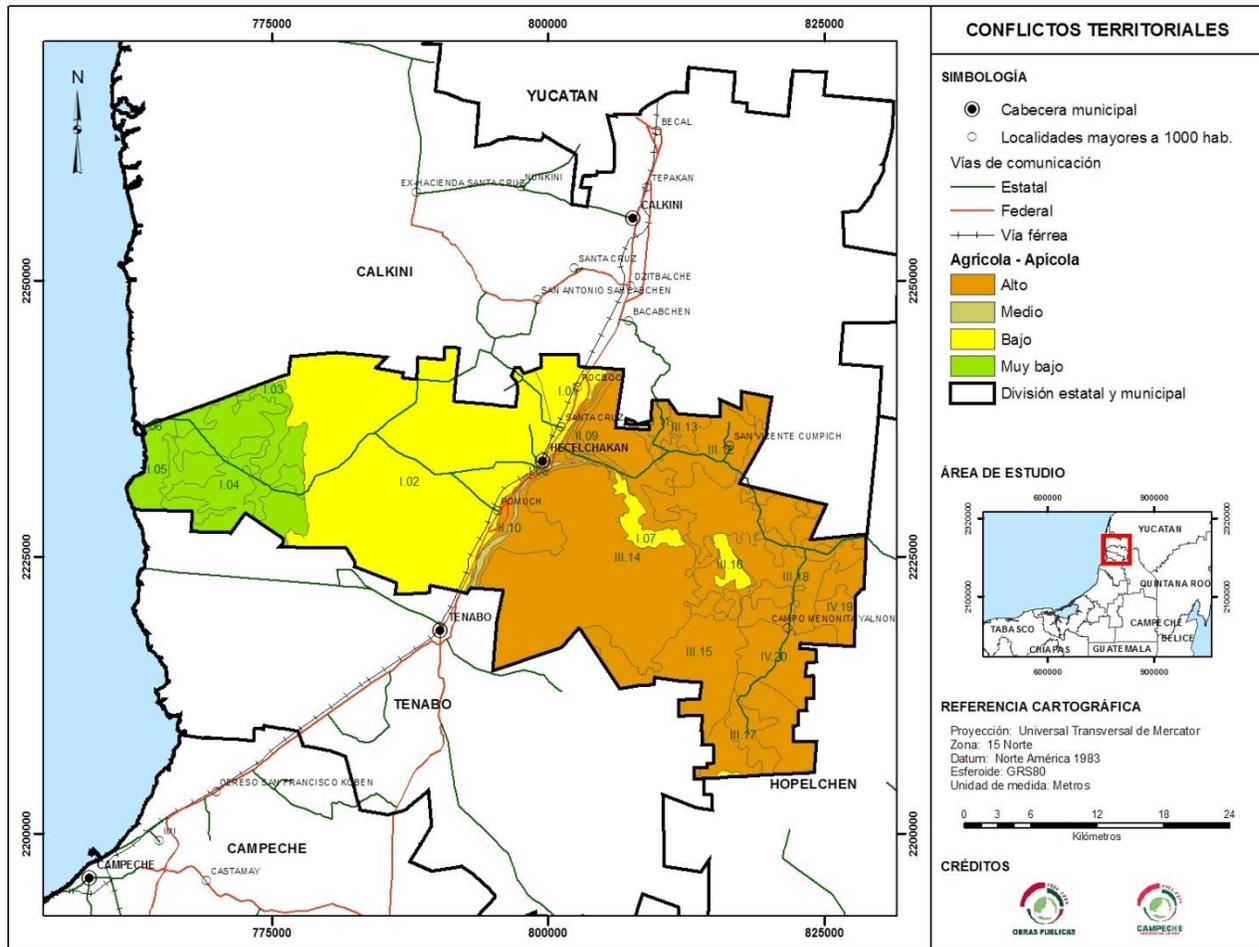
UFB	SECTORES PRODUCTIVOS		NIVEL DE CONFLICTO	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
	PECUARIO	HORTÍCOLA			
I.01	Apto	Moderada	Alto	28.328	2.17
I.02	Moderada	Marginal	Medio	370.109	28.32
I.03	No Apto	No Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	No Apto	No Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	No Apto	No Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	No Apto	No Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Bajo	14.096	1.08
I.08	Apto	Apto	Muy alto	16.152	1.24
II.09	No Apto	Marginal	Muy bajo	3.075	0.24
II.10	No Apto	Marginal	Muy bajo	5.456	0.42
II.11	Apto	Apto	Muy alto	8.469	0.65
III.12	Apto	Apto	Muy alto	65.057	4.98
III.13	Moderada	Moderada	Alto	9.477	0.73
III.14	Apto	Apto	Muy alto	275.572	21.09
III.15	Moderada	Moderada	Alto	125.647	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Bajo	9.549	0.73
III.17	Apto	Apto	Muy alto	45.873	3.51
III.18	Moderada	Moderada	Alto	96.250	7.36
IV.19	Apto	Apto	Muy alto	13.349	1.02
IV.20	Marginal	Moderada	Medio	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

**TABLA 65) NIVEL DE CONFLICTO POR INCOMPATIBILIDAD BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES-HORTÍCOLA**

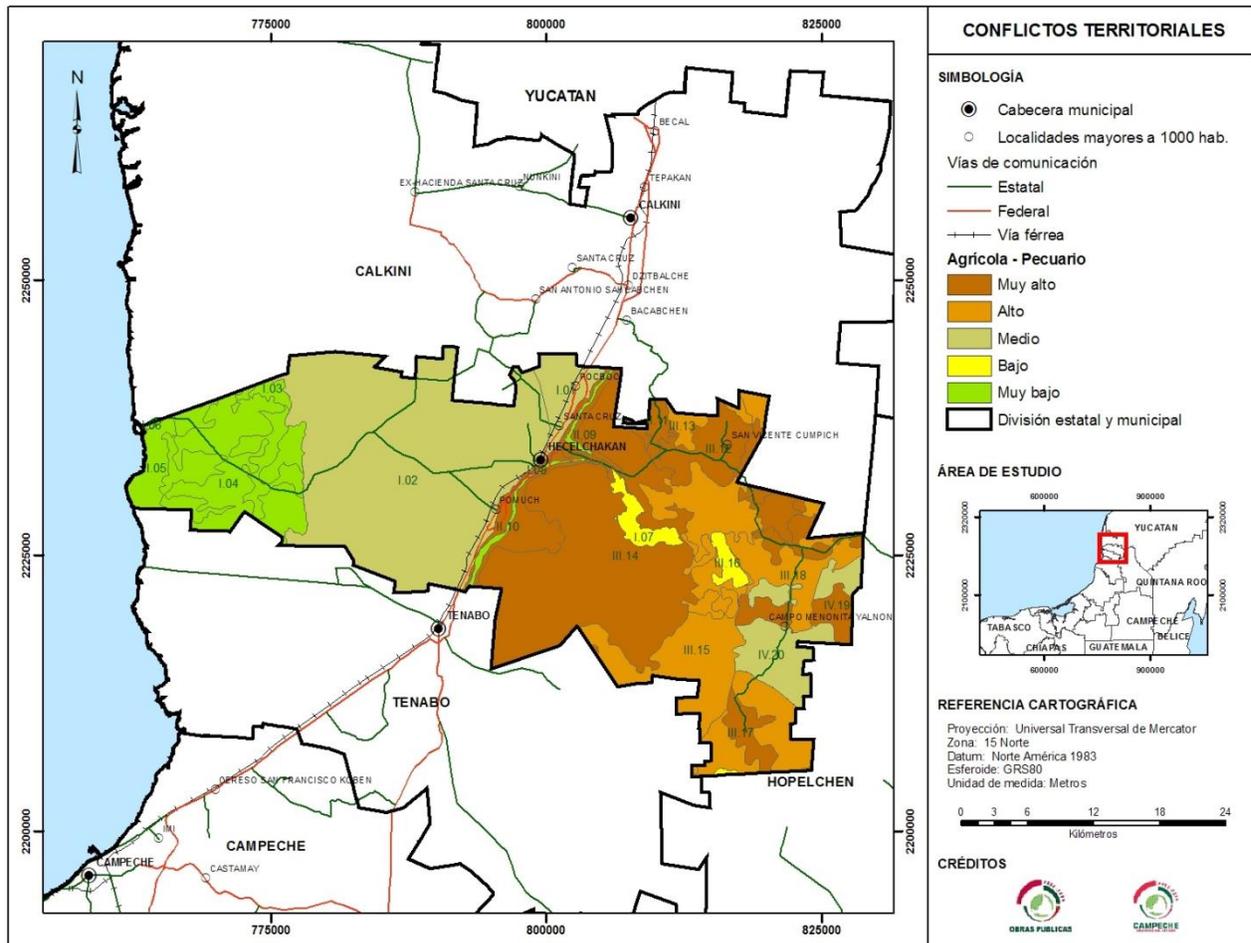
UFB	SECTORES PRODUCTIVOS		NIVEL DE CONFLICTO	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
	BY Samb	HORTÍCOLA			
I.01	Marginal	Moderada	Medio	28.328	2.17
I.02	Marginal	Marginal	Bajo	370.109	28.32
I.03	Apto	No Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	Apto	No Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	Apto	No Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	Apto	No Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Bajo	14.096	1.08
I.08	Marginal	Apto	Medio	16.152	1.24
II.09	Marginal	Marginal	Bajo	3.075	0.24
II.10	Moderada	Marginal	Medio	5.456	0.42
II.11	Marginal	Apto	Medio	8.469	0.65
III.12	Marginal	Apto	Medio	65.057	4.98
III.13	Moderada	Moderada	Alto	9.477	0.73
III.14	Marginal	Apto	Medio	275.572	21.09
III.15	Moderada	Moderada	Alto	125.647	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Bajo	9.549	0.73
III.17	Marginal	Apto	Medio	45.873	3.51
III.18	Apto	Moderada	Alto	96.250	7.36
IV.19	Marginal	Apto	Medio	13.349	1.02
IV.20	Apto	Moderada	Alto	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

Los mapas que muestran estos conflictos son los siguientes:

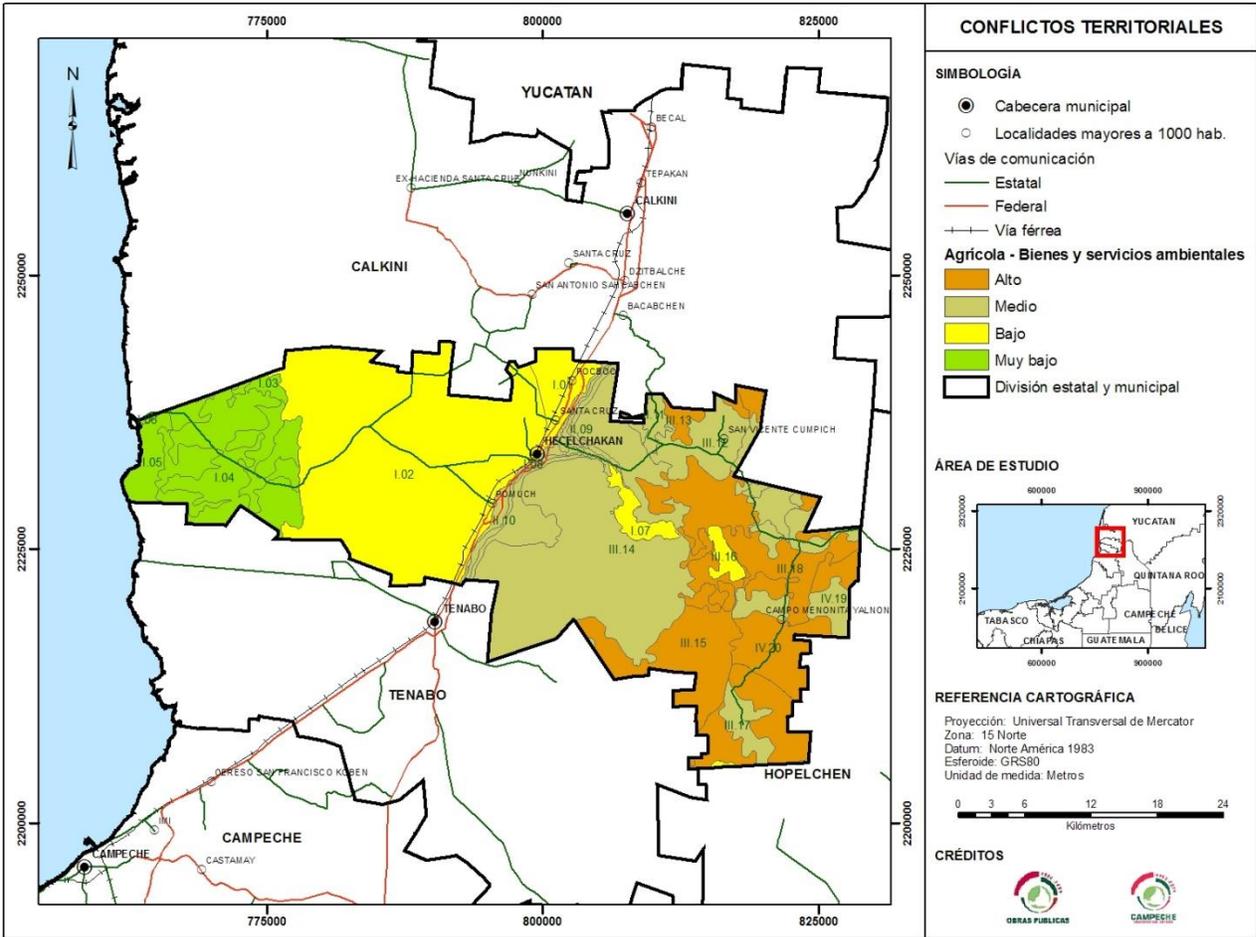
### Mapa 31) Conflicto Territorial/Sectorial Agricultura-Apicultura



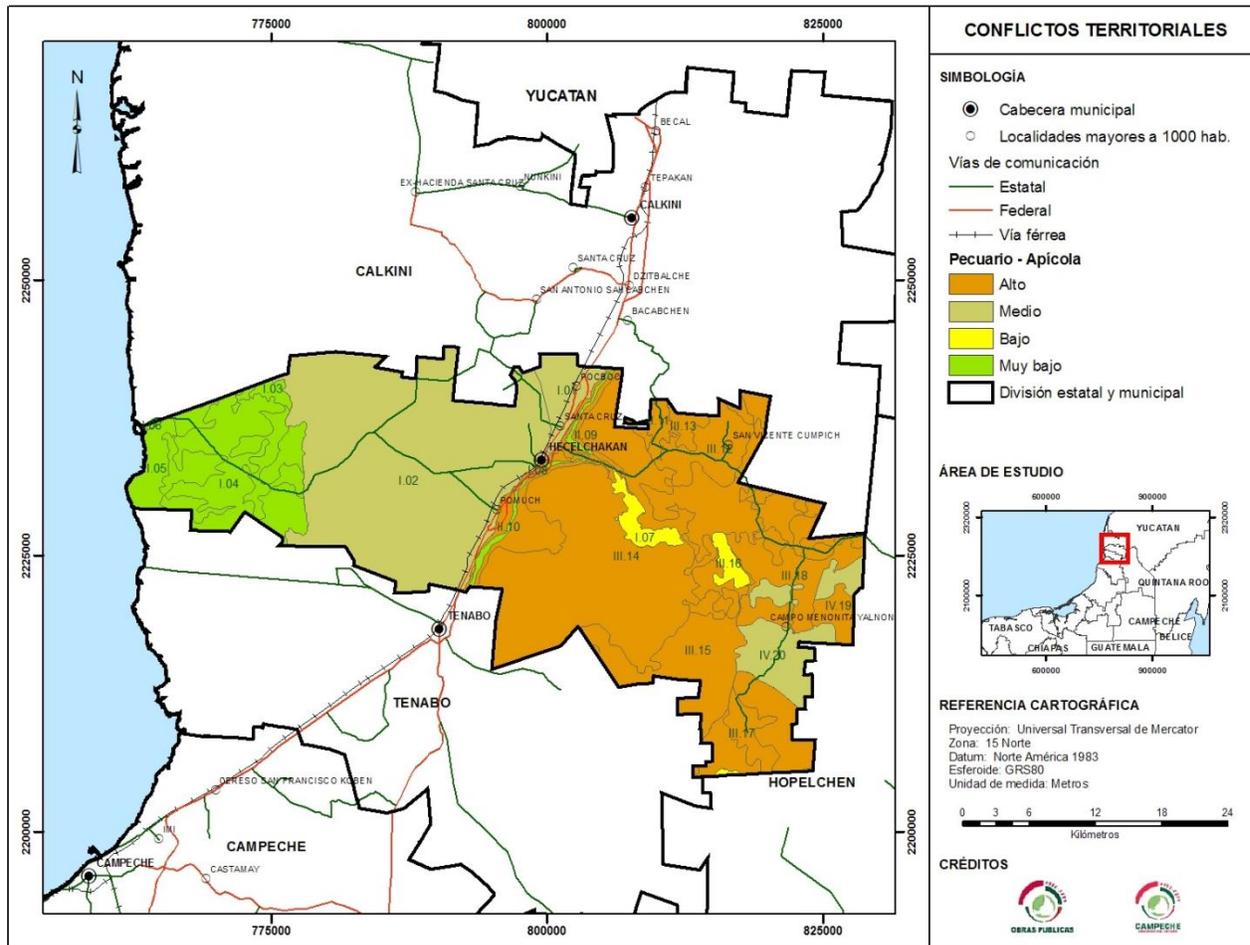
**Mapa 32) Conflicto Territorial/Sectorial Agricultura- Pecuario**



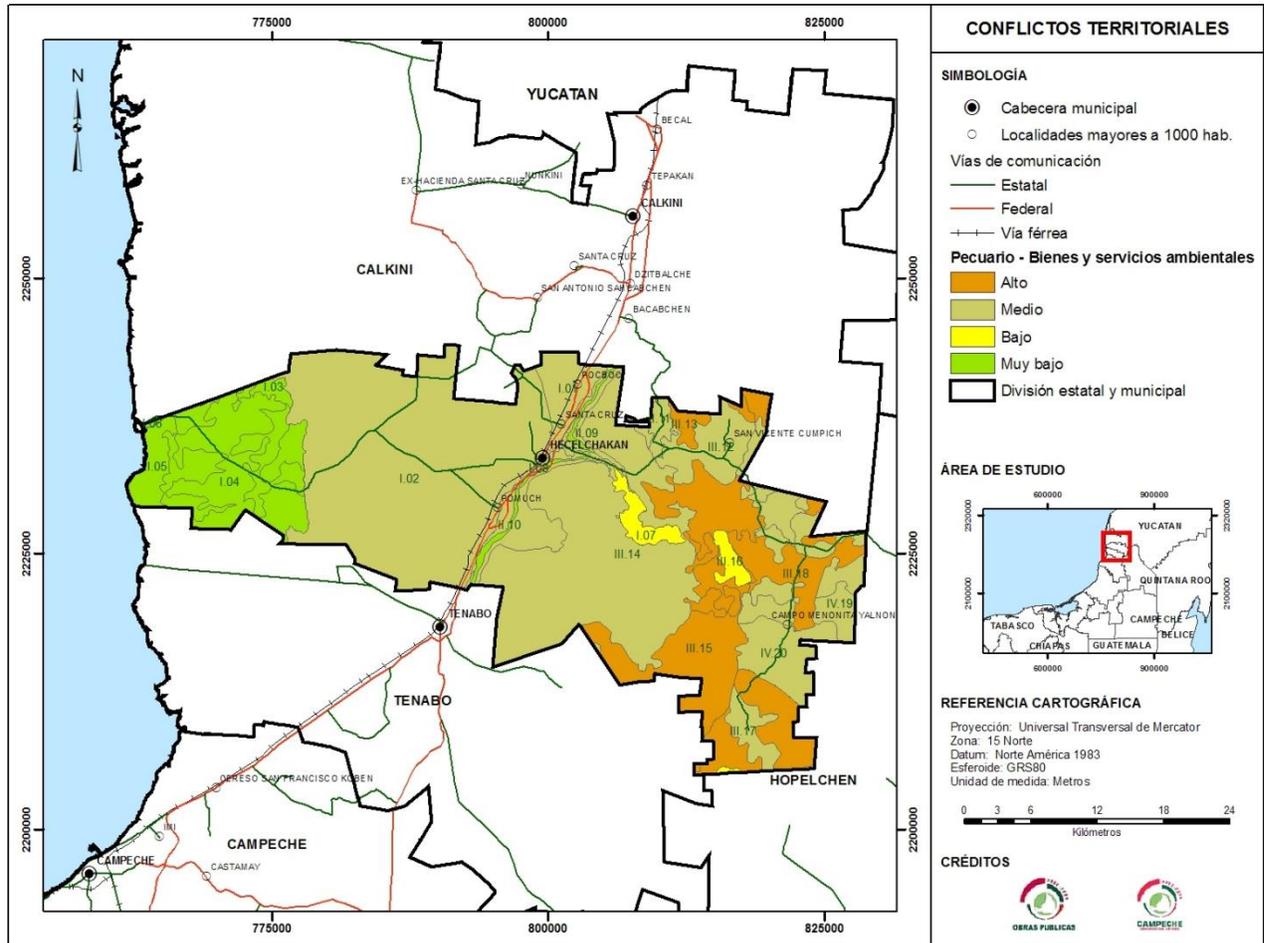
**Mapa 33) Conflicto Territorial/Sectorial Agricultura-Bienes y Servicios Ambientales**



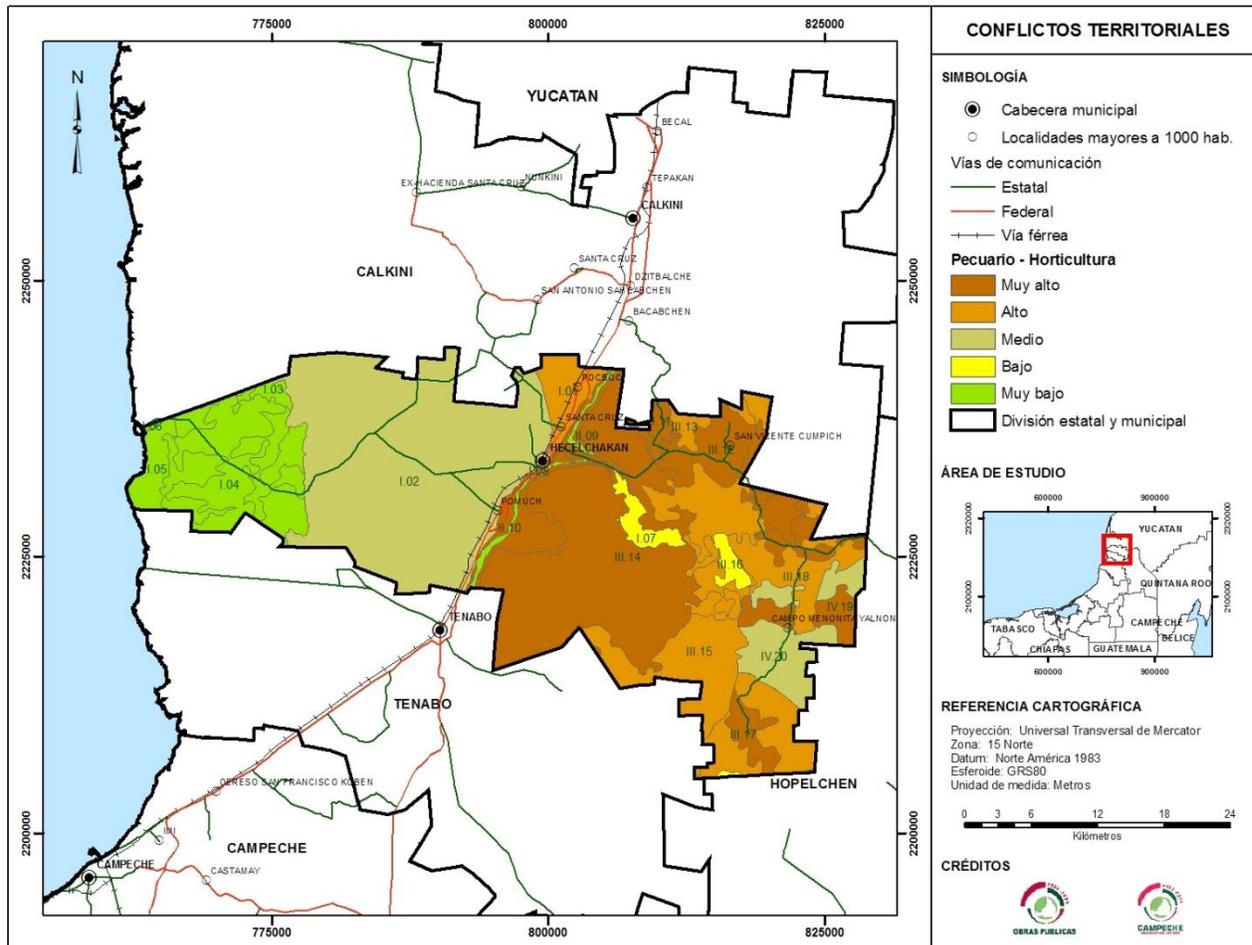
**Mapa 34) Conflicto Territorial/Sectorial Pecuario-Apicultura**



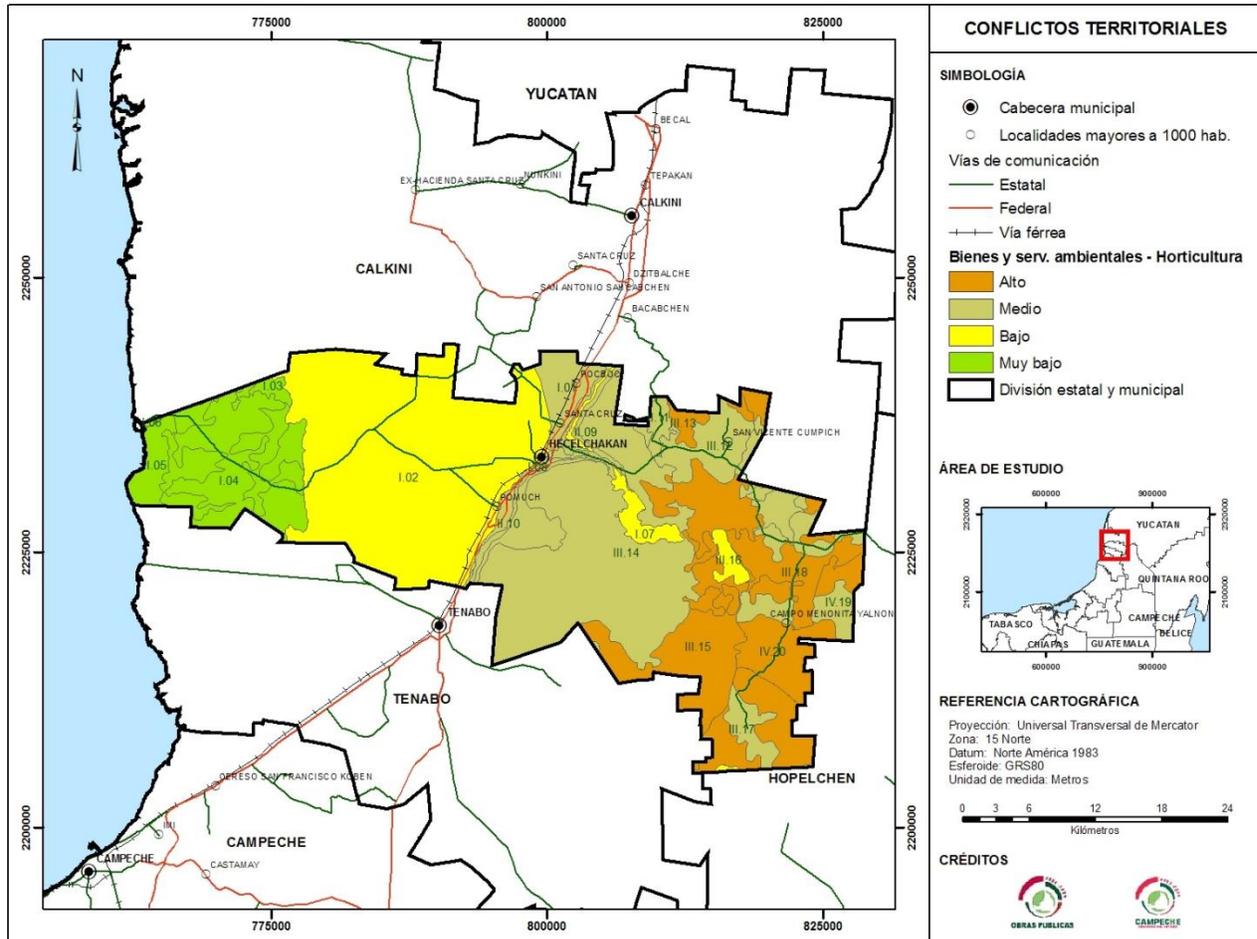
## Mapa 35) Conflicto Territorial/Sectorial Pecuario-Bienes y Servicios Ambientales



Mapa 36) Conflicto Territorial/Sectorial Pecuario-Hortícola



## Mapa 37) Conflicto Territorial/Sectorial Bienes y Servicios Ambientales-Hortícola



La segunda vertiente de análisis de los conflictos ambientales que se dan en el municipio de Hecelchakán considera la aptitud natural que tiene el territorio para diversas actividades productivas y el interés de los sectores productivos sobre los recursos naturales.

Algunos de los conflictos de uso más usuales en los estudios de Ordenamiento Ecológico Territorial surgen de la confrontación entre las aptitudes naturales (usos potenciales) y los usos que hacen del territorio los sectores productivos (interés sectorial).

Para determinar los conflictos se cruzaron los mapas de aptitud natural para cada uso con el uso actual correspondiente. Los mapas de aptitud natural señalan las unidades físico bióticas que son aptas, moderadamente aptas, marginalmente aptas o no aptas para cada uso; por su parte, el mapa de interés sectorial informa sobre la localización preferente de cada uso.

En el cuadro siguiente se indican los usos que fueron confrontados para determinar los tipos de conflictos que pudieran generarse:

<b>TABLA 66) INTERACCIONES APTITUD NATURAL-INTERÉS SECTORIAL</b>	
<b>APTITUD NATURAL</b>	<b>INTERÉS SECTORIAL</b>
Agrícola	Agrícola
Pecuario	Pecuario
Apícola	Apícola
Bienes y servicios ambientales	Bienes y servicios ambientales
Agrícola	Hortícola

Para determinar los niveles de conflicto específicos, se utilizó el siguiente cuadro de interacciones, que confronta los niveles de aptitud de la aptitud natural versus el interés sectorial:

<b>TABLA 67) CONFLICTOS AMBIENTALES POR INCOMPATIBILIDAD ENTRE APTITUD E INTERÉS</b>		
<b>APTITUD NATURAL</b>	<b>INTERÉS SECTORIAL</b>	<b>NIVEL DE CONFLICTO</b>
Apto	Apto	Sin conflicto
Apto	Moderada	Sin conflicto
Apto	Marginal	Sin conflicto
Apto	No apto	Sin conflicto
Moderada	Moderada	Sin conflicto
Moderada	Marginal	Sin conflicto
Moderada	No apto	Sin conflicto
Marginal	Marginal	Sin conflicto
Marginal	No apto	Sin conflicto
No apto	No apto	Sin conflicto
Moderada	Apto	Bajo
Marginal	Apto	Alto
No apto	Apto	Muy alto
Marginal	Moderada	Moderado
No apto	Moderada	Alto
No apto	Marginal	Moderado

Los resultados de este análisis fueron los siguientes: en total se hicieron 5 interacciones entre sectores productivos, confrontando su aptitud natural y el interés sectorial, a las cuáles se les aplicó los criterios del cuadro anterior, obteniéndose los siguientes resultados:

De manera general, el siguiente cuadro muestra los conflictos que pueden generarse en el territorio del municipio de Hecelchakán, indicando los niveles en que se dan dichos conflictos.

<b>TABLA 68) NIVELES DE CONFLICTO AMBIENTAL</b>							
<b>APTITUD NATURAL</b>	<b>INTERÉS SECTORIAL</b>	<b>NIVEL DE CONFLICTO (%)</b>					<b>TOTAL (%)</b>
		<b>MUY ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MUY BAJO</b>	
Agrícola	Agrícola	0.00	32.48	22.35	0.00	45.17	100.00
Pecuario	Pecuario	0.00	34.65	46.02	0.00	19.33	100.00
Apícola	Apícola	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
Bienes y serv. Amb	Bienes y serv. Amb	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
Agrícola	Hortícola	0.00	32.48	24.29	0.00	43.24	100.00

Adicionalmente, se presenta una serie de cuadros que reflejan el comportamiento en este rubro a nivel de unidad físico biótica (UFB).

<b>TABLA 69) NIVELES DE CONFLICTO AMBIENTAL AGRÍCOLA POR UNIDAD FÍSICO-BIÓTICA</b>					
<b>UFB</b>	<b>APTITUD NATURAL AGRÍCOLA</b>	<b>INTERÉS SECTORIAL AGRÍCOLA</b>	<b>NIVEL DE CONFLICTO</b>	<b>ÁREA KM<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA %</b>
I.01	Marginal	Marginal	Muy bajo	28.328	2.17
I.02	Marginal	Marginal	Muy bajo	370.109	28.32
I.03	Marginal	No Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	Moderada	No Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	No Apto	No Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	Marginal	No Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Muy bajo	14.096	1.08
I.08	Marginal	Apto	Alto	16.152	1.24
II.09	Marginal	Moderada	Medio	3.075	0.24
II.10	Marginal	Marginal	Muy bajo	5.456	0.42
II.11	Marginal	Apto	Alto	8.469	0.65
III.12	Marginal	Apto	Alto	65.057	4.98
III.13	Marginal	Moderada	Medio	9.477	0.73
III.14	Marginal	Apto	Alto	275.572	21.09
III.15	Marginal	Moderada	Medio	125.647	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Muy bajo	9.549	0.73
III.17	Marginal	Apto	Alto	45.873	3.51
III.18	Marginal	Moderada	Medio	96.250	7.36
IV.19	Marginal	Apto	Alto	13.349	1.02
IV.20	Marginal	Moderada	Medio	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

**TABLA 70) NIVELES DE CONFLICTO AMBIENTAL PECUARIO POR UNIDAD FÍSICO-BIÓTICA**

UFB	APTITUD NATURAL PECUARIO	INTERÉS SECTORIAL PECUARIO	NIVEL DE CONFLICTO	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
I.01	Marginal	Apto	Alto	28.328	2.17
I.02	Marginal	Moderada	Medio	370.109	28.32
I.03	Marginal	No Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	Marginal	No Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	Marginal	No Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	Marginal	No Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Muy bajo	14.096	1.08
I.08	Marginal	Apto	Alto	16.152	1.24
II.09	Marginal	No Apto	Muy bajo	3.075	0.24
II.10	Marginal	No Apto	Muy bajo	5.456	0.42
II.11	Marginal	Apto	Alto	8.469	0.65
III.12	Marginal	Apto	Alto	65.057	4.98
III.13	Marginal	Moderada	Medio	9.477	0.73
III.14	Marginal	Apto	Alto	275.572	21.09
III.15	Marginal	Moderada	Medio	125.647	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Muy bajo	9.549	0.73
III.17	Marginal	Apto	Alto	45.873	3.51
III.18	Marginal	Moderada	Medio	96.250	7.36
IV.19	Marginal	Apto	Alto	13.349	1.02
IV.20	Marginal	Marginal	Muy bajo	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

**TABLA 71) NIVELES DE CONFLICTO AMBIENTAL APÍCOLA POR UNIDAD FÍSICO-BIÓTICA**

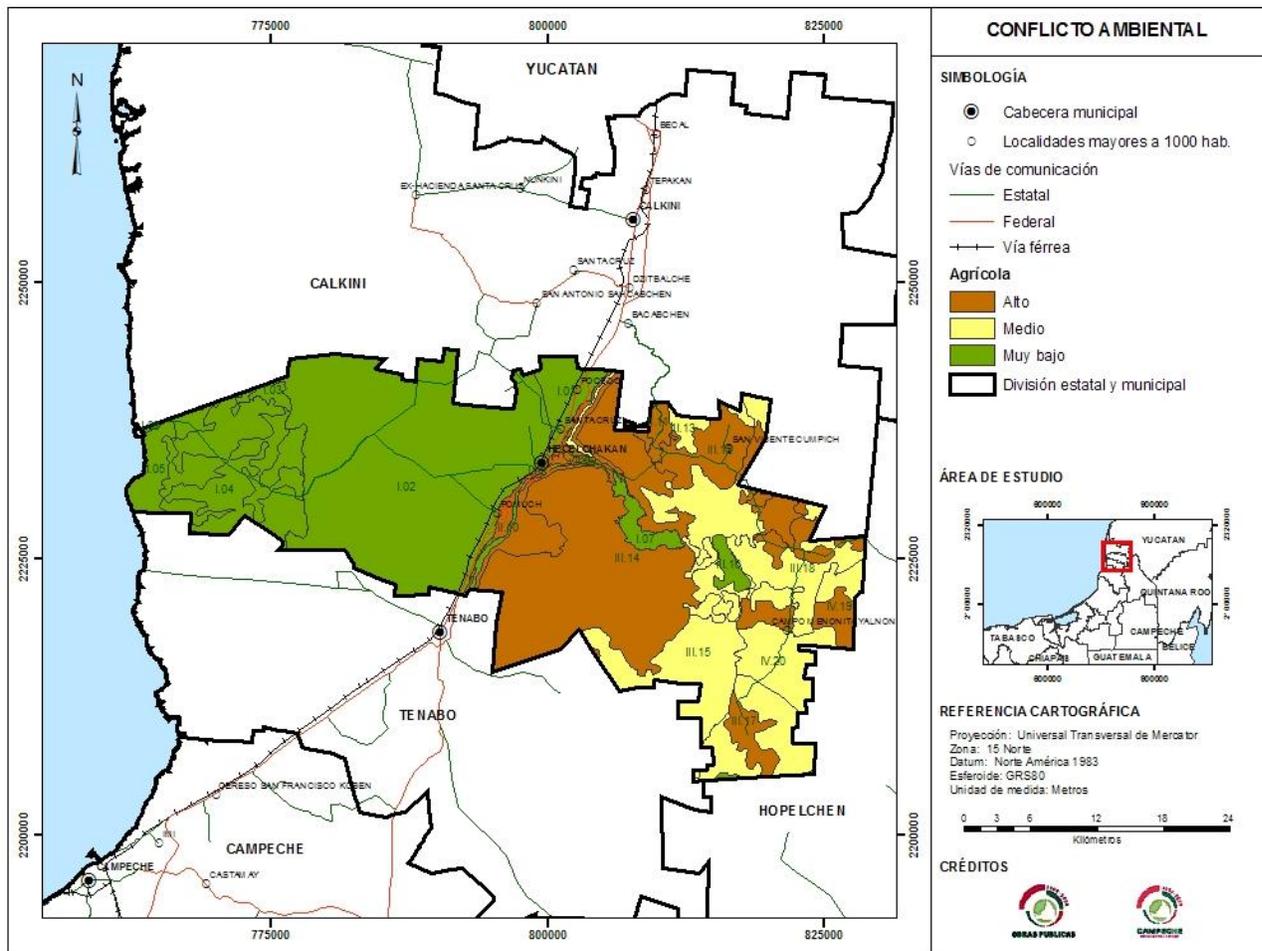
UFB	APTITUD NATURAL APÍCOLA	INTERÉS SECTORIAL APÍCOLA	NIVEL DE CONFLICTO	ÁREA KM <sup>2</sup>	ÁREA %
I.01	Moderada	Marginal	Muy bajo	28.328	2.17
I.02	Moderada	Marginal	Muy bajo	370.109	28.32
I.03	Apto	No Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	Apto	No Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	Moderada	No Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	Apto	No Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Moderada	Marginal	Muy bajo	14.096	1.08
I.08	Moderada	Moderada	Muy bajo	16.152	1.24
II.09	Moderada	Moderada	Muy bajo	3.075	0.24
II.10	Apto	Apto	Muy bajo	5.456	0.42
II.11	Moderada	Moderada	Muy bajo	8.469	0.65
III.12	Moderada	Moderada	Muy bajo	65.057	4.98
III.13	Apto	Moderada	Muy bajo	9.477	0.73
III.14	Moderada	Moderada	Muy bajo	275.572	21.09
III.15	Apto	Moderada	Muy bajo	125.647	9.61
III.16	Moderada	Marginal	Muy bajo	9.549	0.73
III.17	Apto	Moderada	Muy bajo	45.873	3.51
III.18	Apto	Apto	Muy bajo	96.250	7.36
IV.19	Moderada	Moderada	Muy bajo	13.349	1.02
IV.20	Apto	Apto	Muy bajo	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

<b>TABLA 72) NIVELES DE CONFLICTO AMBIENTAL BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES POR UNIDAD FÍSICO-BIÓTICA</b>					
<b>UFB</b>	<b>APTITUD NATURAL BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES</b>	<b>INTERÉS SECTORIAL BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES</b>	<b>NIVEL DE CONFLICTO</b>	<b>ÁREA Km<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA %</b>
I.01	Moderada	Marginal	Muy bajo	28.328	2.17
I.02	Moderada	Marginal	Muy bajo	370.109	28.32
I.03	Apto	Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	Apto	Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	Apto	Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	Apto	Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Moderada	Marginal	Muy bajo	14.096	1.08
I.08	Moderada	Marginal	Muy bajo	16.152	1.24
II.09	Moderada	Marginal	Muy bajo	3.075	0.24
II.10	Apto	Moderada	Muy bajo	5.456	0.42
II.11	Moderada	Marginal	Muy bajo	8.469	0.65
III.12	Moderada	Marginal	Muy bajo	65.057	4.98
III.13	Apto	Moderada	Muy bajo	9.477	0.73
III.14	Moderada	Marginal	Muy bajo	275.572	21.09
III.15	Apto	Moderada	Muy bajo	125.647	9.61
III.16	Moderada	Marginal	Muy bajo	9.549	0.73
III.17	Apto	Marginal	Muy bajo	45.873	3.51
III.18	Apto	Apto	Muy bajo	96.250	7.36
IV.19	Moderada	Marginal	Muy bajo	13.349	1.02
IV.20	Apto	Apto	Muy bajo	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

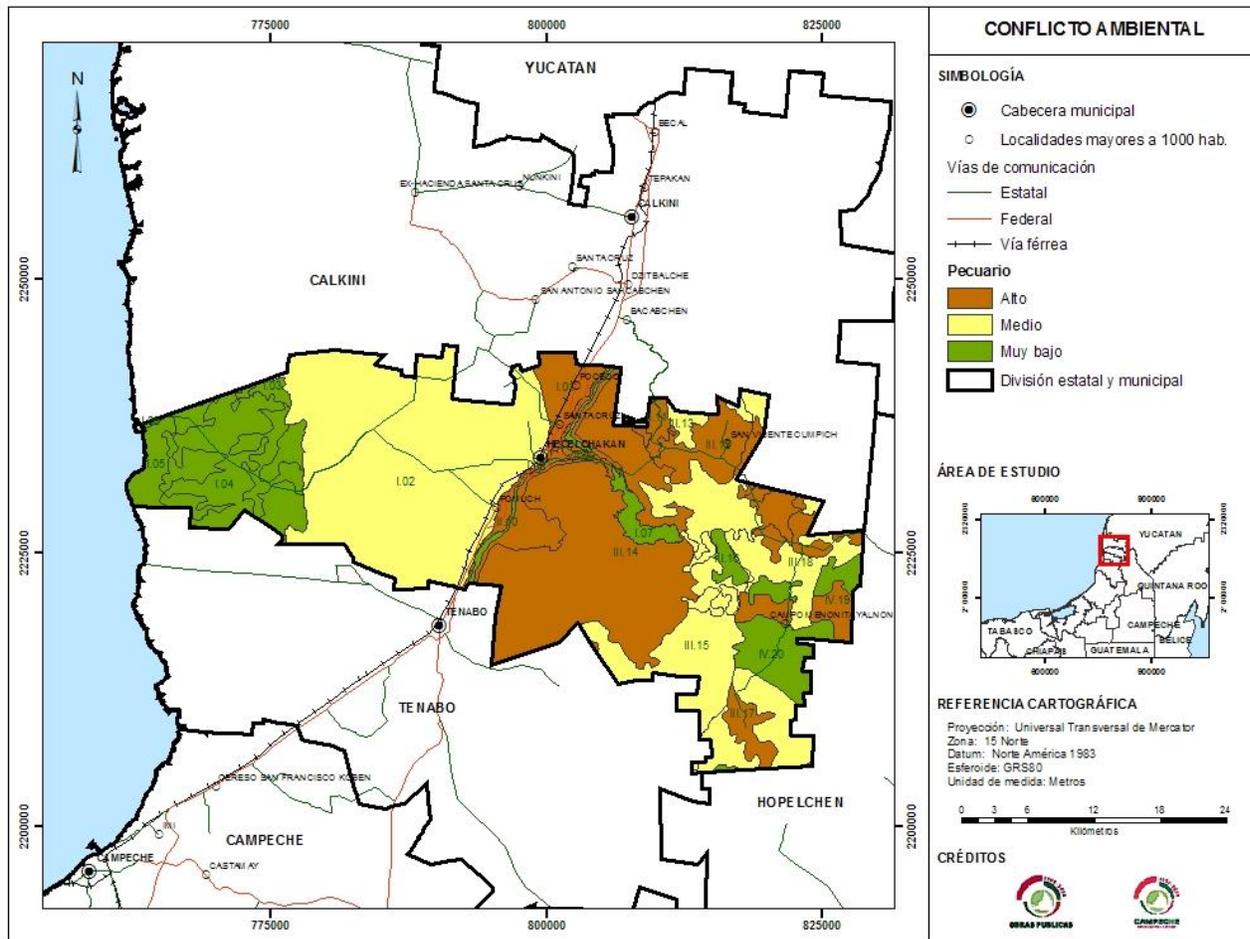
<b>TABLA 73) NIVELES DE CONFLICTO AGRÍCOLA-HORTÍCOLA POR UNIDAD FÍSICO-BIÓTICA</b>					
<b>UFB</b>	<b>APTITUD NATURAL AGRÍCOLA</b>	<b>INTERÉS SECTORIAL HORTÍCOLA</b>	<b>NIVEL DE CONFLICTO</b>	<b>ÁREA Km<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA %</b>
I.01	Marginal	Moderada	Medio	28.328	2.17
I.02	Marginal	Marginal	Muy bajo	370.109	28.32
I.03	Marginal	No Apto	Muy bajo	5.218	0.40
I.04	Moderada	No Apto	Muy bajo	136.890	10.47
I.05	No Apto	No Apto	Muy bajo	19.859	1.52
I.06	Marginal	No Apto	Muy bajo	0.793	0.06
I.07	Marginal	Marginal	Muy bajo	14.096	1.08
I.08	Marginal	Apto	Alto	16.152	1.24
II.09	Marginal	Marginal	Muy bajo	3.075	0.24
II.10	Marginal	Marginal	Muy bajo	5.456	0.42
II.11	Marginal	Apto	Alto	8.469	0.65
III.12	Marginal	Apto	Alto	65.057	4.98
III.13	Marginal	Moderada	Medio	9.477	0.73
III.14	Marginal	Apto	Alto	275.572	21.09
III.15	Marginal	Moderada	Medio	125.647	9.61
III.16	Marginal	Marginal	Muy bajo	9.549	0.73
III.17	Marginal	Apto	Alto	45.873	3.51
III.18	Marginal	Moderada	Medio	96.250	7.36
IV.19	Marginal	Apto	Alto	13.349	1.02
IV.20	Marginal	Moderada	Medio	57.684	4.41
<b>TOTAL DEL MUNICIPIO</b>				<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

Los mapas resultantes son los siguientes:

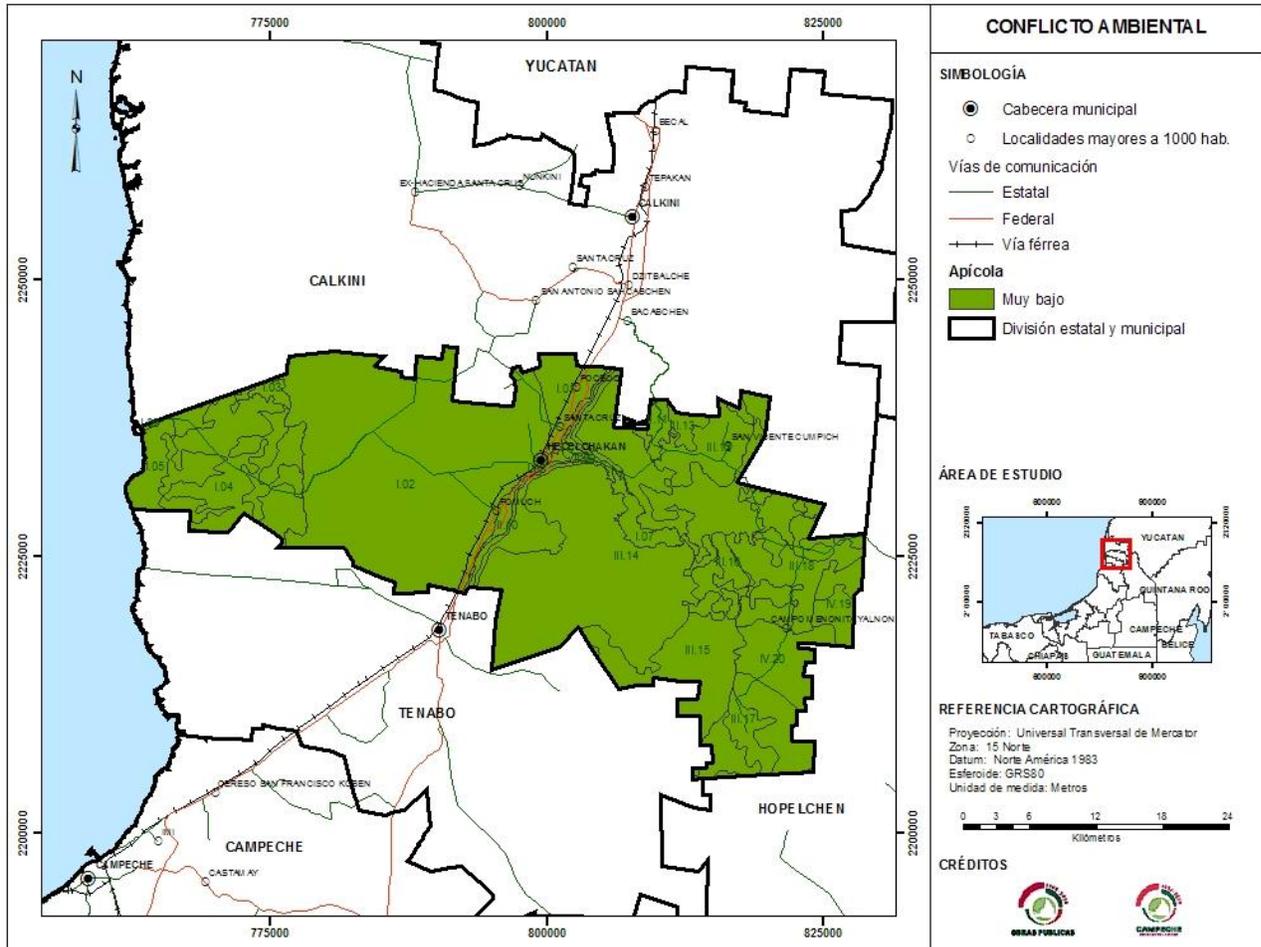
### Mapa 38) Conflicto Ambiental Agricultura



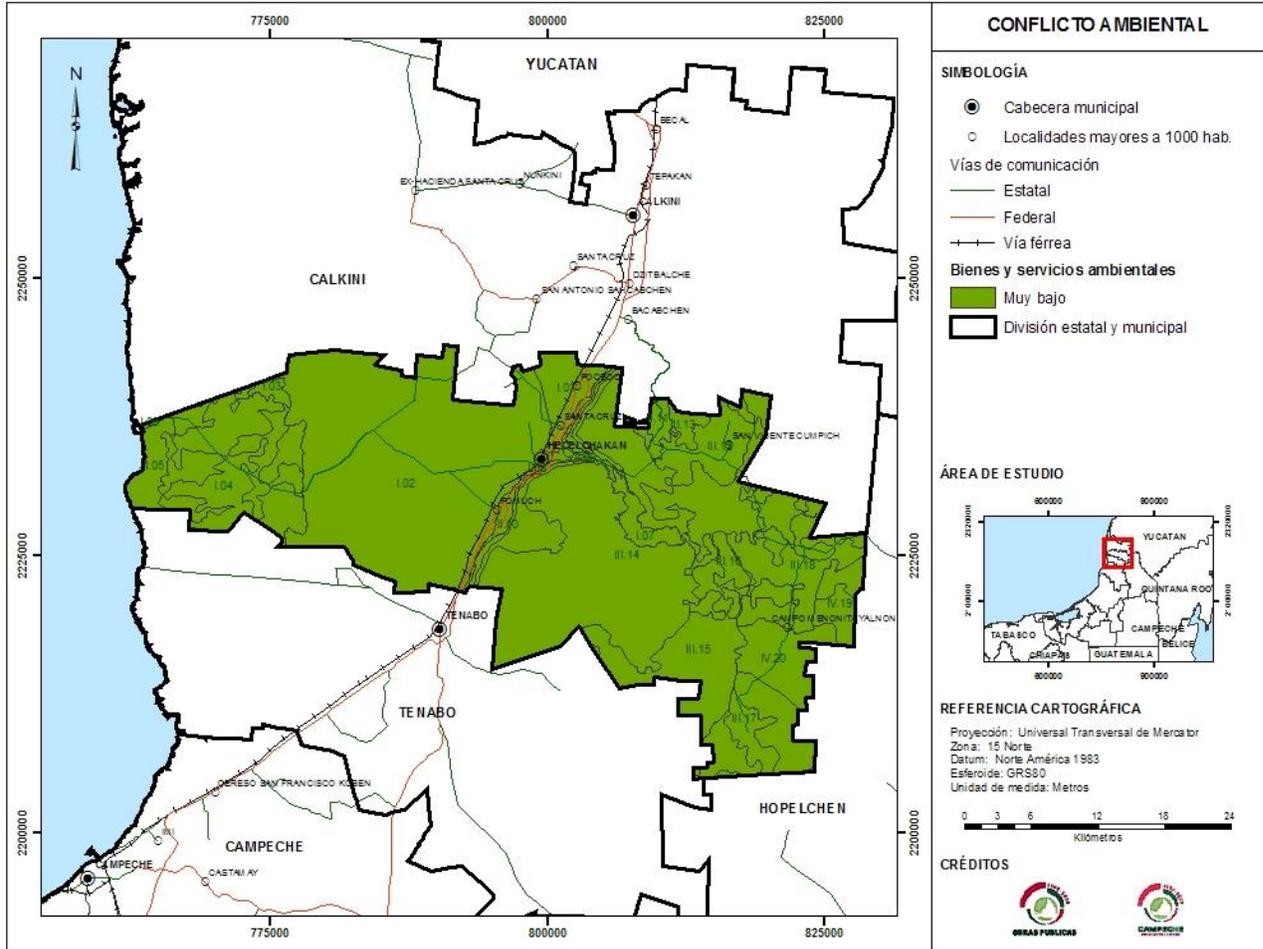
**Mapa 39) Conflicto Ambiental Pecuario**



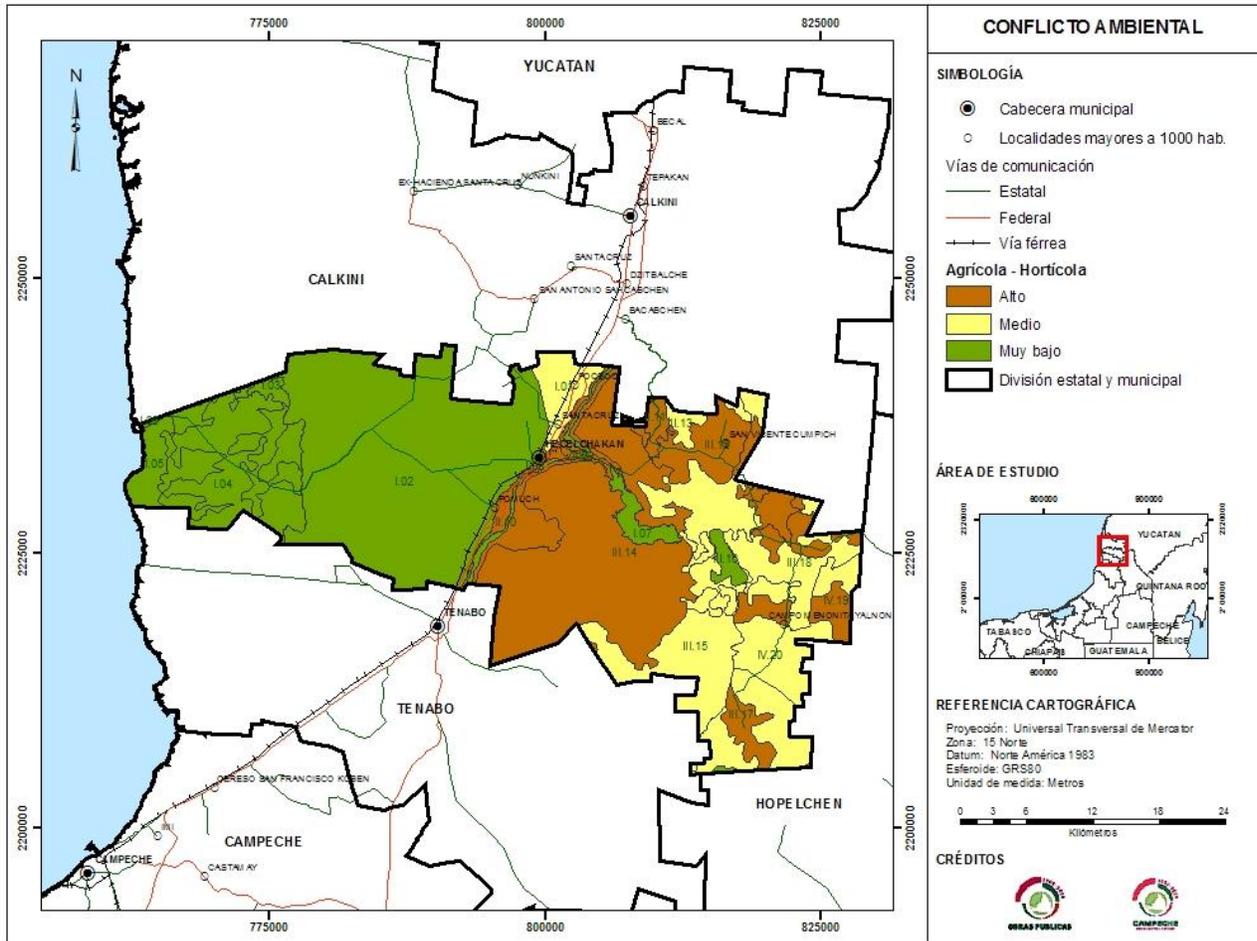
**Mapa 40) Conflicto Ambiental Apicultura**



**Mapa 41) Conflicto Ambiental Bienes y Servicios Ambientales**



**Mapa 42) Conflicto Ambiental Agrícola- Hortícola**



## 9. Informe sobre marginación de la población

### Índice de Marginación por Localidad

Partiendo de que el crecimiento económico y el gasto social del Estado derivan en beneficios para la población, el índice de marginación pone en evidencia y por regiones algunas de las privaciones que aquella padece, diferenciándolas por entidad, municipio y localidad. *El índice de marginación permite identificar los municipios donde el menor desarrollo económico y social configura una precaria estructura de oportunidades sociales, no sólo para quienes padecen las privaciones relacionadas, por ejemplo, con el rezago educativo y la residencia en viviendas inadecuadas, sino también para aquellas personas y grupos sociales que comparten el hábitat con la población marginada; es decir, quienes sin padecer las privaciones referidas están expuestas también a vulnerabilidades sociales de índole diversa que impiden el pleno desarrollo de sus capacidades y cuya atención es una prioridad para las políticas públicas.*<sup>1</sup>

TABLA 74) TOTAL DE LOCALIDADES POR MUNICIPIO		
MUNICIPIO	TOTAL DE LOCALIDADES	%
CAMPECHE	2,623	100
001 Calkiní	51	1.9
002 Campeche	163	6.2
003 Carmen	832	31.7
004 Champotón	231	8.8
005 Hecelchakán	24	0.9
006 Hopelchén	103	3.9
007 Palizada	157	5.9
008 Tenabo	29	1.1
009 Escárcega	223	8.5
010 Calakmul	159	6.1
011 Candelaria	651	24.8

Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda 2005

En este contexto se apunta que Hecelchakán cuenta con 26,973 habitantes, es decir, 3.6% de la población total del Estado, distribuida, de acuerdo con el Segundo Censo de Población y Vivienda 2005, en 24 localidades (0.9 % del total estatal), de las cuales 9

---

<sup>1</sup> Consejo Nacional de Población. Índice de Marginación Municipal, 2000

cuentan entre 1 y 49 habitantes; 1 entre 50 y 99 habitantes, entre cien y 499, 6; 2 entre 500 y 999; y 4 corresponde a localidades de 1000 a 1999 habitantes y 2 entre 5000 y 9999 mismas que concentran 67 % de la población total estas localidades son Pomuch con 8,180 habitantes y la cabecera municipal con 9,974.

De acuerdo con su índice de marginación el municipio es catalogado en un grado de marginación *Medio*, ubicándolo en el noveno lugar estatal, entre Calkiní que ocupa el octavo lugar (medio) y Carmen en décimo (Bajo).

TABLA 75) ÍNDICE Y GRADO DE MARGINACIÓN MUNICIPAL				
MUNICIPIO		ÍNDICE DE MARGINACIÓN	GRADO DE MARGINACIÓN	LUGAR QUE OCUPA EN EL CONTEXTO ESTATAL
CVE	NOMBRE			
001	Calkiní	- 0.24762	Medio	8
002	Campeche	- 1.30505	Muy bajo	11
003	Carmen	- 1.06287	Bajo	10
004	Champotón	- 0.23087	Medio	6
005	<i>Hecelchakán</i>	- 0.27345	<i>Medio</i>	9
006	Hopelchén	0.28033	Alto	3
007	Palizada	0.12107	Alto	4
008	Tenabo	- 0.04663	Alto	5
009	Escárcega	- 0.24079	Medio	7
010	Calakmul	0.97178	Alto	1
011	Candelaria	0.61994	Alto	2

Fuente: Consejo Nacional de Población; Marginación municipal, 2005.

En general, en todo el Estado, las variables que integran el indicador, mejoraron, disminuyendo los porcentajes de población analfabeta, mejorando los materiales de la vivienda, etc. Sin embargo no hay un “movimiento “sensible” de uno solo de los municipios; en particular sobre Hecelchakán podremos decir que del 2000 al 2005 mejoraron los ingresos de la población ocupada pues la proporción de los que percibían hasta dos salarios mínimos disminuyó casi en diez puntos porcentuales, aunque esto no quiere decir que exista una relación directa con las ofertas de empleo en el municipio y existe la posibilidad de que parte de la población en edad laboral encuentre empleo fuera del mismo, esto es confirmado al observar las cifras del porcentaje de población en

localidades de menos de 5 mil habitantes donde las diferencias entre 2000 y 2005 son muy pequeñas, sin embargo, los posibles beneficios de esta diferencia se reflejen en la proporción de habitantes que ocupan viviendas con algún nivel de hacinamiento, que al disminuir, es factible inferir que existió la oportunidad de aumentar el número de cuartos en las viviendas donde solo existía uno, el cual era utilizado como dormitorio, hasta como comedor y/o cocina.

Otros servicios que mejoraron fueron los que beneficiaron a las viviendas: el desarrollo de infraestructura para dotar a más viviendas con agua entubada, con drenaje o algún servicio sanitario, y aquellas acciones que propiciaron la disminución de viviendas con piso de tierra.

Y a pesar de lo anterior aun falta intensificar las acciones con el fin de no sólo mejorar condiciones de infraestructura y materiales, sino de incrementar las oportunidades de desarrollo al interior del municipio.

TABLA 76) ÍNDICE DE MARGINACIÓN DEL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN		
VARIABLES	AÑO	
	2000	2005
Población total	24 889	26 973
% Población analfabeta de 15 años o más	15.82	14.67
% Población sin primaria completa de 15 años o más	38.14	30.69
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	34.64	25.18
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	7.70	7.41
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	16.12	8.47
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	66.94	61.87
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	14.00	5.82
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	32.88	32.70
% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	73.54	63.09
Índice de marginación	- 0.20779	- 0.27345
Grado de marginación	Medio	Medio

Fuente: Consejo Nacional de Población; Marginación Municipal, 2000 y Marginación municipal, 2005.

En el grupo de localidades con información para integrar los componentes del Índice de Marginación y según datos del XI Censo General de Población y Vivienda, 2000, se observa que 21.4 % del total registra un índice de Marginación *Muy Alto*, 64.3 % tiene un Índice *Alto*, 14.3% se reporta con Índice *Medio*. Cabe destacar el hecho de que 85.7% de

las localidades de este grupo presenten Índices que van de *Alto* a *Muy Alto* y no existen localidades con niveles bajo y muy bajo. Esto significa que 57.5% de la población total de ese grupo de localidades padece marginación. Para el año 2005, se observa que 93.7% del total registra un índice de marginación Alto, mientras que el 6.3% presenta un grado de marginación bajo. Es necesario puntualizar que no existen localidades con niveles muy bajo, medio y muy alto de marginación durante este período.

TABLA 77) DISTRIBUCIÓN DE LOCALIDADES POR GRADO DE MARGINACIÓN 2000, 2005											
TOTAL LOCALIDADES		GRADO DE MARGINACIÓN									
		MUY BAJO		BAJO		MEDIO		ALTO		MUY ALTO	
		NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%
2000	14	-	-	-	-	2	14.3	9	64.3	3	21.4
2005	16	-	-	1	6.3	-	-	15	93.7	-	-

Fuente: Consejo Nacional de Población; Marginación Municipal, 2000 y Marginación municipal, 2005

Ahora bien, en el 2005, de acuerdo a la actualización hecha por CONAPO para este indicador, se percibe: primero un aumento en localidades con datos, de 14 en el 2000 a 16 en el 2005; el Campo Menonita Yalnón, en apariencia no fue beneficiado con las acciones mencionadas que propiciaron mejorías generales en los índices de marginación, pues de un Índice *Medio* pasó a *Alto*; situación contraria a las tres localidades con un índice *Muy alto* en el 2000 a *Alto* en el 2005: Dzutchen, Montebello y Blanca Flor; por último se observa que en la cabecera municipal *Hecelchakán*, se concentraron las acciones mencionadas, probablemente por el incremento en la población, por tanto la demanda de servicios e infraestructura lo que propició su cambio de grado de marginación de medio a bajo.

TABLA 78) GRADO DE MARGINACIÓN EN LAS PRINCIPALES LOCALIDADES, 2000 Y 2005					
CVE.	LOCALIDAD	2000		2005	
		POBLACIÓN	MARGINACIÓN	POBLACIÓN	MARGINACIÓN
0001	Hecelchakán	9427	Medio	9974	Bajo
0002	San Vicente Cumpich	1390	Alto	1446	Alto
0003	Chunkanán	751	Alto	871	Alto
0004	Dzitnup	800	Alto	794	Alto
0005	Nohalal	449	Alto	492	Alto
0006	Pocboc	1464	Alto	1505	Alto
0007	Pomuch	7278	Alto	8180	Alto
0008	Santa Cruz	926	Alto	1025	Alto
0009	Zodzil	360	Alto	416	Alto
0011	Dzotchen	171	Muy alto	197	Alto
0028	Monte Bello	234	Muy alto	251	Alto
0045	Campo Menonita Yalnon	1125	Medio	1198	Alto
0046	Campo Menonita Chavi Numero Uno	210	Alto	92	Alto
0065	Blanca Flor	271	Muy alto	302	Alto
0092	Campo Menonita Chavi Número Dos		-	191	Alto
0103	La Gorra		-	17	Alto

Fuente: Consejo Nacional de Población; Marginación Municipal, 2000 y Marginación municipal, 2005

## Índice de Desarrollo Humano Municipal

En los últimos tiempos se ha evaluado la necesidad de construir consensos en torno a la idea básica de que la generación de riqueza no es un fin en sí mismo, sino un medio privilegiado para impulsar el proceso conducente a la ampliación de opciones y capacidades de las personas en todas las esferas.

El objetivo básico de todo individuo es contar con una oportunidad para tener una vida saludable, creativa y con los medios necesarios para mejorar su calidad de vida.

Dentro de este contexto se reconoce que en todos los niveles de desarrollo hay algunas capacidades y opciones que son esenciales para que las personas participen en la sociedad, contribuyan a ella y se desarrollen plenamente. Algunas de estas capacidades básicas, sin las cuales muchas otras oportunidades permanecerían inaccesibles, son: la de permanecer vivo y gozar de una vida larga y saludable; la de adquirir conocimientos, comunicarse y participar en la vida de la comunidad; y la de contar con acceso a los

recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida digno. Algunas otras capacidades y opciones relevantes incluyen la libertad política, económica, social y cultural; la disponibilidad de oportunidades con fines productivos o de creación; el respeto por sí mismo; el ejercicio pleno de los derechos humanos; y la conciencia de pertenecer a una comunidad. De acuerdo con esta perspectiva, el desarrollo humano no consiste solamente en contar con todas esas capacidades y ampliarlas permanentemente, sino también en procurarlas de manera productiva, equitativa, sustentable y participativa.

El índice que lo mide (Índice de Desarrollo Humano, IDH) intenta hacer notorias las desigualdades entre áreas geográficas, es decir, lo que en lugares determinados, en este caso municipios, las personas pueden ser o llegar a ser. De esta forma, se seleccionan tres dimensiones: *longevidad, conocimientos y acceso a recursos*. Se determina a través de indicadores tales como: la esperanza de vida al nacer, el nivel de alfabetización, matriculación escolar, y el PIB per cápita. A continuación, se presenta la tabla que detalla los IDH's de los municipios de Campeche.

TABLA 79) MUNICIPIOS SEGÚN ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO						
MUNICIPIO		COMPONENTE			IDH	PORCENTAJE DE POBLACIÓN ESTATAL
CVE.	NOMBRE	ÍNDICE DE SALUD	ÍNDICE DE EDUCACIÓN	ÍNDICE DE INGRESO		
001	Calkiní	0.8004	0.7653	0.6136	0.7264	6.79
002	Campeche	0.8420	0.8483	0.7159	0.8021	31.40
003	Carmen	0.8311	0.8202	0.7714	0.8076	24.91
004	Champotón	0.7813	0.7614	0.6057	0.7161	10.22
005	Hecelchakán	0.7855	0.7816	0.6026	0.7232	3.60
006	Hopelchén	0.7515	0.7430	0.5893	0.6946	4.52
007	Palizada	0.7654	0.7718	0.6274	0.7215	1.22
008	Tenabo	0.7703	0.7595	0.5904	0.7067	1.22
009	Escárcega	0.7814	0.7626	0.6017	0.7152	7.32
010	Calakmul	0.6623	0.6927	0.5947	0.6499	3.35
011	Candelaria	0.7298	0.7387	0.5697	0.6794	5.46

Fuente: Índice de desarrollo humano municipal en México PNUD-México, 2005

Un valor de uno corresponde al mayor desarrollo posible, mientras un valor de cero se interpreta como que no existe avance alguno en el tema.

En el análisis del índice municipal, no sólo es importante determinar la diferencia del índice general entre los municipios, sino la interpretación que se pueda hacer de cada uno de sus componentes sus desigualdades y cómo influyen éstas en el índice general.

Bajo estas consideraciones, al ser los índices generales más altos los de Campeche y Carmen, representan la referencia para ubicar al resto de los municipios y en particular el de Hecelchakán, el cual se ubica en el octavo lugar en orden descendente, entre Hopelchén y Calakmul.

En los componentes del índice se observa que las diferencias en desarrollo siguen siendo atribuibles a la desigualdad en el índice de ingresos, pues mientras los valores de los índices del componente de salud y educación fluctúan alrededor de 0.75, el de ingreso se ubica en 0.60, esto se debe a que tanto la esperanza de vida al nacer como la sobrevivencia infantil en el componente de salud y la posibilidad de asistir a la escuela para iniciar o continuar los estudios, aún tiene que ver con la proporción del ingreso familiar destinado a cada uno de estos rubros, esta situación adquiere más elementos de análisis cuando se observa que son indicadores macroeconómicos y promedios los que se integran a este componente.

Por tanto, en Hecelchakán, si bien existen oportunidades similares para un poco más del 70 por ciento de la población en cuanto a esperanza de vida se refiere y acceso a la educación, solo el 60 mantiene ingresos que le permiten acceder a mejores condiciones de vida.

### **Población Indígena: Proporción y Distribución Espacial**

La conformación étnica es otro aspecto central en la composición de la población del municipio. En el estado de Campeche, de las 672,785 personas con cinco años y más,

13.24% habla alguna lengua indígena, sin considerar si habla o no español, de esta proporción 12.5% se encuentra en el municipio de Hecelchakán, lo que representa al interior del municipio 46.05% del total de la población en este rango de edad.

Esto ofrece un indicio de la cantidad de población con raíces y costumbres de grupos indígenas; lo cual es de particular interés al considerar que dentro de estas costumbres existen modos de producción que determinan formas específicas de utilización de los recursos naturales. El municipio se ubica en el octavo lugar estatal en orden descendente por su proporción de hablantes en alguna lengua indígena mayores de cinco años.

TABLA 80) POBLACIÓN DE 5 Y MÁS AÑOS POR MUNICIPIO SEGÚN CONDICIÓN LINGÜÍSTICA								
CVE	MUNICIPIO	POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS	DISTRIBUCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE HABLA INDÍGENA					
			HABLA LENGUA INDÍGENA				NO HABLA LENGUA INDÍGENA	NO ESPECIFICADO
			TOTAL	HABLA ESPAÑOL	NO HABLA ESPAÑOL	NO ESPECIFICADO		
	ESTADO	672785	89084	84125	3140	1819	579689	4012
01	Calkiní	45116	26127	24135	1801	191	18918	71
02	Campeche	215213	12534	12056	54	424	201142	1537
03	Carmen	176725	2987	2887	7	93	172066	1672
04	Champotón	67868	7556	7244	82	230	60169	143
05	Hecelchakán	24256	11170	10791	279	100	13061	25
06	Hopelchén	30696	15416	14780	465	171	15090	190
07	Palizada	7447	41	38	0	3	7393	13
08	Tenabo	8158	1686	1635	16	35	6446	26
09	Escárcega	44129	2910	2637	34	239	41019	200
10	Calakmul	20571	6566	6017	333	216	13958	47
11	Candelaria	32606	2091	1905	69	117	30427	88

Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda, 2005.

Sin embargo, la población indígena se caracteriza por otra serie de factores además de la capacidad de hablar alguna lengua. De acuerdo con los datos proporcionados por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), al interior del municipio se observa que son 8 las localidades que cuentan con 70% y más de su población como tal, siendo la más poblada San Vicente Cumpich con 1446 habitantes y la de menor número de habitantes Dzutchen con 197; las de mayores porcentajes de población indígena son Chunkanán y Dzutchen, ambas con 97.6%.

Ahora bien, no es sorpresa encontrar una asociación directa entre la presencia de población indígena y altos grados de marginación en las localidades, y en esta ocasión observamos que todas cuentan con grado de marginación alto.

**TABLA 81) LOCALIDADES CON MÁS DEL 70% DE POBLACIÓN INDÍGENA Y GRADO DE MARGINACIÓN**

LOCALIDAD		POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN INDÍGENA		GRADO DE MARGINACIÓN
CVE.	NOMBRE		TOTAL	%	
0002	San Vicente Cumpich	1446	1262	95.8	Alto
0003	Chunkanán	871	744	97.6	Alto
0004	Dzitnup	794	563	77.8	Alto
0005	Nohalal	492	365	81.5	Alto
0009	Zodzil	416	352	94.6	Alto
0011	Dzotché	197	164	97.6	Alto
0028	Monte Bello	251	213	93.0	Alto
0065	Blanca Flor	302	262	98.9	Alto

Fuente: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, Delegación Campeche, 2005.

### **Tasa Bruta de Mortalidad General e Infantil y Morbilidad del Municipio**

Las tasas de mortalidad nos muestran un aspecto sobre la esperanza de vida y las condiciones que prevalecen en el medio para que la población llegue a la edad conocida como esperanza de vida. La general implica los decesos por cada mil habitantes es decir la probabilidad de muerte de la población sin considerar causa, o grupo de edad, o sexo.

La tasa de mortalidad infantil establece la probabilidad de deceso entre los cero y los cinco años, por eso es menor a la general, es importante tener una referencia para establecer un parámetro de satisfacción es decir que implica para el municipio contar con una tasa de mortalidad infantil de uno, además será importante considerar un comportamiento longitudinal además del transversal para observar el comportamiento de acuerdo al cambio en la política de salud pública específicas a este grupo de edad.

A continuación se presenta la siguiente tabla que nos muestra las tasas municipales de mortalidad y morbilidad:

<b>TABLA 82) TASAS MUNICIPALES DE MORTALIDAD Y MORBILIDAD, GENERAL E INFANTIL</b>			
<b>MORTALIDAD</b>		<b>MORBILIDAD</b>	
<b>GENERAL<sup>1</sup></b>	<b>INFANTIL<sup>2</sup></b>	<b>GENERAL<sup>3</sup></b>	<b>INFANTIL<sup>4</sup></b>
3.33	1.61	64,432.66	219, 838.71

1 Tasa por 1,000 habitantes

2 Tasa por 1,000 nacidos vivos registrados

3 Tasa por 100,000 habitantes

4 Tasa por 100,000 nacidos vivos registrados

Fuente: Instituto de Servicios Descentralizados de Salud, Enero, 2007.

De acuerdo con los datos del Instituto de Servicios Descentralizados de Salud Pública (INDESALUD) en el Estado, la tasa de mortalidad general en Hecelchakán es más alta que la correspondiente infantil.

La morbilidad es definida como la ruptura en la población del proceso salud-enfermedad, considerando esto, es posible afirmar que los menores de cinco años (población infantil) padecen enfermedades con mayor frecuencia que el resto de la población, de acuerdo con los datos presentados, en este sentido, al relacionar ambas tasas se infiere que aunque este grupo se enferma, estos eventos son atendidos a tiempo, lo cual influye en el registro final de los decesos ocurridos y reflejados en su tasa de mortalidad.

## Nivel de Ingreso de la Población

El nivel de ingreso de la población constituye, sin duda, un factor que permite detectar insuficiencias en la estructura económico-productiva que pueden ser pasadas por alto desde la perspectiva macroeconómica.

TABLA 83) DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE OCUPACIÓN Y NIVEL DE INGRESO MENSUAL								
MUNICIPIO	POBLACIÓN			PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN POR RANGO DE INGRESO EN SALARIOS MÍNIMOS MENSUALES (%)				
	ECONÓMICAMENTE ACTIVA	OCUPADA (%)	OCUPADA SIN INGRESO (%)	1 SM	1 A 2	2 A 5	5 A 10	MAS DE 10
Hecelchakán	8418	99.2	21.0	28.4	24.2	17.0	5.6	0.9

Fuente: INEGI; XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

De acuerdo con el INEGI una persona ocupada es aquella que “realizó alguna actividad económica, al menos una hora en la semana de referencia, a cambio de un sueldo, salario, jornal u otro tipo de pago en dinero o en especie. Incluye a las personas que tenían trabajo pero no laboraron en la semana de referencia por alguna causa temporal, sin que hayan perdido el vínculo con su trabajo (vacaciones, licencia por maternidad, enfermedad, mal tiempo o porque estaban en espera de iniciar o continuar con las labores agrícolas, etcétera). También están incluidas las personas que ayudaron en el predio, fábrica, tienda o taller familiar sin recibir un sueldo o salario de ninguna especie, así como a los aprendices o ayudantes que trabajaron sin remuneración.”

Considerando lo anterior, en el caso de Hecelchakán, se observa que el desempleo abierto se reporta como bajo, con una Tasa (TDA) del 0.8% del total de la población económicamente activa, para el año 2000, este sin embargo es 21% de la población ocupada la que no contó con retribución por su actividad.

Cabe hacer notar que un poco mas de la mitad de la población económicamente activa y ocupada (52.6 %) tuvieron un ingreso hasta de dos salarios mínimos, mientras que

menos de una quinta parte obtuvo ingresos entre dos y cinco salarios mínimos, esto proporciona una idea del poder adquisitivo de la mayor parte de la población.

### **Estructura y Dinámica Económicas Municipales y Oportunidades de la Población para ingresar al mercado laboral**

Recordando que la población económicamente activa es aquella que por encontrarse entre los 15 y 65 años se le considera en posibilidades de trabajar si desea hacerlo. De esta forma, en el municipio la tercera parte de la población se encuentra en posibilidades de desarrollar alguna actividad económica.

Llama la atención que un poco más de la mitad de la población en Nohalal se encuentra en esa categoría, sin embargo no sería del todo cierto que esta representa una oportunidad de desarrollo económico pues se hace hincapié en que la PEA sólo representa la posibilidad de insertarse en el campo laboral sin considerar condición de ocupación o nivel de ingreso, y retomando lo observado en párrafos anteriores, en el contexto municipal, la quinta parte de la PEA no percibe ingresos y cerca del cincuenta por ciento percibe entre uno y dos salarios mínimos.

Ahora bien, se observa que de todas las localidades del municipio, nueve cuentan entre el treinta y el cuarenta por ciento de su población como económicamente activa.

## Distribución de la Población Económicamente Activa (PEA)

El análisis referente a la distribución de población económicamente activa, consiste en la *evolución natural de crecimiento o decrecimiento derivada de la propia dinámica de desarrollo municipal*, para 2000, el municipio de Hecelchakán presentaba la siguiente estructura económica de ocupación sectorial:

TABLA 84) DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)				
LOCALIDAD		POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	
CLAVE	NOMBRE		TOTAL	%
0000	TOTAL MUNICIPAL	24,889	8,418	33.8
0005	Nohalal	449	249	55.5
9998	Localidades de una Vivienda	23	9	39.1
0001	Hecelchakán	9,427	3,555	37.7
0008	Santa Cruz	926	337	36.4
0004	Dzitnup	800	281	35.1
0009	Zodzil	360	126	35.0
0028	Monte Bello	234	75	32.1
0006	Pocboc	1,464	451	30.8
0007	Pomuch	7,278	2,226	30.6
0045	Campo Menonita Yalhon	1,125	337	30.0
0002	San Vicente Cumpich	1,390	413	29.7
0065	Blanca Flor	271	77	28.4
0003	Chunkanan	751	200	26.6
0011	Dzotchen	171	40	23.4
0046	Campo Menonita Chavi Numero Uno	210	40	19.0
9999	Localidades De Dos Viviendas	10	0	0.0
0080	San Rafael	2	0	0.0
0076	San Isidro (Lavatraste)	3	0	0.0
0075	Chiripa	6	0	0.0
0070	Innominado	1	0	0.0
0063	Granja Avícola Hecelchakán Uno (San Valentín)	3	0	0.0
0062	Granja Avícola Hecelchakán Dos (San Esteban)	7	0	0.0
0061	Granja Avícola Hecelchakán 3 (San Epifanio)	10	0	0.0
0032	San Elías	1	0	0.0

Fuente: INEGI; XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

## Especialización Ocupacional de la población

Para el año 1990, se tenía un porcentaje de Población Ocupada en el sector secundario de 20.34 %, 31.31 % del terciario y 48.35% del primario, mientras que para el año 2000, se tenía un porcentaje de Población Ocupada en el sector secundario de 22.46 %, 44.88 % del terciario y 32.66% del primario.

Según las estructuras ocupacionales de 1990 y 2000, puede observarse que, en términos porcentuales, la variación ha sido muy pequeña, existen dos aspectos a destacar: En primer término el hecho de que *el sector primario* para 1990 presentaba el porcentaje más alto, esto indica que el *principal* absorbedor era la mano de obra local — mientras que para el año 2000, ya se presenta como el segundo porcentaje importante en el municipio. Para este mismo año el porcentaje ocupacional más alto lo ocupa el sector terciario, esto significa que *el municipio está transitando hacia la terciarización de su economía*.

Tabla 85) ESTRUCTURA OCUPACIONAL POR SECTOR, 1990		
SECTOR DE ACTIVIDAD	POBLACIÓN OCUPADA	
	ABSOLUTOS	RELATIVOS (%)
Primario	2,332	48.35
Secundario	981	20.34
Terciario	1,510	31.31
TOTAL	4,823	100

Nota: Se redistribuyó estadísticamente el rubro "No Especificado" (118 personas) entre los sectores, de acuerdo con la carga porcentual de cada uno de ellos.  
Fuente: INEGI; XI Censo Nacional de Población y Vivienda, 1990.

TABLA 86) ESTRUCTURA OCUPACIONAL POR SECTOR, 2000		
SECTOR DE ACTIVIDAD	POBLACIÓN OCUPADA	
	ABSOLUTOS	RELATIVOS (%)
Primario	2,728	32.66
Secundario	1,876	22.46
Terciario	3,749	44.88
TOTAL	8,353	100

Nota: Se redistribuyó estadísticamente el rubro "No Especificado" (192 personas) entre los sectores, de acuerdo con la carga porcentual de cada uno de ellos.  
Fuente: INEGI; XII Censo Nacional de Población y Vivienda, 2000

Para el municipio, al año 2000 se tenía una Población Ocupada en el sector secundario de 1,876 personas, de 3,749 en el terciario (incluidas en éste las actividades gubernamentales) y una total de 8,353 individuos, *lo que arroja una COST de 67%*.

Este indicador puede calcularse a nivel localidad, tal como se presenta en la siguiente tabla:

TABLA 87) PROPORCIÓN DE POBLACIÓN OCUPADA A NIVEL LOCALIDAD POR SECTOR SEGÚN CENSO DE 1990						
LOCALIDAD		POBLACIÓN OCUPADA				COST
CLAVE	NOMBRE	TOTAL	PRIMARIO (%)	SECUNDARIO (%)	TERCIARIO (%)	
0000	TOTAL MUNICIPAL	4810	47.1	19.9	30.6	50.5
	Cacoch	24	95.8	4.2	0.0	0.0
0046	Campo Menonita Chavi	12	100.0	0.0	0.0	0.0
0045	Campo Menonita Yalnón	166	95.8	1.8	1.2	3.0
0002	Cumpich (San Vicente Cumpich)	279	89.2	2.2	6.8	9.0
	Chavi (Shave)	25	92.0	0.0	4.0	0.0
0003	Chunkanan	200	70.5	14.5	14.5	29.0
0004	Dzitnup	132	76.5	10.9	136.4	19.7
0011	Dzotchen	25	88.0	0.0	12.0	0.0
0001	Hecelchakán	1967	25.2	21.4	50.2	71.6
0028	Montebello	49	100.0	0.0	0.0	0.0
0005	Nohalal	67	98.5	0.0	1.5	0.0
0006	Pocboc	354	64.1	19.2	15.0	34.2
0007	Pomuch	1277	43.6	27.3	26.9	54.2
0008	Santa Cruz	161	51.6	36.0	9.9	46.0
0009	Zodzil	72	80.6	12.5	4.2	16.7

Fuente: INEGI; Censo General de Población y Vivienda 1990.

**TABLA 88) PROPORCIÓN DE POBLACIÓN OCUPADA A NIVEL LOCALIDAD POR SECTOR SEGÚN CENSO DE 2000**

LOCALIDAD		POBLACIÓN OCUPADA				COST
CLAVE	NOMBRE	TOTAL	SECTOR PRIMARIO (%)	SECTOR SECUNDARIO (%)	SECTOR TERCIARIO (%)	
0000	TOTAL MUNICIPAL	8,353	31.9	21.9	43.9	65.8
0001	Hecelchakán	3,539	13.5	21.0	63.8	84.8
0002	San Vicente Cumpich	412	82.5	5.3	11.4	16.7
0003	Chunkanán	200	46.0	45.0	7.0	52.0
0004	Dzitnup	281	49.1	15.3	34.9	50.2
0005	Nohalal	249	52.6	0.8	17.7	18.5
0006	Pocboc	450	50.0	21.8	27.1	48.9
0007	Pomuch	2,182	28.9	28.7	40.5	69.2
0008	Santa Cruz	337	26.7	33.5	39.2	72.7
0009	Zodzil	123	39.8	41.5	17.1	58.5
0011	Dzotchen	40	97.5	2.5	0.0	2.5
0028	Monte Bello	75	92.0	6.7	1.3	8.0
0032	San Elías	0	0.0	0.0	0.0	0.0
0045	Campo Menonita Yalnon	337	80.4	8.9	10.4	19.3
0046	Campo Menonita Chavi Numero Uno	40	77.5	12.5	10.0	22.5
0061	Granja Avicola Hecelchakán 3 (San Epifanio)	0	0.0	0.0	0.0	0.0
0062	Granja Avicola Hecelchakán Dos (San Esteban)	0	0.0	0.0	0.0	0.0
0063	Granja Avicola Hecelchakán Uno (San Valentin)	0	0.0	0.0	0.0	0.0
0065	Blanca Flor	77	94.8	3.9	1.3	5.2
0070	Innominado	0	0.0	0.0	0.0	0.0
0075	Chiripa	0	0.0	0.0	0.0	0.0
0076	San Isidro (Lavatraste)	0	0.0	0.0	0.0	0.0
0080	San Rafael	0	0.0	0.0	0.0	0.0
9998	Localidades De Una Vivienda	9	66.7	11.1	22.2	33.3
9999	Localidades De Dos Viviendas	0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: INEGI; XII Censo Nacional de Población y Vivienda, 2000

## **Grado de Escolaridad de la Población**

El Grado de Escolaridad de la Población (GEP) es un indicador simple que consiste en determinar el número de años, en promedio, que la población ha asistido a la escuela. Así un GEP de ocho años indicaría que la población cuenta con estudios de nivel secundaria aunque incompleta (secundaria completa significaría un GEP de nueve años). Sin embargo, este indicador es demasiado amplio (y por tanto vago) para determinar el potencial, en términos de formación, que la población tiene para acceder al mercado laboral y contribuir con ello al desarrollo regional.

## **Grado de Calificación de la Población**

En razón de lo anterior, se ha preferido emplear el indicador de *Grado de Calificación de la Población (GCP)*. Es éste un indicador compuesto que utiliza cuatro indicadores simples y se calcula como sigue:

$$GCP = [(P15_{sc} + P15_{etc/pt} + P15_{ims/s}) / P15_{+}] \times 100$$

Donde: GCP: Grado de Calificación de la Población; P15<sub>sc</sub>: Población de 15 y más años con secundaria completa; P15<sub>etc/pt</sub>: Población de 15 y más años con estudios técnicos y comerciales con primaria terminada; P15<sub>ims/s</sub>: Población de 15 y más años con instrucción media superior o superior; P15<sub>+</sub>: población de 15 y más años.

El GCP se interpreta como la proporción de población que, estando en edad de trabajar, cuenta con perfiles de capacitación que posibilitan su acceso al mercado laboral del municipio.

TABLA 89) GRADO DE CALIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN			
LOCALIDAD		POBLACIÓN DE QUINCE AÑOS Y MÁS	GRADO DE CALIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN
CVE.	NOMBRE		
0000	TOTAL MUNICIPAL	16,219	56.1
0001	Hecelchakán	6,529	71.6
0002	San Vicente Cumpich	848	38.9
0003	Chunkanan	422	26.1
0004	Dzitnup	492	54.9
0005	Nohalal	238	29.4
0006	Pocboc	984	42.3
0007	Pomuch	4,883	56.2
0008	Santa Cruz	572	57.7
0009	Zodzil	266	36.8
0011	Dzotchen	85	5.9
0028	Monte Bello	120	3.3
0032	San Elías	0	0.0
0045	Campo Menonita Yalnon	515	0.6
0046	Campo Menonita Chavi Numero Uno	85	2.4
0061	Granja Avícola Hecelchakán 3 (San Epifanio)	0	0.0
0062	Granja Avícola Hecelchakán Dos (San Esteban)	0	0.0
0063	Granja Avícola Hecelchakán Uno (San Valentín)	0	0.0
0065	Blanca Flor	161	20.5
0070	Innominado	0	0.0
0075	Chiripa	0	0.0
0076	San Isidro (Lavatraste)	0	0.0
0080	San Rafael	0	0.0
9998	Localidades De Una Vivienda	15	0.0
9999	Localidades De Dos Viviendas	0	0.0

Fuente: INEGI; XII Censo Nacional de Población y Vivienda, 2000.

### Localización y Capacidad disponible de Infraestructura para Educación

Por lo que respecta a la infraestructura para educación la Secretaría de Educación Cultura y Deporte del Estado registra en Hecelchakán, un total de 59 planteles desde los de nivel de educación preescolar hasta los de educación media superior, incluyendo unidades especiales para la educación como son las USAER (Unidades de Servicios de Apoyo a la

Educación Regular) las cuales brindan apoyo psicopedagógico a los alumnos que presentan dificultades para el aprendizaje de los planes y programas de educación básica; y los CAM (Centros de Atención Múltiple), éstos propician el desarrollo de los alumnos para favorecer su integración escolar, laboral y social conforme a sus requerimientos, características e intereses; orientando también a los padres.

De acuerdo con la información presentada, en Dzutchen, Monte Bello y Blanca Flor, sólo es posible estudiar la primaria en la modalidad indígena, mientras que los habitantes de Pomuch, Chunkanán, Dzitnup, San Vicente Cumpich, Nohalal y Pocboc, cuentan con la oportunidad de estudiar desde el preescolar, primaria y la secundaria ya sea de forma regular o a distancia en la modalidad de telesecundaria; quienes cuentan con los medios para continuar con su educación formal se desplazan hacia Hecelchakán.

De acuerdo al conteo del 2005 existen 3,275 menores entre 6 y 14 años quienes representan 12.1% del total de la población, este grupo representa la demanda probable que existe para educación primaria. Si se distribuyera de manera homogénea esta población entre los 22 planteles existentes en el municipio, al menos en teoría, considerando un grupo por grado en cada plantel, cada grupo sería de 25 alumnos, por lo que se podría decir que la infraestructura en educación primaria es suficiente, esto tal vez no esté muy alejado de la realidad, pues mínimo existe un plantel por localidad, y hasta seis en aquellas con mayor concentración de población pero al observar la distribución de estos planteles, si bien es cierto de que mínimo existe un plantel por localidad, en este nivel aquellas con mayor concentración de población, Hecelchakán y Pomuch tienen el mayor número de escuelas.

**TABLA 90) INFRAESTRUCTURA PARA LA EDUCACIÓN**

LOCALIDAD		PREESC	PREESC INDIGENA	PRIM. GENERAL	PRIM. INDIGENA	SEC.	TELE-SEC	USAER	BACH. GRAL.	BACH. TEC.	CAM
CVE.	NOMBRE										
<b>05</b>	<b>TOTAL MUNICIPAL</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
0001	Hecelchakán	5	3	5		2		2	2	1	1
0002	San Vicente Cumpich			2			1				
0003	Chunkanán		1	1			1				
0004	Dzitnup			1			1				
0005	Nohalal			1			1				
0006	Pocboc	1	1	1			1				
0007	Pomuch	3	4	6		1		1			
0008	Santa Cruz	1	1	1							
0009	Zodzil		1	1							
0011	Dzotché				1						
0028	Monte Bello				1						
0065	Blanca Flor	1			1						

Fuente: Secretaría de Educación Cultura y Deporte, ciclo escolar 2005-2006.

### Localización y Capacidad disponible de Infraestructura para Salud Pública

La infraestructura de salud pública instalada en el municipio de Hecelchakán, que reporta el Instituto Descentralizado de Servicios de Salud, es de tres centros de salud instalados en Hecelchakán, Pocboc y Pomuch , además de un Hospital de segundo nivel de influencia del IMSS.

Por lo que respecta a los recursos humanos, el INDESALUD tiene asignados en las tres localidades mencionadas, seis médicos generales, dos pasantes, dos odontólogos, siete enfermeras y ocho funcionarios de otro tipo.

**TABLA 91) RECURSOS HUMANOS PARA LA ATENCIÓN EN SALUD**

LOCALIDAD	MÉDICOS EN CONTACTO CON EL PACIENTE			PARAMÉDICOS		RESTO PERSONAL	TOTAL
	GENERAL	PASANTE	ODONT.	ENFERM.	OTRO PERS.		
Hecelchakán	3	1	2	2	3	4	15
Poc-boc	0	1	0	1	0	0	2
Pomuch	3	0	0	4	0	1	8
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>25</b>

Fuente: Instituto de Servicios Descentralizados de Salud, Enero, 2007.

**TABLA 92) POBLACIÓN DERECHOHABIENTE**

LOCALIDAD		POBLACIÓN		
CVE	NOMBRE	TOTAL	CON DERECHOHABIENTIA	%
0000	TOTAL MUNICIPAL	26,973	13,955	51.7
0001	Hecelchakán	9,974	5,337	53.5
0002	San Vicente Cumpich	1,446	825	57.1
0003	Chunkanán	871	411	47.2
0004	Dzitnup	794	391	49.2
0005	Nohalal	492	155	31.5
0006	Pocboc	1,505	769	51.1
0007	Pomuch	8,180	5,094	62.3
0008	Santa Cruz	1,025	430	42.0
0009	Zodzil	416	253	60.8
0011	Dzotché	197	62	31.5
0028	Monte Bello	251	2	0.8
0032	San Elías	2	*	-
0045	Campo Menonita Yalnón	1,198	90	7.5
0046	Campo Menonita Chaví Número Uno	92	0	0.0
0061	Granja Avícola Hecelchakán 3 (San Epifanio)	10	*	-
0065	Blanca Flor	302	99	32.8
0076	San Isidro (Lavatraste)	4	*	-
0080	San Rafael	2	*	-
0092	Campo Menonita Chaví Número Dos	191	23	12.0
0096	Localidad sin Nombre	1	*	-
0103	La Gorra	17	0	0.0
0106	Localidad sin Nombre	1	*	-
0107	Localidad sin Nombre	1	*	-
0110	Rancho Viejo	1	*	-
9998	LOCALIDADES DE UNA VIVIENDA	12	4	33.3
9999	LOCALIDADES DE DOS VIVIENDAS	10	*	-

Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda, 2005.

## Servicios urbanos básicos: agua potable, electricidad, drenaje.

La condición de los servicios básicos en una población no solamente implica una situación de riesgo para la salud de los habitantes, sino representa un indicador en el cumplimiento del compromiso social de propiciar condiciones para el desarrollo, de esta manera un análisis a este aspecto ofrecerá un panorama sobre la atención a necesidades inmediatas y esenciales.

TABLA 93) PROPORCIÓN DE VIVIENDAS CON DISTINTOS SERVICIOS				
MUNICIPIO	TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES	VIVIENDAS CON AGUA ENTUBADA %	VIVIENDAS CON DRENAJE %	VIVIENDAS CON ENERGÍA ELÉCTRICA %
Hecelchakán	5,962	85.6	49.0	91.9

Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda, 2005.

El servicio en el que el municipio de Hecelchakán tiene mejor cobertura es el de la energía eléctrica, seguida del agua entubada y, como sucede en la mayor parte del estado el servicio en el que no se cuenta con una cobertura adecuada es el drenaje, que en este caso ni siquiera llega al cincuenta por ciento.

En Hecelchakán, las localidades en las que la población cuenta en la mayor parte de sus viviendas con los tres servicios básicos, en orden descendente, son: Hecelchakán, Pomuch, San Vicente Cumpich. Al observar cuáles son aquéllas que tienen el mayor porcentaje de viviendas sin servicios, llama la atención encontrar en el Campo Menonita Yalnón 40.1 % de sus viviendas con esta característica seguida en orden descendente por el campo menonita Chaví Número uno con 9.1%, el campo menonita Chaví número 2 con 8% y Pomuch con 3.3 %

TABLA 94) DISTRIBUCIÓN RELATIVA DE VIVIENDAS SEGÚN CONDICIÓN DE SERVICIO					
LOCALIDAD		VIVIENDAS			CON PISO DE TIERRA
CVE.	NOMBRE	TOTAL	% CON ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA ENTUBADA Y DRENAJE	% SIN SERVICIOS	
0001	Hecelchakán	2350	76.4	0.6	3.1
0002	San Vicente Cumpich	300	25.0	0.3	6.7
0003	Chunkanán	166	21.1	0.6	3.0
0004	Dzitnup	152	16.4	1.3	9.9
0005	Nohalal	89	16.9	0.0	4.5
0006	Pocboc	335	15.8	0.6	5.1
0007	Pomuch	1883	28.6	3.3	12.1
0008	Santa Cruz	203	18.2	0.5	5.9
0009	Zodzil	93	9.7	0.0	4.3
0011	Dzotché	38	18.4	0.0	13.2
0028	Monte Bello	56	16.1	0.0	21.4
0032	San Elías	1	0.0	0.0	0.0
0045	Campo Menonita Yalnón	197	10.7	40.1	1.5
0046	Campo Menonita Chaví Número Uno	11	0.0	9.1	0.0
0061	Granja Avícola Hecelchakán 3 (San Epifanio)	2	0.0	0.0	0.0
0065	Blanca Flor	51	11.8	0.0	7.8
0076	San Isidro (Lavatraste)	1	0.0	0.0	0.0
0080	San Rafael	1	0.0	0.0	0.0
0092	Campo Menonita Chaví Número Dos	25	4.0	8.0	0.0
0096	Localidad sin Nombre	1	0.0	0.0	0.0
0103	La Gorra	4	0.0	0.0	0.0
0106	Localidad sin Nombre	1	0.0	0.0	0.0
0107	Localidad sin Nombre	1	0.0	0.0	0.0
0110	Rancho Viejo	1	0.0	0.0	0.0

Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda, 2005.

Ya se ha comentado que para la determinación del Índice de Marginación se recurre a distintos indicadores entre los cuales los de disponibilidad de servicios en vivienda constituyen un importante apartado. De ahí que sea explicable el hecho de encontrar en las tablas anteriores algunas de las localidades reportadas con los índices de marginación más elevados en el municipio.

## Características de la Vivienda

Los materiales empleados en vivienda (paredes, techos y pisos) constituyen otros factores en la medición de la marginación. Específicamente, el índice utiliza el dato de viviendas con piso de tierra dentro de su método de cálculo. Una vez más, es posible percibir que aquellas localidades con índices de marginación elevados pueden contarse entre las que utilizan materiales de calidad ínfima para la edificación de viviendas, mientras que las menos marginadas, presentan una mejor calidad de materiales. Para el municipio se reporta que 6.8% de las viviendas aun cuentan con pisos de tierra.

<b>TABLA 95) MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS</b>		
<b>MUNICIPIO</b>	<b>VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS</b>	<b>VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA %</b>
Hecelchakán	5,962	6.8

Fuente: INEGI; II Conteo de Población y Vivienda, 2005.

En el cuadro 95 se presentan las proporciones del total de las viviendas con pisos diferentes al de tierra, en el se observa que el Campo Menonita Chaví Número Uno es en la que ninguna de sus viviendas tiene piso de tierra ya que es de otro material, mientras que en La Gorra y Montebello casi 25% de sus viviendas tiene pisos de tierra.

<b>TABLA 96) COMUNIDADES CON PORCENTAJES MÁS ALTOS DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>CVE.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>VIVIENDAS CON PISO DIFERENTE AL DE TIERRA %</b>
0001	Hecelchakán	95
0002	San Vicente Cumpich	92
0003	Chuncanán	96
0004	Dzitnup	89
0005	Nohalal	94
0006	Pocboc	94
0007	Pomuch	88
0008	Santa Cruz	91
0009	Zodzil	95
0011	Dzotché	87
0028	Monte Bello	77
0032	San Elías	0
0045	Campo Menonita Yalnón	97
0046	Campo Menonita Chaví Número Uno	100
0061	Granja Avícola Hecelchakán 3 (San Epifanio)	0
0065	Blanca Flor	92
0076	San Isidro (Lavatraste)	0
0080	San Rafael	0
0092	Campo Menonita Chaví Número Dos	92
0096	Localidad sin Nombre	0
0103	La Gorra	75
0106	Localidad sin Nombre	0
0107	Localidad sin Nombre	0
0110	Rancho Viejo	0

Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda, 2005.

Otro elemento que aporta el análisis de la vivienda para comprender el fenómeno de la marginación y la pobreza, es el hacinamiento, cuya determinación se hace a través de dos variables: el promedio de habitantes por vivienda y la proporción de viviendas con solamente un dormitorio. Si bien promedios altos se traducen en condiciones igualmente elevadas que propician el hacinamiento, los porcentajes altos de viviendas con un dormitorio ofrecen idea sobre la magnitud de esta condición.

Bajo estas consideraciones, se observa que casi en 52% de las viviendas habitadas del municipio, cuatro personas, como mínimo, duermen en una misma habitación.

Por localidad, los promedios más altos de ocupantes por vivienda corresponden a comunidades con pocos habitantes, Campo Menonita Chaví Número Uno, y Campo Menonita Chaví Número Dos, aunque en el primero sólo nueve por ciento de las viviendas tienen solamente un dormitorio mientras que en la otra localidad esta proporción es de 28 %.

Ahora bien, las localidades con los porcentajes más altos de viviendas con un dormitorio son Montebello, La Gorra y Chunkanán con promedios de cuatro a cinco habitantes.

<b>TABLA 97) PROMEDIO DE HABITANTES POR VIVIENDA</b>				
<b>LOCALIDAD</b>		<b>POBLACIÓN TOTAL</b>	<b>PROMEDIO DE HABITANTES PARA VIVIENDA</b>	<b>% VIVIENDAS CON UN SOLO DORMITORIO</b>
<b>CVE.</b>	<b>NOMBRE</b>			
05	HECELCHAKÁN	26,973	4.52	51.9
0001	Hecelchakán	9974	4.24	44.4
0002	San Vicente Cumpich	1446	4.82	50.7
0003	Chunkanán	871	5.25	72.9
0004	Dzitnup	794	5.22	51.3
0005	Nohalal	492	5.53	61.8
0006	Pocboc	1505	4.49	60.0
0007	Pomuch	8180	4.34	58.6
0008	Santa Cruz	1025	5.05	53.2
0009	Zodzil	416	4.47	60.2
0011	Dzotché	197	5.18	47.4
0028	Monte Bello	251	4.48	82.1
0032	San Elías	2	*	*
0045	Campo Menonita Yalnón	1198	6.08	37.1
0046	Campo Menonita Chaví Número Uno	92	8.36	9.1
0061	Granja Avícola Hecelchakán 3 (San Epifanio)	10	*	*
0065	Blanca Flor	302	5.92	47.1
0076	San Isidro (Lavatraste)	4	*	*
0080	San Rafael	2	*	*
0092	Campo Menonita Chaví Número Dos	191	7.64	28.0
0096	Localidad sin Nombre	1	*	*
0103	La Gorra	17	4.25	75.0
0106	Localidad sin Nombre	1	*	*
0107	Localidad sin Nombre	1	*	*
0110	Rancho Viejo	1	*	*

Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda, 2005.

**TABLA 98) VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN**

LOCALIDAD		VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS						
CVE.	NOMBRE	TOTAL	CON PAREDES DE MATERIAL DE DESECHO Y LÁMINAS DE CARTÓN		CON TECHOS DE MATERIAL DE DESECHO Y LÁMINAS DE CARTÓN		CON PISO DE MATERIAL DIFERENTE DE TIERRA	
			NO.	%	NO.	%	NO.	%
0000	TOTAL MUNICIPAL	5069.00	39.00	0.77	376.00	7.42	4289.00	84.61
0001	Hecelchakán	2037.00	18.00	0.88	143.00	7.02	1889.00	92.73
0002	San Vicente Cumpich	263.00	1.00	0.38	30.00	11.41	241.00	91.63
0003	Chuncanán	126.00	0.00	0.00	16.00	12.70	105.00	83.33
0004	Dzitnup	140.00	0.00	0.00	14.00	10.00	116.00	82.86
0005	Nohalal	75.00	0.00	0.00	3.00	4.00	55.00	73.33
0006	Pocboc	319.00	3.00	0.94	42.00	13.17	295.00	92.48
0007	Pomuch	1516.00	17.00	1.12	85.00	5.61	1077.00	71.04
0008	Santa Cruz	171.00	0.00	0.00	7.00	4.09	168.00	98.25
0009	Zodzil	74.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70.00	94.59
0011	Dzotchen	34.00	0.00	0.00	9.00	26.47	16.00	47.06
0028	Monte Bello	49.00	0.00	0.00	16.00	32.65	29.00	59.18
0032	San Elias	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0045	Campo Menonita Yalnón	180.00	0.00	0.00	2.00	1.11	176.00	97.78
0046	Campo Menonita Chavi Numero Uno	34.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.00	100.00
0061	Granja Avícola Hecelchakán 3 (San Epifanio)	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0062	Granja Avícola Hecelchakán Dos (San Esteban)	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0063	Granja Avícola Hecelchakán Uno (San Valentín)	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0065	Blanca Flor	42.00	0.00	0.00	9.00	21.43	18.00	42.86
0070	Innominado	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0075	Chiripa	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0076	San Isidro (Lavatraste)	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0080	San Rafael	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: INEGI; XII Censo Nacional de Población y Vivienda, 2000

## 10. Dinámica demográfica y flujos de población intra e interregionales

### Crecimiento de Población Intercensal y Proyecciones Demográficas a 2035

De acuerdo con la información censal disponible en la dinámica demográfica observada en el municipio de Hecelchakán, entre 1970 y 2005 se evidencia un incremento de población no excesivamente dinámico. A continuación las tablas que se presentan muestran que considerando que el ritmo de crecimiento es de (1.00% anual), es posible proyectar la variación poblacional al año 2035. Cuando se lleva este análisis a nivel de las comunidades más importantes, puede apreciarse que en el lapso proyectado (2001-2030), ninguna de las localidades del municipio —incluida la cabecera— alcanzarán una población de 15,000 habitantes, lo cual les valdría ser consideradas localidades urbanas, de acuerdo con la clasificación del Consejo Nacional de Población (CONAPO). Así es posible afirmar que, de acuerdo con las tendencias observadas, el municipio de Hecelchakán continuará siendo fundamentalmente rural durante los próximos 25 años.

**TABLA 99) PROYECCIONES DEMOGRÁFICAS DEL MUNICIPIO 2006-2035**

CLAVE	MUNICIPIO	POBLACIÓN CENSAL		TASA DE CAMBIO	AÑO					
		1990	2005		2006	2007	2008	2009	2010	2011
05	Hecelchakán	20,290	26,973	1.0079	23,019	23,201	23,385	23,507	23,757	23,945

CLAVE	MUNICIPIO	AÑO								
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
05	Hecelchakán	24,134	24,325	24,518	24,712	24,908	25,105	25,304	25,504	25,706

CLAVE	MUNICIPIO	AÑO								
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
05	Hecelchakán	25,909	26,115	26,321	26,530	26,740	26,952	27,165	27,380	27,597

CLAVE	MUNICIPIO	AÑO					
		2030	2031	2032	2033	2034	2035
05	Hecelchakán	27,81	28,035	28,257	28,481	28,708	28,934

Fuente: INEGI; Cuaderno Estadístico Municipal, 2004 y II Censo de Población y Vivienda 2005.

**TABLA 100) PROYECCIONES DE POBLACIÓN PARA LOCALIDADES SELECCIONADAS (LOCALIDADES CENSALES)\*, 2005-2030**

CLAVE	NOMBRE	2005	2006	2007	2008	2009	2010
40050001	Hecelchakán	10,054	10,163	10,306	10,446	10,586	10,724
40050007	Pomuch	8,255	8,344	8,460	8,576	8,691	8,806

CLAVE	NOMBRE	2011	2012	2013	2014	2015	2016
40050001	Hecelchakán	10,862	11,002	11,138	11,274	11,408	11,545
40050007	Pomuch	8,920	9,033	9,145	9,257	9,368	9,478

CLAVE	NOMBRE	2017	2018	2019	2020	2021	2022
40050001	Hecelchakán	11,677	11,808	11,935	12,065	12,189	12,313
40050007	Pomuch	9,587	9,695	9,801	9,906	10,009	10,110

CLAVE	NOMBRE	2023	2024	2025	2026	2027	2028
40050001	Hecelchakán	12,434	12,550	12,663	12,776	12,883	12,987
40050007	Pomuch	10,209	10,305	10,399	10,490	10,577	10,663

CLAVE	NOMBRE	2029	2030
40050001	Hecelchakán	13,086	13,179
40050007	Pomuch	10,745	10,823

\*Localidades que son cabeceras municipales y localidades con al menos 2 500 habitantes en algún año del período de proyección.  
Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda 2005. CONAPO; página web: <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/proy/localidad.xls>

## Índice de Masculinidad

El índice de Masculinidad (IM) constituye un indicador con el que puede realizarse un análisis indirecto de la dinámica migratoria de una región cualquiera. Expresa la relación numérica que existe entre ambos géneros y sus unidades son hombres (número) por cada 100 mujeres. Así, valores inferiores a 100 sugieren un fenómeno de migración masculina, mientras que valores superiores a 100 indican una tendencia contraria (migración femenina). En el caso de Hecelchakán el valor muy cercano a 100 (ver tabla) puede interpretarse como una posible señal de migración equilibrada.

TABLA 101) POBLACIÓN TOTAL, EDAD MEDIANA SEGÚN SEXO E ÍNDICE DE MASCULINIDAD							
MUNICIPIO	POBLACIÓN			EDAD MEDIA			RELACIÓN HOMBRES MUJERES
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	
<b>04 Campeche</b>	<b>754730</b>	<b>373457</b>	<b>381273</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>98</b>
010 Calakmul	23814	12140	11674	17	17	17	104
001 Calkiní	49850	24674	25176	24	23	24	98
002 Campeche	238850	115531	123319	26	25	27	93.7
011 Candelaria	37006	18591	18415	19	18	19	101
003 Carmen	199988	99738	100250	24	24	24	99.5
004 Champotón	76116	38165	37951	22	23	22	100.6
009 Escárcega	50106	24519	25587	20	19	20	95.8
<b>005 Hecelchakán</b>	<b>26973</b>	<b>13514</b>	<b>13459</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>100.4</b>
006 Hopelchén	34687	17711	16976	20	20	20	104.3
007 Palizada	8290	4229	4061	25	24	25	104.1
008 Tenabo	9050	4645	4405	24	24	24	105.4

Incluyen una estimación de población de 7 735 personas que corresponden a 1 955 viviendas sin información de ocupantes. Para calcular la edad mediana se excluye la población con edad no especificada.  
Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda, 2005.

TABLA 102) ÍNDICE DE MASCULINIDAD POR LOCALIDAD			
CVE.	NOMBRE	POB TOTAL	IND. MASCULINIDAD
0000	TOTAL MUNICIPAL	26973	100
0001	Hecelchakán	9974	97
0002	San Vicente Cumpich	1446	102
0003	Chunkanán	871	100
0004	Dzitnup	794	100
0005	Nohalal	492	106
0006	Pocboc	1505	99
0007	Pomuch	8180	104
0008	Santa Cruz	1025	96

0009	Zodzil	416	103
0011	Dzotché	197	116
0028	Monte Bello	251	102
0032	San Elías	2	-
0045	Campo Menonita Yalnón	1198	102
0046	Campo Menonita Chaví Número Uno	92	77
0061	Granja Avícola Hecelchakán 3 (San Epifanio)	10	-
0065	Blanca Flor	302	101
0076	San Isidro (Lavatraste)	4	-
0080	San Rafael	2	-
0092	Campo Menonita Chaví Número Dos	191	103
0096	Localidad sin Nombre	1	-
0103	La Gorra	17	89
0106	Localidad sin Nombre	1	-
0107	Localidad sin Nombre	1	-
0110	Rancho Viejo	1	-
9998	LOCALIDADES DE UNA VIVIENDA	12	500
9999	LOCALIDADES DE DOS VIVIENDAS	10	-

Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda, 2005.

Las comunidades presentadas en la tabla anterior exhiben índices de masculinidad que van por debajo del equilibrio que incluso no tienen presencia de índice de masculinidad. Sin embargo, y pese a los criterios de interpretación comúnmente aceptados para el índice, es notorio el hecho de que se trata localidades pequeñas ( $100 < \text{pob} < 1000$ ). La cabecera municipal tiene un índice de 97, valor inferior al valor ideal de equilibrio aunque cercano a éste y que podría obedecer a una condición de distribución demográfica de género más que a un fenómeno migratorio o de movilidad poblacional.

### **Dinámica Migratoria**

El movimiento que la población tiene sobre un territorio genera una dinámica migratoria. Esta tiene efectos que pueden llegar a ser significativos en el proceso de desarrollo de una región determinada.

Cuando una población crece no obedece solamente a la dinámica estrictamente demográfica (crecimiento natural) sino que también responde a fenómenos de índole social.

En el ámbito de un municipio, pueden presentarse dos grandes tipos de fenómenos migratorios (inmigración - emigración) cada uno de ellos con tres diferentes modalidades según su origen/destino.

En primer término, se tiene la migración interna que se da desde/hacia otros municipios del propio estado; en segundo sitio están los fenómenos que se dan desde/hacia otras entidades federativas, y finalmente, aquellos que se observan desde/hacia otros países.

La información censal disponible provee datos para determinar sobre los fenómenos de inmigración que pueden ser: la acumulada y la reciente. Los migrantes acumulados son aquéllos mayores de cinco años (de edad) que cinco años atrás vivían en un lugar distinto al lugar de residencia actual, así como los menores de cinco años que nacieron en otra entidad. Los migrantes acumulados son aquellos cuyo lugar de nacimiento es distinto al lugar de residencia, aunque se desconoce en el momento en el cual migró.

<b>TABLA 103) POBLACIÓN RESIDENTE EN HECELCHAKÁN EN EL 2005 Y LUGAR DE RESIDENCIA EN OCTUBRE DEL 2000</b>			
<b>RESIDENCIA ACTUAL Y LUGAR DE RESIDENCIA EN OCTUBRE DEL 2000</b>	<b>POBLACIÓN</b>		
	<b>DE CINCO AÑOS Y MÁS</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
<b>005 Hechelchakán</b>	<b>24256</b>	<b>12091</b>	<b>12165</b>
En la entidad	24058	11989	12069
En otra entidad	156	82	74
Baja California	4	1	3
Coahuila de Zaragoza	2	1	1
Chiapas	4	3	1
Distrito Federal	11	8	3
Durango	3	3	0
Jalisco	3	1	2
México	6	4	2
Michoacán de Ocampo	1	0	1
Oaxaca	3	3	0
Puebla	6	4	2
Quintana Roo	44	26	18
Tabasco	17	6	11
Tamaulipas	2	1	1
Veracruz de Ignacio de la Llave	13	6	7
Yucatán	36	14	22
Entidad insuficientemente especificada	1	1	0

En Estados Unidos de América	6	2	4
En otro país	10	4	6
No especificado	26	14	12

Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda, 2005.

Según datos del Censo 2005 al ser comparado con el estado en general y con el resto de los municipios, Hecelchakán cuenta con una baja atracción migratoria reciente desde otras entidades de la República, con un valor de 0.6, tres unidades por debajo de la cifra estatal.

**TABLA 104) ATRACCIÓN MIGRATORIA RECIENTE ESTATAL Y MUNICIPAL**

MUNICIPIO		ATRACCIÓN MIGRATORIA RECIENTE
CVE	NOMBRE	
04	CAMPECHE	3.6
001	Calkiní	1.0
002	Campeche	0.0
003	Carmen	6.6
004	Champotón	2.9
005	<i>Hecelchakán</i>	0.6
006	Hopelchén	2.0
007	Palizada	2.5
008	Tenabo	0.6
009	Escárcega	2.5
010	Calakmul	3.5
011	Candelaria	2.7

Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda, 2005.

## Índice de Dependencia Económica

El Índice de Dependencia Económica (IDE) es una manera de conocer la “carga económica” que la población ocupada con ingreso soporta en el contexto de la estructura sociodemográfica del municipio. Una forma de estimar este indicador consiste en asumir que existen segmentos de población que, por encontrarse en edades por encima (65 años y más) o debajo (entre 0 y 14 años) de la edad de trabajar (15 a 64 años), no laboran, por lo cual se considera que dependen de la población que sí lo hace. De acuerdo a esto en Hecelchakán esta relación es de 57.7 dependientes por cada cien individuos en edad de trabajar, índice inferior al estatal que es de 60 dependientes por cada cien en edad de trabajar.

TABLA 105) RELACIÓN DE DEPENDENCIA ECONÓMICA POR ENTIDAD Y MUNICIPIO SEGÚN RANGO DE EDADES 2005				
ESTADO	POBLACIÓN DE 0 A 14 AÑOS	POBLACIÓN DE 15 A 64 AÑOS	POBLACIÓN DE 65 AÑOS Y MAS	RELACIÓN DE DEPENDENCIA
Entidad	236,257	471,758	46,715	60
Hecelchakán	8,217	17,104	1,652	57.7

Fuente: INEGI; II Censo de Población y Vivienda, 2005.

Sin embargo este método, no refleja de manera tan fidedigna la dependencia económica pues considera únicamente datos demográficos y no socioeconómicos. El error fundamental estriba en que se presupone que toda la población en edad de trabajar realmente lo está haciendo y, además, percibe un ingreso por ello. Esto no es siempre cierto, pues existen individuos en edad de trabajar que por distintas causas no lo hacen y también quienes laboran sin percibir ingreso, situaciones que sesgan el cálculo del índice. Para subsanar esta aproximación, se optó por efectuar una relación entre aquella población que no está en edad activa y no percibe ingreso y aquella que realmente trabaja (población ocupada, PEA ocupada) y que también recibe ingresos por ello. Esto es:

$$IDE = [Pt - (Po - Pos)] / (Po - Pos)$$

Donde: IDE: Índice de Dependencia Económica; Pt: Población total; Po: Población Ocupada; Pos: Pobl. Ocupada sin ingresos

Los valores a emplear en el cálculo, así como el resultado se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 106) ÍNDICE DE DEPENDENCIA ECONÓMICA SEGÚN POBLACIÓN OCUPADA Y OCUPADA SIN INGRESO				
MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN OCUPADA	POBLACIÓN OCUPADA SIN INGRESO	ÍNDICE DE DEPENDENCIA ECONÓMICA
Hecelchakán	26,973	8,353	1752	3.1

Fuente: INEGI; XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

De acuerdo con este cálculo, el IDE de Hecelchakán es de 3.1 dependientes por trabajador con ingreso. Si se considera, adicionalmente, que el promedio municipal de habitantes por vivienda es de 4.5, y se asume que en cada vivienda habita solamente una familia, entonces puede suponerse que *en la mayoría de las familias del municipio se*

*requiere un ingreso adicional* que debe ser aportado por la madre o los hijos en edad de trabajar.

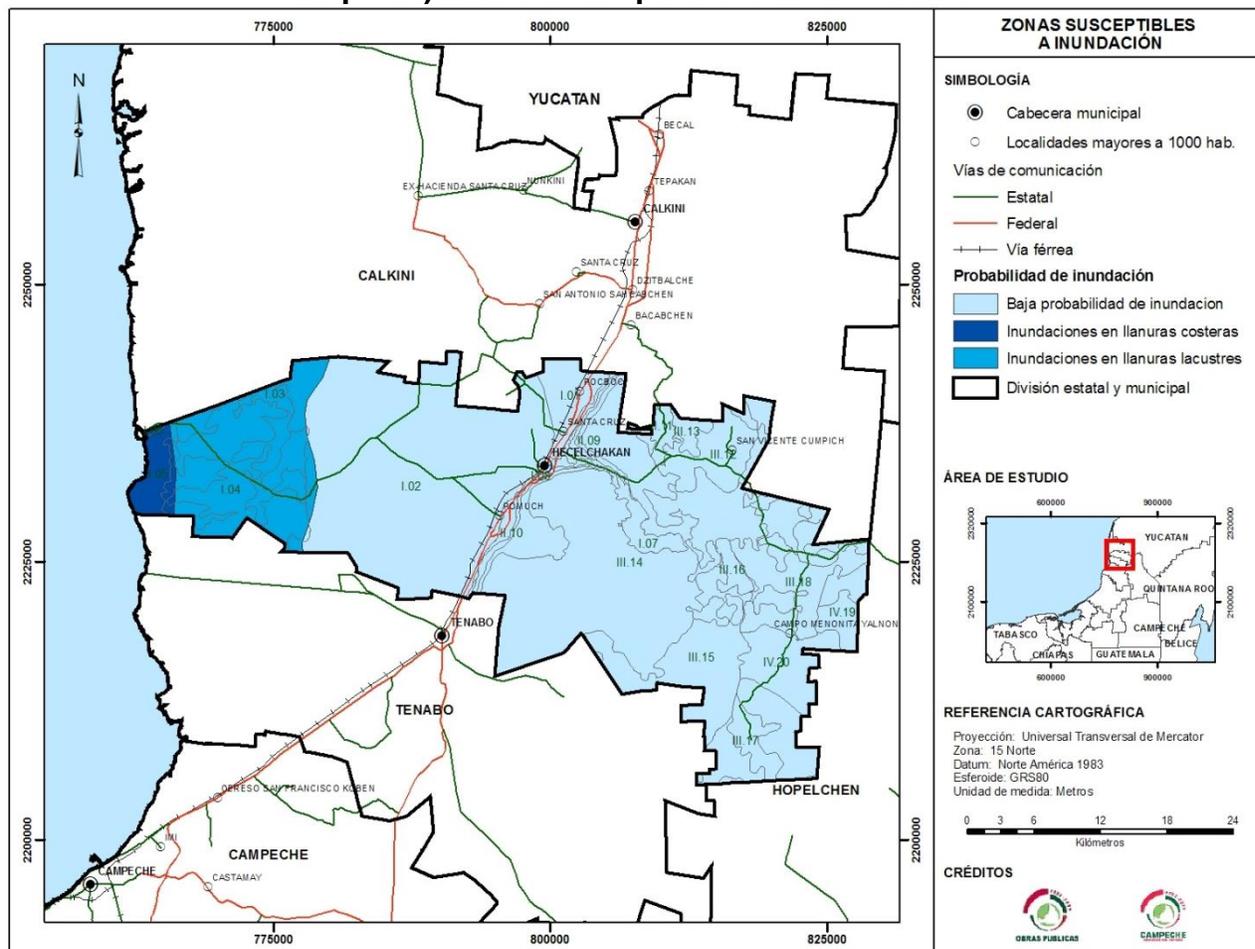
### **Conectividad del territorio municipal**

El municipio de Hecelchakán colinda con tres municipios del estado de Campeche **(Calkini, Tenabo y Hopelchén)**. El sistema carretero del estado favorece la comunicación intermunicipal y la red municipal presenta señaladas confluencias en un punto nodal: Hecelchakán (cabecera) aunque es posible percibir otros nodos más de los que derivan caminos rurales y secundarios. La información sobre la red carretera municipal se presentará en el apartado siguiente.

### **11. Análisis de riesgos naturales y antrópicos**

El municipio de Hecelchakán, no se encuentra a diferencia del resto de la entidad, expuesto a riesgo natural de carácter hidrometeorológico (huracanes, inundaciones por lluvia pertinaz o por desbordamiento de ríos, etc.), ya que debido a la mayor parte de su territorio tiene una baja probabilidad de inundación y las inundaciones solamente se presentan en llanuras lacustres y las costeras. A continuación se muestra el mapa que indica las zonas susceptibles a inundaciones.

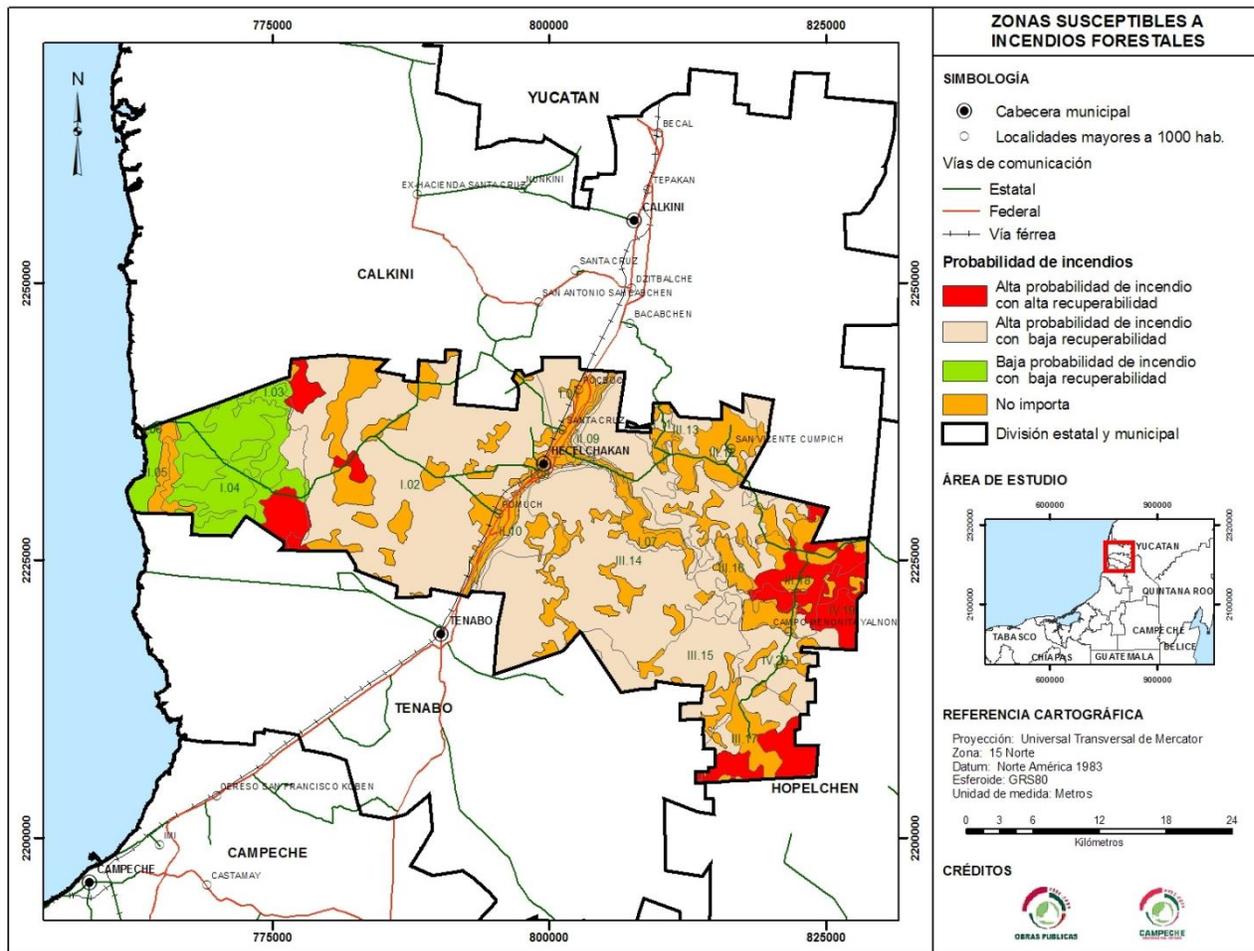
**Mapa 43) Zonas susceptibles a Inundaciones**



## Incendios forestales

En lo que respecta a incendios de tipo forestal se puede apreciar en el siguiente mapa que predomina la alta probabilidad de incendio con baja recuperabilidad, sin embargo, parte del territorio tiene una baja probabilidad de incendio con baja recuperabilidad y otra que no importa.

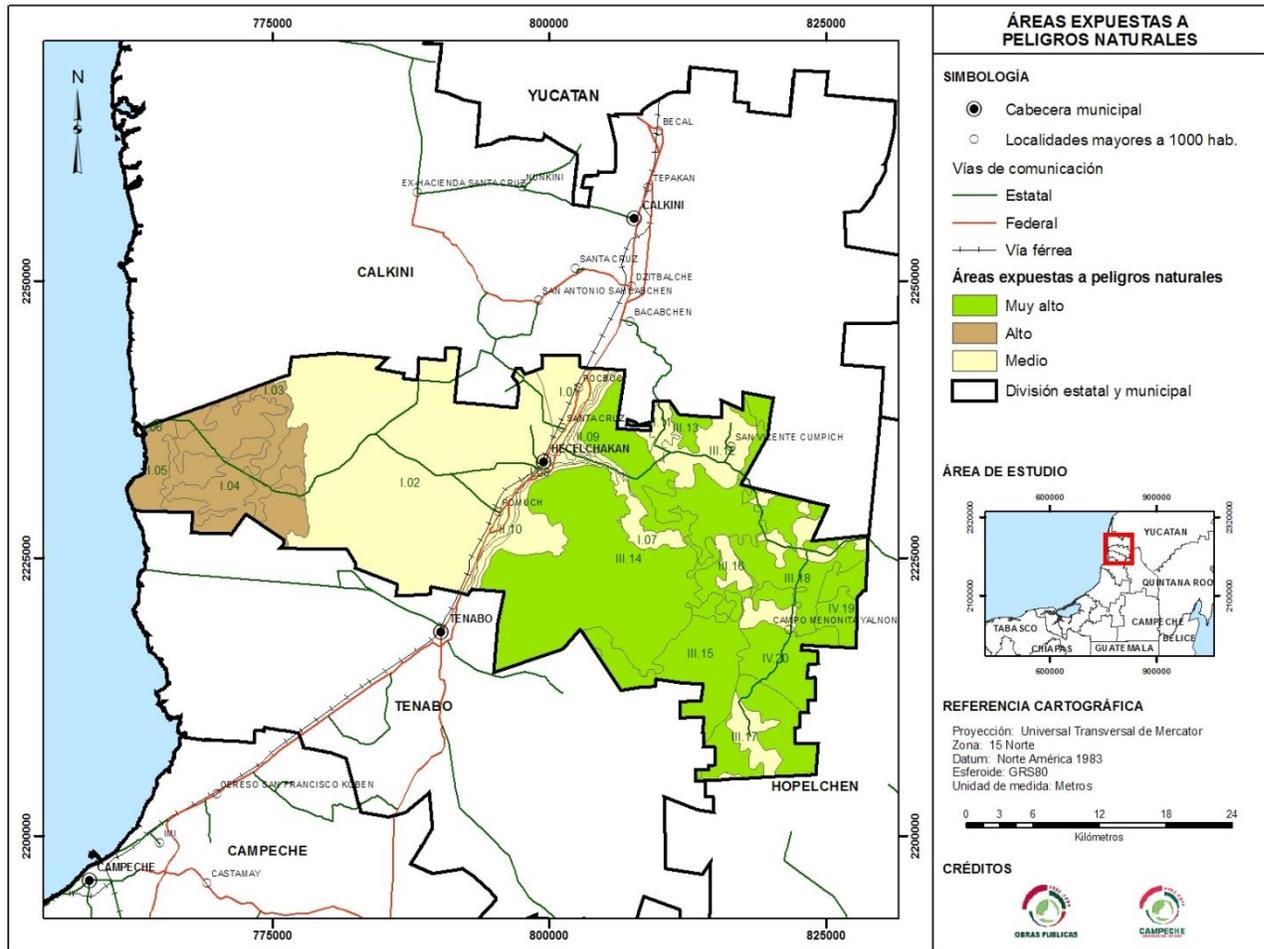
**Mapa 44) Zonas susceptible a Incendios Forestales**



**Determinación de aéreas expuestas a peligros naturales**

Tanto las áreas expuestas a inundaciones como las que tienen alta susceptibilidad de sufrir incendios son indicadores que, en conjunto, permiten establecer áreas expuestas a peligros naturales en el municipio de Hecelchakán. Se utilizaron ambos indicadores a nivel de las unidades físico-bióticas, que da como resultado el siguiente mapa que relaciona el riesgo de inundación con el de incendio.

**Mapa 45) Áreas Expuestas a Peligros Naturales**



## 12. Actores sociales relevantes en el contexto municipal

A pesar de que la estructura económica del municipio exhibe alto predominio de actividades terciarias es de esperarse que los agentes y actores sociales de representatividad pertenezcan a este sector, sin embargo, son principalmente grupos formales e informales de productores dedicados a las principales actividades primarias en el municipio: agricultura, apicultura, ganadería y producción de carbón.

## MECANISMOS E INSTANCIAS DE PROMOCIÓN DE ACUERDOS

La existencia de espacios y foros para la promoción de acuerdos en Hecelchakán responde, como en casi todo el estado, a los esquemas de representación social previstos en los marcos jurídicos constitucionales federal y estatal, así como en las disposiciones de los Sistemas Nacional, Estatal y Municipal de Planeación Democrática. Así, pueden enlistarse los siguientes espacios/mecanismos/organismos que, de una u otra forma, poseen facultades para promover y establecer acuerdos tanto de orden político como administrativo. Éstos son: el Cabildo municipal, el Comité para la Planeación del Desarrollo Municipal (COPLADEMUN), el Consejo Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable, así como los Comités de Desarrollo Comunitario.

Cada una de estas instancias de promoción de acuerdos funda sus facultades de participación en un marco legal definido. A continuación se detalla esta información:

Espacios formales de coordinación y concertación en el municipio			
Cabildo Municipal			
Función	Integración de la representación	Texto Marco del Jurídico	Marco jurídico
Los Ayuntamientos serán cuerpos colegiados deliberantes y autónomos; constituirán el órgano de decisión y representarán la autoridad superior en los municipios. (Art. 31 Ley Orgánica de los municipios del Estado de Campeche)	Ayuntamiento de elección popular directa, integrado por un Presidente Municipal y el número de regidores y síndicos.	I.- Cada municipio será gobernado por un Ayuntamiento de elección popular directa, integrado por un Presidente Municipal y el número de regidores y síndicos que la ley determine.	Art. 115, fracc. I, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Art. 102-frac. I Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Campeche.
	Regidores de representación proporcional	VIII.- Las leyes de los estados introducirán el principio de la representación proporcional en la elección de los ayuntamientos de todos los municipios.	Art. 115, fracc. VIII, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
	Un Presidente Municipal.	(...) <b>los demás ayuntamientos [Calakmul, Calkiní, Candelaria, Champotón, Hecelchakán, Hopelchén, Palizada, Tenabo se integrarán con un Presidente, cinco Regidores y un Síndico de mayoría relativa y tres Regidores y un Síndico de representación proporcional. (...)]</b>	Art. 102-frac. II Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Campeche.
	5 regidores de mayoría relativa.		
	1 Síndico de mayoría relativa.		
	3 regidores de representación proporcional.		Art. 32 Ley Orgánica de los municipios del Estado de Campeche.
	1 síndico de representación proporcional.		

<b>Comité de Planeación para el Desarrollo del Municipio (COPLADEMUN)</b>			
<b>Función</b>	<b>Integración de la representación</b>	<b>Texto Marco del Jurídico</b>	<b>Marco jurídico</b>
<p>Coordinar la planeación de desarrollo de los municipios con la participación de actores sociales, económicos y productivos del mismo.</p> <p>Las atribuciones que las leyes confieren a los ayuntamientos para fomentar, promover, regular, restringir, orientar, prohibir y, en general, inducir acciones de los particulares en materia económica y social se ajustarán a los objetivos y prioridades de los planes municipales y de los programas que de ellos se deriven. (Art. 56).</p>	<p>Es responsabilidad de los Ayuntamientos la Planeación del Desarrollo de los municipios con la participación democrática de los sectores social y privado, de conformidad, igualmente, con lo dispuesto en la presente Ley.</p> <p>(Art. 5).</p>	<p>Las organizaciones representativas de los sectores obrero, campesino y popular; las instituciones académicas, profesionales y de investigación; los organismos empresariales; y, (...), todas aquellas agrupaciones sociales (...), participarán como órganos de consulta permanente en los aspectos de la Planeación Democrática, relacionados con su actividad, a través de foros de consulta popular (...), participarán en estos foros los diputados al Congreso local. (Art. 23).</p>	<p>Art. 5 y 23, Ley de Planeación del Estado de Campeche</p>

Consejo Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable (CMDRS)			
Función	Integración de la representación	Texto Marco del Jurídico	Marco jurídico
Es la instancia para la participación de los productores y demás agentes de la sociedad rural en la definición de prioridades regionales, la planeación y distribución de los recursos que la Federación, las entidades federativas y los municipios destinen al apoyo de las inversiones productivas, y para el desarrollo rural sustentable (...) Art. 24	<p>Serán miembros permanentes de los Consejos Municipales:</p> <p>Los presidentes municipales, quienes los podrán presidir; los representantes en el municipio correspondiente de las dependencias y de las entidades participantes, que formen parte de la Comisión Intersecretarial, los funcionarios de las Entidades Federativas que las mismas determinen y los representantes de las organizaciones sociales y privadas de carácter económico y social del sector rural en el municipio.</p> <p>Art. 25, párrafo tercero.</p>	Con apego a los principios de federalización, se integrarán Consejos para el Desarrollo Rural Sustentable, (...), en los municipios, (...). Art. 24, párrafo primero.	Ley de Desarrollo Rural Sustentable.
Los consejos municipales, definirán la necesidad de convergencia de instrumentos y acciones provenientes de los diversos programas sectoriales, mismos que se integrarán al programa especial concurrente. Art. 26.			

<b>Comités de Desarrollo Comunitario (CDC)</b>			
<b>Función</b>	<b>Integración de la representación</b>	<b>Texto Marco del Jurídico</b>	<b>Marco jurídico</b>
<p>Facultades y obligaciones:</p> <p>I. Presentar proposiciones al Ayuntamiento o a la Junta Municipal, según sea el caso, para la elaboración de planes y programas que tengan como base, por una parte, las demandas prioritarias de la comunidad representada y, por otra, los recursos asignados según el presupuesto de egresos y de acuerdo a los programas de desarrollo social correspondiente;</p> <p>II. Formular recomendaciones al Ayuntamiento o a la Junta Municipal, según sea el caso, tendientes a mejorar el desempeño de las funciones del gobierno municipal o la prestación de los servicios públicos;</p> <p>III. Realizar sondeos para captar la información necesaria y suficiente, entre la comunidad representada que asegure que</p>	<p>Personas pertenecientes a los sectores más representativos de la colectividad.</p> <p>Profesionales, técnicos y representantes de las agrupaciones civiles existentes en el municipio o Sección Municipal.</p> <p>Se integra con un mínimo de tres miembros.</p>	<p>Los Ayuntamientos y las Juntas Municipales procurarán que en la integración de los Comités de Desarrollo Comunitario queden incluidas personas pertenecientes a los sectores más representativos de la colectividad o que tengan la mayor calificación técnica en cada especialidad, cuidando en todo caso que esté formado por profesionales, técnicos y representantes de las agrupaciones civiles existentes en el municipio o Sección Municipal. (Art. 85).</p> <p>Los Comités de Desarrollo Comunitario se integran con un mínimo de tres miembros y podrán tener tantos como se juzgue conveniente para el eficaz desempeño de sus funciones. (Art. 86).</p>	<p>Artículo 84, 85, y 86, Ley Orgánica de los municipios del Estado de Campeche.</p>

---

los planes y programas propuestos sean los que satisfagan las aspiraciones de la mayoría; (...)

V. Proponer, previo estudio, a las autoridades municipales la creación de nuevos servicios o mejoramiento de los existentes, mediante el sistema de cooperación.  
(Art. 84)

---

<b>Participación social genérica</b>			
<b>Función</b>	<b>Integración de la representación</b>	<b>Texto Marco del Jurídico</b>	<b>Marco jurídico</b>
	Las organizaciones que tengan como objetivo impulsar el desarrollo social de los mexicanos podrán participar en las acciones relacionadas con el diseño, ejecución y evaluación de las políticas, programas y acciones públicas en esta materia. Art. 62.	(...) los municipios garantizarán el derecho de los beneficiarios y de la sociedad a participar de manera activa y corresponsable en la planeación, ejecución, evaluación y supervisión de la política social. Art. 61.	Arts. 61 y 62, Ley General de Desarrollo Social.

---

## Pertinencia de las políticas públicas de desarrollo en el municipio y su contexto regional

### Marco Legal: Normas y Regulaciones

En el contexto general de la Planeación Territorial es imprescindible identificar, los antecedentes tanto en el planteamiento de las Políticas Administrativas como el Marco Jurídico Federal, a través de acciones que diferentes instituciones han planeado, operado y vinculado hacia los programas de Ordenamiento Ecológico Territorial correspondientes a cada uno de los tres órdenes de gobierno, por ello el propósito de este capítulo es precisamente presentar esta revisión, el recuento de las bases legales y de la normatividad que le dan soporte al proceso de Planeación.

### Retrospectiva de las Políticas Administrativas Institucionales

1980 – 1988	SEDESOL / INE 1990 – 1992.	SEMARNAP 1996 - 1997
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La materia ambiental fue sectorizada en diversas Secretarías de Estado. Durante este período operaron las siguientes dependencias:  <ul style="list-style-type: none"> <li>La Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, dependiente de la Secretaría de Salubridad y Asistencia</li> <li>□□ La Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente, dependiente de la Secretaría de Salud.</li> <li>□□ La Subsecretaría de Ecología dependiente de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.</li> </ul> </li> <li>- A partir de 1983, (aprobación de la Reforma Constitucional al art. 115), se inicia un proceso de transferencia de facultades de la Federación a los Estados y municipios. En este período se planeó una transferencia gradual por medio del proceso de desconcentración y descentralización de facultades.</li> <li>- Como instrumentos aplicativos de los ordenamientos ecológicos, se crean las evaluaciones de impacto ambiental y las normas técnicas ecológicas.</li> <li>- Los escenarios de participación comunitaria, coordinación interinstitucional y concertación con los sectores productivos son impulsados en una búsqueda por compartir responsabilidades entre Gobierno y sociedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se crea la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) en mayo de 1992. En su estructura orgánica se incluye el Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La nueva estructura de la SEMARNAP incorporó 2 decisiones importantes en esta materia:</li> <li>- Las atribuciones relacionadas con la Zona Federal Marítimo Terrestre fueron sectorizadas administrativamente en SEMARNAP.</li> <li>- Las atribuciones del INE en materia de ordenamiento ecológico y las correspondientes a evaluación de impacto ambiental se reúnen en una sola Dirección General bajo un mismo mando, con objeto de garantizar congruencia y consistencia en la planeación ecológica y mayor agilidad en la tramitación de las resoluciones de impacto ambiental.</li> </ul>

## Retrospectiva del Marco Jurídico Federal

<p>1980 - 1988</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley Federal de Protección al Ambiente de 30 de diciembre de 1981, publicada el 11 de enero de 1982.</li> <li>- Reformas y adiciones a la Ley de Protección al Ambiente, diciembre de 1983.</li> <li>- El Congreso de la Unión tiene facultades para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los Gobiernos de los Estados y de los municipios en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico: Art. 73 fracción XXIX-G.</li> <li>- Creación de la Comisión Nacional de Ecología.</li> <li>- Principal problema de la Ley Federal: competencias concurrentes y falta de claridad en los tiempos de intervención y facultades de las Secretarías competentes.</li> </ul> <p>Son asuntos de competencia federal la preservación y restauración del equilibrio ecológico en bienes y zonas de jurisdicción federal.</p>
<p>1988 - 1990</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se expide la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) el 28 enero de 1988.</li> <li>- Se expide el Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental el 7 de junio de 1988.</li> <li>- Se expiden en 1989 los instructivos para la integración de las manifestaciones de impacto ambiental editados por la Subsecretaría de Ecología.</li> <li>- Al transformarse la Subsecretaría de Ecología en Instituto Nacional de Ecología dependiente de la SEDUE, se publican los instructivos en dos "gacetas ecológicas":             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <b>Gaceta número 3</b> de septiembre de 1989: instructivo para la formulación del Informe Preventivo e instructivo para desarrollar y presentar la manifestación de impacto ambiental general y</li> <li>b) <b>Gaceta número 4</b> de noviembre de 1989: instructivo para desarrollar y presentar la manifestación de impacto ambiental intermedia y específica.</li> </ul> </li> </ul>
<p>1990 - 1992</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sigue vigente la LGEEPA de 1988.</li> <li>- Sigue vigente el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental de 1988.</li> <li>- Siguen vigentes los instructivos de 1989.</li> <li>- Siguen vigentes los instructivos para la integración de las manifestaciones de impacto ambiental, publicados en las Gacetas.</li> <li>- Se publica en junio de 1992 el Reglamento Interior de SEDESOL.</li> </ul>
<p>1993 - 1995</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continúa vigente la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de enero de 1988.</li> <li>- Continúa vigente el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental de junio de 1988.</li> <li>- Continúan vigentes los instructivos para la integración de las manifestaciones de impacto ambiental de 1989.</li> <li>- Continúan vigentes los instructivos publicados en las Gacetas Ecológicas de 1989.</li> <li>- El 16 de mayo de 1994 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la NOM-059-ECOL-1994 que determinó las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas en el grupo de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, que establecen especificaciones para su protección.</li> </ul>
<p>1996 - 1997</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se expidió el 8 de julio de 1996 el Reglamento Interior de la SEMARNAP.</li> <li>- La LGEEPA se modifica el 13 de diciembre de 1996 en aspectos muy profundos. Es una ley consensada y fruto de un largo proceso democrático. Su aprobación conduce a modificar otros reglamentos federales y también las legislaciones estatales por los Congresos de cada entidad federativa.</li> <li>- Los nuevos artículos 28 y 31 de la LGEEPA abren la posibilidad de tramitaciones más ágiles y eficaces a través de informes preventivos en materia de impacto ambiental, cuando se ha firmado un Programa de Ordenamiento Ecológico o evaluado el impacto ambiental de un programa de desarrollo urbano en su conjunto. En la práctica, son más numerosos los casos en que se sigue el mecanismo anterior, solicitando una manifestación de impacto ambiental cada vez que así lo determina el INE.</li> <li>- El sector empresarial solicita a SEMARNAP el cumplimiento de aspectos básicos en el marco de un Estado de Derecho: a) Certeza jurídica; b) Simplificación de trámites; c) Ventanilla única para tramitación de permisos y autorizaciones; d) Evitar la prolongación innecesaria de los procedimientos de autorización, cumpliendo los plazos que marca la Ley y haciendo un listado de todos los trámites y documentos necesarios para solicitar permisos, de tal manera que se establezca un límite cierto y conocido en cuanto a registros y documentos a entregar.</li> </ul>

- El Gobierno Federal, a través de SEMARNAP, inicia el estudio de tales temas cuyo análisis y estructuración se extendieron varios años.
- Se inicia la actualización del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental de 7 de junio de 1988. Mientras se desarrolla el proceso, se aplica el Reglamento de 1988 a una Ley modificada en 1996. En el año de 1997 se publicaron varias Normas Oficiales Mexicanas en distintos temas:
  - □□NOM-001-ECOL-96, publicada el 6 de enero de 1997, sobre límites permisibles de contaminantes en descargas de aguas residuales, en aguas y bienes nacionales;
  - □□NOM-003-CNA-96, publicada el 3 de febrero de 1997 sobre la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos;
  - □□NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-97, publicada el 21 de julio de 1997 para regular el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, estableciendo las bases para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y combate de incendios forestales.
  - □□NOM-004-CNA-96 publicada el 8 de agosto de 1997 sobre la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua.

## Bases Legales del Proceso de Planeación: Leyes, Reglamentos, Acuerdos y Decretos

### a) Federales

<b><i>Materia Ambiental y Urbana</i></b>	
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	5 de febrero de 1917.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente,	28 de enero de 1988.
Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los códigos Penal Federal y Federal de Procedimientos Penales.	6 de febrero de 2002
Ley de Planeación,	5 de enero de 1983.
Ley General de Asentamientos Humanos,.	21 de julio de 1993
Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental	30 de mayo de 2000.
Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas,	30 de noviembre de 2000.
Decreto por el que se aprueba el programa Sectorial denominado Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001 – 2006.	27 de marzo de 2002.
<b><i>Sobre Protección al Medio Ambiente</i></b>	
Ley General de Vida Silvestre	3 de julio de 2000.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable,	13 de diciembre de 2002
Reglamento de la LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos.	25 de noviembre de 1988
Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido,.	6 de diciembre de 1982
Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera	25 de noviembre de 1988.
Reglamento de la LGEEPA en materia de Auditoría Ambiental,	29 de noviembre 2000
<b><i>Vinculados con la Estructura Administrativa</i></b>	

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal	29 de diciembre de 1976.
Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	4 de junio de 2001.
Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Social,	13 de septiembre de 2001.

<b>Complementarios</b>	
Ley Federal sobre Metrología y Normalización,	1 de julio de 1992.
Ley Agraria,	26 de febrero de 1992.
Reglamento de la Ley Agraria en materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural,	4 de enero de 1996.
Ley de Aguas Nacionales,	1 de diciembre de 1992.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales,	12 de enero de 1994.
Ley General de Bienes Nacionales,	8 de enero de 1982.
Ley de Desarrollo Rural Sustentable	7 de diciembre de 2001.
<b>Ámbito de las Áreas Naturales Protegidas</b>	
Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera de Calakmul, D.O.F	26 de mayo de 1989.
Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Zona de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. D.O.F.	27 de septiembre de 1994.
<b>Ámbito Administrativo</b>	
Acuerdo por el que se crea el Consejo Consultivo Nacional y los cuatro Consejos Consultivo Regionales para el Desarrollo Sustentable	21 de Noviembre de 2002.
Acuerdo mediante el cual se delegan diversas facultades a los Delegados Federales del ramo en los Estados de la República,	14 de septiembre de 1999.
Acuerdo por el que se dan a conocer los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites Empresariales que aplica la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca	21 de febrero de 2001

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y con ello, en primera instancia, “Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar” (Art. 1º Fracc. I); emana de “...*las disposiciones que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía descritas en la Constitución*

*Política de los Estado Unidos Mexicanos” (Art. 1º).*

Tiene alcances de orden Federal y describe las facultades y obligaciones de cada uno de los órdenes de Gobierno; a ella corresponden reglamentaciones específicas en materia de evaluación del impacto ambiental, de Áreas Naturales

Protegidas, de residuos peligrosos, de prevención y control de la contaminación de la atmósfera y, en materia de Ordenamiento Ecológico.

**b) Estatales**

<b>Materia Ambiental y Urbana</b>	
Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Campeche.	
Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche,	4 de junio de 1996.
Ley para Hacer Quemadas en el Estado de Campeche,	22 de diciembre de 1993
Ley de Protección a los Animales para el Estado de Campeche,.	5 de abril de 1997
Ley de Planeación del Estado de Campeche.	
Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Campeche.	
<b>Ámbito de las Áreas Naturales Protegidas</b>	
Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica Balam Kim. D.O.E.	15 de diciembre de 1999.
Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica Balam Ku. D.O.E.	2003
<b>Ámbito Presupuestal</b>	
Convenio de Desarrollo Social 2000, que suscriben el Ejecutivo Federal y el Estado de Campeche, D.O.F..	21 de noviembre de 2000
Convenio de Desarrollo Social 2001, que suscriben el Ejecutivo Federal y el Estado de Campeche, D.O.E.	15 de enero de 2001.
Convenio de Desarrollo Social 2002, que suscriben el Ejecutivo Federal y el Estado de Campeche, D.O.E.	15 de marzo de 2002.
Convenio de Desarrollo Social 2003, que suscriben el Ejecutivo Federal y el Estado de Campeche, D.O.F.	6 de febrero de 2003.

Respecto al marco Legal y Normativo que existe en el Estado se puede detectar una laguna importante respecto a la reglamentación en materia de Ordenamiento Ecológico y mayor aún a niveles municipal y local, pues si bien se considera puntualmente como instrumento de Política Ambiental en la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche Sección II artículos del 18 al 27 y menciona los ámbitos de competencia y participación de los Ayuntamientos y localidades, así como la importancia en la participación ciudadana en la formulación de los programas respectivos, se requiere puntualizar y delimitar a través de una reglamentación específica las participaciones, usos, formas de seguimiento y proyección de las actividades de Ordenamiento en los municipios y localidades, conservando, obviamente su congruencia con aquellas de orden estatal y Nacional.

## Normatividad aplicable al Ordenamiento Ecológico

### a) Agua (ecol)

NORMA	OBJETIVO	PUBLICACIÓN
NOM-001-ECOL-96	Límites permisibles de contaminantes en descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	06-enero-97
NOM-002-ECOL-96	Límites permisibles de contaminantes en descargas de aguas residuales en los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal	03-junio-98
NOM-003-ECOL-97	Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público	21-septiembre-98

### b) Impacto Ambiental (ecol)

NORMA	OBJETIVO	PUBLICACIÓN
NOM-113-ECOL-1998	Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.	26-octubre-1998
NOM-114-ECOL-1998	Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se retendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas. (Aclaración 01-febrero-1999)	23-noviembre-1998
NOM-115-ECOL-1998	Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. (Aclaración 29-enero-1999)	25-noviembre-1998
NOM-130-ECOL-2000	Protección ambiental-sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica-especificaciones para la planeación, diseño, reparación del sitio, construcción y mantenimiento.	23-marzo-2001

### c) Contaminación de aguas

NORMA	OBJETIVO	PUBLICACIÓN
NOM-001-CNA-1995	Sistema de alcantarillado sanitario- Especificaciones de hermeticidad.	11-octubre-1996
NOM-002-CNA-1995	Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable- Especificaciones y métodos de prueba.	14-octubre-1996
NOM-003-CNA-1996	Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.	03-febrero-1997
NOM-004-CNA-1996	Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.	08-agosto-1997
NOM-005-CNA-1996	Flujómetros especificaciones y métodos de prueba.	25-julio-1997
NOM-006-CNA-1997	Fosas sépticas- Especificaciones y métodos de prueba	29-enero-1999
NOM-007-CNA-1997	Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques de agua.	01-febrero-1999
NOM-008-CNA-1998	Regaderas empleadas en el aseo corporal - Especificaciones y métodos de prueba.	25-junio-2001
NOM-009-CNA-2001	Inodoros para uso sanitario- Especificaciones y métodos de prueba.	02-agosto-2001

### d) Contaminación Atmosférica - Emisiones de Fuentes Fijas (ecol)

NORMA	OBJETIVO	PUBLICACIÓN
NOM-043-ECOL-93	Partículas sólidas provenientes de fuentes fijas	22-octubre-93
NOM-086-ECOL-1994	Contaminación atmosférica- Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles	02-diciembre-94

### e) Contaminación Atmosférica - Emisiones de Fuentes Móviles (ecol)

NORMA	OBJETIVO	PUBLICACIÓN
NOM-041-ECOL-99	Provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	06-agosto-99
NOM-044-ECOL-93	Hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas, totales y opacidad de humo del escape de motores nuevos que usan diesel para vehículos con peso mayor a 3,857 Kg.	22-octubre-93
NOM-045-ECOL-96	Opacidad de humo de escape de vehículos en circulación que usan diesel	22-abril-97
NOM-047-ECOL-99	Vehículos en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos	10-mayo-00
NOM-048-ECOL-93	Hidrocarburos, monóxido de carbono y humo de motocicletas en circulación.	22-octubre-93
NOM-049-ECOL-93	Motocicletas en circulación que usan gasolina.	22-octubre-93
NOM-050-ECOL-93	Vehículos en circulación que usan gas licuado o natural u otros combustibles alternos	22-octubre-93

### f) Residuos, Sólidos Municipales y Biológico Infeccioso (ecol)

NORMA	OBJETIVO	PUBLICACIÓN
NOM-052-ECOL-93	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	22-octubre-1993
NOM-083-ECOL-1996	Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales. (Aclaración 07-marzo-1997)	25-noviembre-1996
NOM-087-ECOL-1995	Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica.(Aclaración 12-junio-1996)	07-noviembre-1995
NOM-133-ECOL-2000	Protección ambiental- Bifenilos policlorados (BPCs) - Especificaciones de manejo.	10-diciembre-2001

### g) Biodiversidad (Flora y Fauna), - Especies en Riesgo de Extinción (ecol)

NORMA	OBJETIVO	PUBLICACIÓN
NOM-059-ECOL-2001	Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	06-marzo-2002
NOM-060-ECOL-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	13-mayo-1994
NOM-061-ECOL-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	13-mayo-1994
NOM-126-ECOL-2000	Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	20-marzo-2001

### h) Contaminación por Ruido (ecol)

NORMA	OBJETIVO	PUBLICACIÓN
NOM-080-ECOL-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos, motorizados en circulación, y su método de medición.	13-enero-1995
NOM-081-ECOL-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (Aclaración 03-marzo-1995)	13-enero-1995

### i) Elaboración Conjunta

NORMA	OBJETIVO	PUBLICACIÓN
NOM-015-SEMARNAP/SAGAR/1997	Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.	21-julio-1997

### j) Normas Oficiales Mexicanas de Productos Forestales

NORMA	OBJETIVO	PUBLICACIÓN
NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997	Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.	02-marzo-1999
NOM-EM-001-RECNAT-1999	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración del manglar.	16-agosto-1999

Finalmente, otro punto importante es la definición sobre la o las instancias y/o grupos que lleven el seguimiento de las Normas establecidas como necesarias para el Ordenamiento Ecológico así como la de procedimientos de denuncia y sanción en los municipios y localidades. Es decir los avances en materia de Planeación Ambiental y para la definición de políticas ambientales son sólidos, sin embargo es necesario culminarlos en una reglamentación clara, consistente y congruente.

### 13. Descripción de las unidades físico-bióticas del municipio de Hecelchakán

I. Llanuras onduladas (H = 5 – 20), medianamente a fuertemente diseccionadas formadas por calizas y suelos lacustres, con clima cálido subhúmedo y vegetación hidrófila, selvas (perennifolias, subperennifolias, caducifolias y subcaducifolias), vegetación secundaria de selvas y vegetación cultural (agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado), agricultura de temporal, pastizales inducidos) sobre Rendzinas, Gleysols, Histosols, Solonchaks y Nitosols.

I.01. Llanuras onduladas (h = 5 – 10) medianamente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria

(herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, pastizales inducidos y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

I.02. Llanuras onduladas ( $h = 5 - 10$ ) medianamente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad baja ( $Aw0(w)$ ) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, pastizales inducidos y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

I.03. Llanuras onduladas ( $h = 5 - 10$ ) medianamente diseccionadas formadas por suelos lacustres, con clima cálido subhúmedo con humedad baja ( $Aw0(w)$ ) y vegetación hidrófila, selvas perennifolias y subperennifolias y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Gleysoles.

I.04. Llanuras onduladas ( $h = 5 - 10$ ) medianamente diseccionadas formadas por suelos lacustres, con clima cálido subhúmedo con humedad baja ( $Aw0(w)$ ) y vegetación hidrófila, selvas perennifolias y subperennifolias y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Histosoles.

I.05. Llanuras onduladas ( $h = 5 - 10$ ) medianamente diseccionadas formadas por suelos lacustres, con clima cálido subhúmedo con humedad baja ( $Aw0(w)$ ) y vegetación hidrófila, selvas perennifolias y subperennifolias y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Solonchaks.

I.06. Sistemas fluviales en llanuras onduladas ( $h = 5 - 10$ ) medianamente diseccionadas formadas por suelos lacustres, con clima cálido subhúmedo con humedad baja ( $Aw0(w)$ ) y vegetación hidrófila y selvas perennifolias y subperennifolias sobre Solonchaks.

I.07. Llanuras onduladas ( $h = 10 - 20$ ) fuertemente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja ( $Aw0$ ) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y agricultura de temporal sobre Nitosoles.

I.08. Llanuras onduladas ( $h = 10 - 20$ ) fuertemente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja ( $Aw_0$ ) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

II. Llanuras colinosas ( $H = 20 - 40$ ) medianamente a fuertemente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo y selvas (caducifolias y subcaducifolias), vegetación secundaria de selvas y vegetación cultural (agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y agricultura de temporal) sobre Rendzinas.

II.09. Llanuras colinosas (o colinas) ( $h = 20 - 30$ ) medianamente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad baja ( $Aw_0(w)$ ) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

II.10. Llanuras colinosas (o colinas) ( $h = 20 - 30$ ) medianamente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad baja ( $Aw_0(w)$ ) y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Rendzinas.

II.11. Llanuras colinosas (o colinas) ( $h = 30 - 40$ ) fuertemente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja ( $Aw_1(w)$ ) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas perennifolias y subperennifolias sobre Rendzinas.

III. Lomeríos ( $H = 40 - 100$ ) ligeramente a fuertemente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo y selvas (perennifolias, subperennifolias, caducifolias y subcaducifolias), vegetación secundaria de selvas y vegetación cultural (agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y agricultura de temporal) sobre Rendzinas y Nitosoles.

III.12. Lomeríos (h = 40 – 60) ligeramente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de temporal y agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) sobre Rendzinas.

III.13. Lomeríos (h = 40 – 60) ligeramente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Rendzinas.

III.14. Lomeríos (h = 60 – 80) medianamente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

III.15. Lomeríos (h = 60 – 80) medianamente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Rendzinas.

III.16. Lomeríos (h = 80 – 100) fuertemente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias y agricultura de temporal sobre Nitosoles.

III.17. Lomeríos (h = 80 – 100) fuertemente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

III.18. Lomeríos (h = 80 – 100) fuertemente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y selvas caducifolias y subcaducifolias y selvas perennifolias y subperennifolias sobre Rendzinas.

IV. Montañas (H = 100 – 250) ligeramente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo y selvas (perennifolias, subperennifolias, caducifolias y subcaducifolias), vegetación secundaria de selvas y vegetación cultural (agricultura de temporal y agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado)) sobre Rendzinas.

IV.19. Montañas (h = 100 – 250) ligeramente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de temporal y agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) sobre Rendzinas.

IV.20. Montañas (h = 100 – 250) ligeramente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y selvas caducifolias y subcaducifolias y selvas perennifolias y subperennifolias sobre Rendzinas.

#### **14. Determinación de la Fragilidad Natural**

El medio natural está formado por elementos que son influenciados en diversos grados por la acción humana, dando como resultado desde paisajes totalmente naturales hasta los totalmente transformados, como las áreas urbanas, zonas productivas o instalaciones de infraestructura, etc. Las condiciones de asimilación de los impactos que ocasiona el ser humano al medio natural son muy diferentes y dependen de su capacidad para enfrentarlos.

La fragilidad, de manera general, se considera como la capacidad intrínseca de una unidad natural territorial para enfrentar a los agentes de cambio, basado en la fortaleza propia de sus componentes y su capacidad y velocidad de regeneración. La fragilidad está determinada por la correlación entre la sensibilidad conjunta de los componentes

naturales, principalmente la relación relieve-suelo-vegetación; cualquier cambio en estos componentes repercute en el medio natural en general y puede modificarlo irreversiblemente.

El análisis de fragilidad se elaboró a partir de la determinación de los tipos de suelo, de vegetación y de los uso del suelo en el municipio, dejando de lado elementos sociales o económicos. Se establecieron cinco niveles de fragilidad: muy alta, alta, media, baja y muy baja, de acuerdo con la convergencia de los parámetros y los criterios originales para la determinación de este indicador:

ANEXO) CRITERIOS DE FRAGILIDAD					
FACTORES	FRAGILIDAD MUY ALTA	FRAGILIDAD ALTA	FRAGILIDAD MEDIA	FRAGILIDAD BAJA	FRAGILIDAD MUY BAJA
<b>Vegetación</b>	Manglar, Vegetación acuática, Selvas húmedas, Vegetación de galería	Selvas subhúmedas, Matorrales	Pastizales naturales, Vegetación halófila, Vegetación halófila, Vegetación de dunas costeras	Palmares, Sabanas	Se considera que no existen en el país condiciones de muy baja fragilidad debido a las características del medio natural
	Y	Y/O	Y/O	Y	
<b>Relieve</b>	Montañas muy disectadas	Montañas de disección moderada, y pie de montes	Relieve kárstico, terrazas con disección alta, procesos costeros, planicies acumulativas	Terrazas con disección moderada	
	O	O	O	Y	
<b>Pendiente</b>	>25°	15-25°	6-15°	0-6°	
	Y	Y/O	Y/O	Y	
<b>Suelos</b>	Gleysoles	Solonchaks, Regosoles, Luvisoles, Cambisoles	Vertisoles, Rendzinas, Nitosoles, Litosoles	Feozems	

## 15. Calidad de los Ecosistemas

Este indicador resume las condiciones del medio natural, basado principalmente en los parámetros de deterioro observados en el proceso de cambio de uso de suelo y vegetación en un período determinado.

Se denomina calidad ecológica a la condición que soporta el mantenimiento de los elementos y procesos geoecológicos en un ecosistema o unidad natural determinada. Cuando un agente de presión que deteriora cierto recurso es introducido, se modifica la estructura de los elementos y determinados procesos se ven modificados negativamente, lo que reduce la calidad del ecosistema involucrado y de sus recursos.

Para la determinación de este indicador se empleó información sobre el nivel de erodabilidad de los suelos y la tendencia en los cambios de vegetación y usos del suelo. Se establecieron cinco clases o niveles de calidad ecológica, considerando como base el tipo de limitantes:

Muy alta.- Se mantienen prácticamente todos los elementos y procesos naturales de los ecosistemas, con una mínima perturbación humana. En esta clase se indica que no se presenta ninguna limitante, es decir existen simultáneamente suelos sin erosión severa y sin sobrepastoreo, escurrimientos sin deterioro por contaminación; acuíferos subexplotados; y vegetación conservada sin vegetación secundaria ni áreas agropecuarias.

Alta.- Los ecosistemas mantienen sus recursos en buen estado, sin embargo se presentan algunos problemas mínimos que reducen ligeramente la calidad, como presencia de vegetación secundaria y/o vegetación con algunas evidencias de deterioro, poco significativos. No se presentan limitantes relacionadas con la sobreexplotación de los recursos ni de erosión severa. Los elementos naturales se sustituyen ligeramente, y se presentan modificaciones leves en los procesos naturales.

Media.- Es cuando los ecosistemas manifiestan cambios notorios en su estructura y en ciertos procesos naturales debido a la presión ejercida por el hombre; sin embargo en muchas ocasiones son posibles los procesos de reversibilidad y con acciones de restauración y manejo apropiado de los recursos naturales se puede incrementar el nivel de calidad. Las zonas con este nivel pueden presentar áreas agropecuarias, con o sin erosión severa, con o sin sobrepastoreo, con o sin contaminación en el agua superficial. Puede o no presentar sobreexplotación de los acuíferos.

Baja.- Se registran procesos de deterioro bastante significativos y se requieren grandes insumos (humanos, técnicos y financieros) para su rehabilitación; los ecosistemas presentan alteraciones estructurales importantes y es posible la desaparición absoluta de algún elemento (suelo, biota o agua); al mismo tiempo se presentan alteraciones en los ciclos regulares del sistema, provocando reacciones negativas en cadena sobre otros elementos dentro o fuera del área. Las áreas con este nivel pueden presentar los siguientes problemas: erosión severa y deterioro de aguas superficiales por contaminación; erosión severa en áreas agropecuarias; y áreas agropecuarias con deterioro de aguas superficiales por contaminación. Además, cada uno de los casos anteriores puede presentar acuíferos con alto grado de explotación y puede existir el sobrepastoreo.

Muy baja.- Los ecosistemas tienen alteraciones de sus elementos naturales o algunos de éstos han sido eliminados en su totalidad. Los procesos biogeoquímicos han sido severamente modificados y ocasionan reacciones negativas en cadena que causan afectaciones dentro y fuera de sus límites. En la mayoría de las veces, la condición de deterioro es irreversible, y para restaurar el área se requieren insumos muy costosos, además de reducir las posibilidades inmediatas de aprovechamiento.

Estas zonas presentan un deterioro muy significativo en todos sus recursos naturales: no poseen vegetación natural o ésta se presenta de manera muy alterada, tienen problemas de contaminación severos en el agua superficial y en ocasiones también el agua

subterránea se encuentra en una condición de sobreexplotación; además, exhiben fuertes niveles de erosión y de sobrepastoreo en sus suelos.

La siguiente tabla muestra de manera sintética los criterios para determinar el nivel de calidad ecológica:

<b>ANEXO ) CRITERIOS PARA DETERMINACIÓN DE UNIDADES FÍSICO BIÓTICAS</b>					
<b>FACTORES</b>	<b>NIVEL DE CALIDAD</b>				
	<b>MUY ALTA</b>	<b>ALTA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>BAJA</b>	<b>MUY BAJA</b>
<b>Vegetación</b>	Vegetación en buen estado de conservación	Vegetación tendiente a la vegetación secundaria	Vegetación tendiente al agropecuario	Vegetación tendiente al agropecuario	Vegetación tendiente al agropecuario
	Y	y/o	y/o	y/o	Y
<b>Sobrepastoreo</b>	Sin sobrepastoreo	Sin Sobrepastoreo	Sin sobrepastoreo	con sobrepastoreo	con sobrepastoreo
	Y	Y/o	y/o	y/o	Y
<b>Suelo</b>	Cualquier tipo de suelo que no presente erosión	Cualquier tipo de suelo que no presente erosión	Cualquier tipo de suelo con erosión	Cualquier tipo de suelo con erosión	Cualquier tipo de suelo con erosión
	Y	y/o	y/o	y/o	Y
<b>Contaminación de agua superficial</b>	No presenta	No presenta	Puede presentar	Puede presentar	Puede presentar
	Y	y/o	y/o	y/o	Y
<b>Acuíferos</b>	No sobreexplotados	No Sobreexplotados	sobreexplotados	sobreexplotados	sobreexplotados

## 16. Determinación de Áreas Expuestas a Peligros Naturales

Para determinar las áreas que están expuestas a peligros naturales en un esquema categorizado se utilizó el siguiente cuadro que relaciona el riesgo de inundación con la susceptibilidad a incendios forestales para determinar un nivel de peligro o riesgo combinado frente a eventos naturales o antrópicos. La tabla que sigue es la que correlaciona ambos aspectos:

**TABLA UNIDADES FÍSICO BIÓTICAS EXPUESTAS A INUNDACIONES DERIVADAS DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS EN EL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN**

U.F.B.	TIPO DE INUNDACIÓN	AREA Km2	AREA %
I.01	Baja probabilidad de inundación	28.328	2.17
I.02	Baja probabilidad de inundación	370.108	28.32
I.03	Inundaciones en llanuras lacustres	5.218	0.40
I.04	Inundaciones en llanuras lacustres	136.891	10.47
I.05	Inundaciones en llanuras costeras	19.859	1.52
I.06	Inundaciones en llanuras costeras	0.793	0.06
I.07	Baja probabilidad de inundación	0.793	1.08
I.08	Baja probabilidad de inundación	14.096	1.24
II.09	Baja probabilidad de inundación	16.152	0.24
II.10	Baja probabilidad de inundación	3.075	0.42
II.11	Baja probabilidad de inundación	5.456	0.65
III.12	Baja probabilidad de inundación	8.469	4.98
III.13	Baja probabilidad de inundación	65.057	0.73
III.14	Baja probabilidad de inundación	9.477	21.09
III.15	Baja probabilidad de inundación	275.572	9.61
III.16	Baja probabilidad de inundación	125.647	0.73
III.17	Baja probabilidad de inundación	9.549	3.51
III.18	Baja probabilidad de inundación	45.873	7.36
IV.19	Baja probabilidad de inundación	96.250	1.02
IV.20	Baja probabilidad de inundación	13.349	4.41
<b>TOTAL</b>		<b>1,306.903</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia

### **III. PRONÓSTICO**

#### **Prospectiva**

##### **Indicadores obtenidos en la etapa de pronóstico - prospectiva**

Un escenario es un juego coherente de hipótesis o una totalidad compuesta por la descripción de una situación futura y por la secuencia de eventos que permiten la evolución de la situación original a la mencionada situación futura. Dentro de este contexto, en el diseño de los escenarios de usos y aprovechamiento del territorio municipal se siguieron los siguientes pasos: a) reflexión prospectiva: escenarios ideales o contextual (deseados); b) elaboración de escenarios viables o estratégicos (deseables); c) integración del escenario final.

##### **1. Escenario ideal (contextual o deseado) de uso del territorio**

La elaboración de una imagen futura del orden territorial del municipio debe resultar de una reflexión prospectiva que involucre a todas las comunidades, según sus condiciones de desarrollo y necesidades específicas, atendiendo a la diversidad del territorio, así como a la solidaridad y complementariedad regionales. Una reflexión que debe tener como punto de partida tres preguntas clave:

- a) ¿Para qué se va a ordenar el territorio?
- b) ¿Cuáles son los caminos posibles?
- c) ¿Cuál es la imagen del uso y aprovechamiento del territorio que se la población desea?

En este contexto, la reflexión prospectiva, misma que fue explorada en 1 taller participativo, consistió en la construcción de un escenario ideal (contextual o deseado) que indica el rumbo que los actores sociales del municipio anhelan si tuvieran todo lo necesario para explotar el territorio. Fue una construcción colectiva, de carácter cualitativo, en la que participaron diversos actores del municipio, con el apoyo de expertos en la materia, teniendo como marco de referencia el uso actual.

El resultado final fue la siguiente matriz que indica los niveles de aptitud determinados para cada sector productivo para cada unidad físico biótica (UFB) del territorio municipal:

UFB	SECTORES PRODUCTIVOS								
	AGRICOLA	HORTICOLA	PECUARIO	APICOLA	FRUTICOLA	AGRO FORESTAL	FORESTAL	BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES	TURISMO ECOLOGICO
I.01	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO
I.02	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO
I.03	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
I.04	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
I.05	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
I.06	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
I.07	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO
I.08	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO
II.09	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO
II.10	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
II.11	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO
III.12	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO
III.13	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
III.14	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO
III.15	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
III.16	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO
III.17	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO
III.18	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO
IV.19	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
IV.20	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO

## **2. Escenario estratégico (viable o deseable) de uso del territorio**

Un escenario estratégico (viable o deseable) es una imagen futura de patrones sustentables de uso y aprovechamiento del territorio que incluye una situación conveniente y compartida a la que aspiran los actores principales en el municipio, el cual sirve de base para la construcción del modelo final de usos y aprovechamiento del territorio.

Al igual que en el escenario ideal, para la construcción del escenario estratégico participaron como actores comisarios municipales, ejidales y representantes de asociaciones de productores rurales, a través de talleres participativos.

El objetivo principal del taller de construcción del escenario estratégico fue producir un escenario que define el proyecto de desarrollo futuro de territorio municipal, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones sobre las actividades productivas a realizar en el mediano y largo plazo:

- Rentables
- De largo plazo
- Generen beneficios económicos para la mayoría de la población
- Requieran baja inversión
- No agoten los recursos naturales
- No deterioren y agoten los ecosistemas

Los resultados de este ejercicio permitieron construir una matriz que señala los niveles de aptitud que tiene cada sector productivo por unidad físico biótica (UFB), constituyéndose en el elemento concluyente para construir el modelo final de aptitud de usos del territorio, que será la base para elaborar el modelo de ordenamiento ecológico del municipio.

UFB	SECTORES PRODUCTIVOS					
	AGRICOLA	PECUARIO	MINERO	URBANO	TURISMO	FORESTAL
I.01	MODERADA	APTO	MODERADA	APTO	MARGINAL	MODERADA
I.02	NO APTO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	NO APTO
I.03	NO APTO	NO APTO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO
I.04	NO APTO	NO APTO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO
I.05	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO
I.06	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL
I.07	MODERADA	APTO	MODERADA	APTO	MARGINAL	MODERADA
I.08	NO APTO	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	NO APTO
II.09	MARGINAL	APTO	MODERADA	APTO	NO APTO	MARGINAL
II.10	NO APTO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	NO APTO
II.11	MODERADA	APTO	MODERADA	APTO	MARGINAL	MODERADA
III.12	MARGINAL	APTO	MODERADA	APTO	NO APTO	MARGINAL
III.13	MODERADA	APTO	MODERADA	APTO	MARGINAL	MODERADA
III.14	MARGINAL	APTO	MODERADA	APTO	NO APTO	MARGINAL
III.15	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO
III.16	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA	NO APTO	MARGINAL
III.17	NO APTO	MODERADA	MODERADA	MODERADA	NO APTO	NO APTO
III.18	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL	APTO	MODERADA	MODERADA
IV.19	MODERADA	NO APTO	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO
IV.20	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	APTO	NO APTO	MARGINAL

UFB	SECTORES PRODUCTIVOS					
	APICOLA	AGRO FORESTAL	FRUTICOLA	REFORESTACION	TURISMO ECOLÓGICO	BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES
I.01	MARGINAL	MARGINAL	APTO	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL
I.02	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.03	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.04	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.05	NO APTO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	NO APTO
I.06	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
I.07	MARGINAL	NO APTO	APTO	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL
I.08	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
II.09	MODERADA	MARGINAL	APTO	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
II.10	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
II.11	MARGINAL	MODERADA	APTO	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL
III.12	MODERADA	APTO	APTO	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
III.13	MARGINAL	MARGINAL	APTO	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL
III.14	MODERADA	APTO	APTO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
III.15	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
III.16	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
III.17	MODERADA	MODERADA	MODERADA	NO APTO	MODERADA	MODERADA
III.18	APTO	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	NO APTO
IV.19	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
IV.20	APTO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	NO APTO	MARGINAL

### **3. Modelo final de aptitud de uso del territorio**

Para la construcción del escenario final de uso del territorio del municipio de Hecelchakán, se elaboraron matrices para cada uno de los tipos de utilización del territorio (TUT) considerados, las cuales integran información sobre: el nivel de prioridad para la protección, conservación, restauración y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; el nivel de peligro natural; la aptitud natural de los tipos de utilización del territorio; el interés sectorial; el nivel de deterioro de los recursos naturales; los conflictos sectoriales y de aptitud natural; el escenario ideal; y el escenario estratégico.

#### **3.1. Determinación de la aptitud final de uso del territorio**

Con los resultados de los procedimientos anteriores se procedió a determinar la aptitud final de uso de cada Unidad Físico Biótica (UFB) respecto a cada Tipo de Utilización del Territorio (TUT). Los datos cualitativos fueron recodificados de manera cuantitativa.

El análisis cuantitativo se basó en la construcción de un índice de aptitud final de uso que consiste en conjuntar los distintos valores de los indicadores considerados para cada unidad físico biótica respecto a cada TUT en un solo valor, de acuerdo al siguiente procedimiento (IG-UNAM, 2004):

a. Se construyó una escala de medición para cada indicador por cada TUT, así:

CLASE	VALOR	
	Sustentable	Antrópico
<b>PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN</b>		
MUY ALTA	100	20
ALTA	80	40
MEDIA	60	60
BAJA	40	80
MUY BAJA (SIN PRIORIDAD)	20	100

<b>NIVEL DE PELIGROS NATURALES</b>	
MUY ALTO	25
ALTO	50
MEDIO	25
BAJO	100

<b>NIVEL DE DETERIORO DE LOS RECURSOS NATURALES</b>		
	Sustentable	Antrópico
ALTO	25	100
MEDIO	50	75
BAJO	75	50
MUY BAJO	100	25

<b>CONFLICTOS SECTORIALES</b>	
ALTO	25
MEDIO	50
BAJO	75
MUY BAJO	100

<b>CONFLICTOS CON LA APTITUD NATURAL</b>	
ALTO	25
MEDIO	50
BAJO	75
MUY BAJO	100

<b>APTITUD NATURAL</b>	
A1 (APTO)	100
A2 (MODERADA)	75
A3 (MARGINAL)	50
NA (NO APTO)	25

INTERES (APTITUD) SECTORIAL	
A1 (APTO)	100
A2 (MODERADA)	75
A3 (MARGINAL)	50
NA (NO APTO)	25

ESCENARIO IDEAL	
A1 (APTO)	100
A2 (MODERADA)	75
A3 (MARGINAL)	50
NA (NO APTO)	25

ESCENARIO ESTRATÉGICO	
A1 (APTO)	100
A2 (MODERADA)	75
A3 (MARGINAL)	50
NA (NO APTO)	25

b. Con estos datos se calculó el índice de aptitud final de uso (IAFU) de cada unidad físico biótica para cada TUT, así:

Se obtuvo el valor promedio de los valores de cada clase:

$$IAFU = \frac{\text{sumatoria}}{n}$$

Para interpretar el índice se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Valor del índice	Calificación de aptitud final para TUT específico
75.1 a 100	Apto
50.1 a 75	Moderadamente apto
25.1 a 50	Marginalmente apto
0 a 25	No apto

Con los resultados obtenidos de esta evaluación se realizó una matriz de aptitud final de uso del territorio, esta nueva matriz indica el nivel de aptitud final de uso que cada unidad físico biótica tiene respecto a los TUT evaluados y constituirá la base para la elaboración del modelo de ordenamiento ecológico territorial del municipio de Hecelchakán.

**MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: AGRÍCOLA**

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	INTERÉS SECTORIAL	ESCENARIO IDEAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL

MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: HORTÍCOLA

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	INTERÉS SECTORIAL	ESCENARIO IDEAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL

MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: PECUARIO

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	INTERÉS SECTORIAL	ESCENARIO IDEAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MARGINAL	APTO	MODERADA	APTO	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	NO APTO	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	APTO	APTO
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MODERADA	MARGINAL	MODERADA
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA	APTO	MODERADA
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MODERADA	APTO	MODERADA
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MODERADA	APTO	MODERADA
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	APTO	MODERADA
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MODERADA	APTO	MODERADA
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MODERADA	NO APTO	MODERADA
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL

**MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: MINERO**

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	APTO	MODERADA	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	APTO	MODERADA	APTO
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	MODERADA	MODERADA
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	MODERADA	MODERADA
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	MARGINAL	MODERADA
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	MARGINAL	MODERADA
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MODERADA	APTO
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	APTO	MODERADA	MODERADA
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MODERADA	MODERADA	APTO
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL

**MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: TURISMO**

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MODERADA	MARGINAL	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	NO APTO	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	NO APTO	MODERADA
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	NO APTO	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MARGINAL	MODERADA
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL

**MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: URBANO**

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MODERADA	APTO	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	APTO	APTO
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MARGINAL	MODERADA
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MARGINAL	APTO	APTO
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	APTO
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	APTO	MODERADA
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MODERADA
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	APTO	MODERADA
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	APTO	MODERADA
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MODERADA	APTO
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	APTO	MODERADA
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	MARGINAL	APTO	MODERADA

**MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: FORESTAL**

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	ESCENARIO IDEAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MODERADA	NO APTO	MODERADA	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	MARGINAL	NO APTO	APTO
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	MARGINAL	NO APTO	APTO
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	NO APTO	MARGINAL	APTO
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	NO APTO	MODERADA	MODERADA
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MODERADA	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	APTO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA

**MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: AGROFORESTAL**

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	ESCENARIO IDEAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MODERADA	APTO	MODERADA
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MODERADA	APTO	MODERADA
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL

**MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: REFORESTACIÓN**

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	MODERADA
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MODERADA	NO APTO	MODERADA
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	NO APTO	MARGINAL
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	NO APTO	MARGINAL
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	NO APTO	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL

**MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: FRUTÍCOLA**

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	ESCENARIO IDEAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MARGINAL	MARGINAL	APTO	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	APTO	MODERADA
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MODERADA	MARGINAL	APTO	MODERADA
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MARGINAL	APTO	MODERADA
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MODERADA	APTO	MODERADA
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	NO APTO	APTO	MARGINAL
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MODERADA	APTO	MODERADA
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	NO APTO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL

**MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: APÍCOLA**

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	INTERES SECTORIAL	ESCENARIO IDEAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL	APTO
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL	APTO
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MODERADA	NO APTO	MODERADA	NO APTO	MODERADA
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	NO APTO	MODERADA	MARGINAL	APTO
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	APTO	APTO	MODERADA	MARGINAL	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MODERADA
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	APTO	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	APTO	MODERADA	APTO	MODERADA
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	APTO	MODERADA	APTO	MODERADA

**MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES**

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	INTERES SECTORIAL	ESCENARIO IDEAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	APTO	MARGINAL	MARGINAL	APTO
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	APTO	MARGINAL	MARGINAL	APTO
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	APTO	MARGINAL	NO APTO	APTO
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	APTO	MARGINAL	MARGINAL	APTO
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MODERADA	MODERADA
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	APTO	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	APTO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA	MODERADA
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	APTO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	MARGINAL	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	APTO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA

**MATRIZ UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL  
DE APTITUD DE USO DEL TERRITORIO: TURISMO ECOLÓGICO**

UFB	PRIORIDAD CONSERVACIÓN	PELIGROS NATURALES	NIVEL DE DETERIORO	CONFLICTOS SECTORIALES	CONFLICTOS POR APTITUD NATURAL	APTITUD NATURAL	ESCENARIO IDEAL	ESCENARIO ESTRATÉGICO	ESCENARIO FINAL
I.01	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA	MODERADA
I.02	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MARGINAL	NO APTO	NO APTO	MODERADA
I.03	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	MARGINAL	NO APTO	APTO
I.04	MUY ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	MARGINAL	NO APTO	APTO
I.05	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	MARGINAL	MARGINAL	APTO
I.06	ALTA	ALTO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	APTO	MARGINAL	MARGINAL	APTO
I.07	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	NO APTO	MODERADA	MODERADA
I.08	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
II.09	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	MODERADA	NO APTO	MARGINAL	MODERADA
II.10	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	APTO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA
II.11	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
III.12	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	MODERADA	NO APTO	MARGINAL	MARGINAL
III.13	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MARGINAL	MODERADA	MODERADA
III.14	MEDIA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	NO APTO	MODERADA	MARGINAL
III.15	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.16	MEDIA	BAJO	ALTO	BAJO	MUY BAJO	MODERADA	NO APTO	MODERADA	MODERADA
III.17	MEDIA	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	APTO	NO APTO	MODERADA	MODERADA
III.18	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
IV.19	BAJA	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MODERADA	NO APTO	NO APTO	MARGINAL
IV.20	MEDIA	MEDIO	BAJO	ALTO	BAJO	APTO	MARGINAL	NO APTO	MODERADA

Teniendo como referencia las matrices antes señaladas, se integró el modelo final de aptitud de uso del territorio, el cuál se muestra en las matrices siguientes:

UFB	AGRÍCOLA	HORTÍCOLA	PECUARIO	MINERO	TURISMO	URBANO
I.01	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
I.02	MODERADA	MODERADA	MODERADA	APTO	MODERADA	MODERADA
I.03	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA
I.04	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL
I.05	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA
I.06	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
I.07	MODERADA	MODERADA	APTO	APTO	MODERADA	APTO
I.08	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
II.09	MODERADA	MODERADA	MODERADA	APTO	MODERADA	APTO
II.10	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	APTO
II.11	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.12	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.13	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.14	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
III.15	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
III.16	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	APTO
III.17	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.18	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA
IV.19	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
IV.20	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA

UFB	FORESTAL	AGROFORESTAL	REFORESTACIÓN	FRUTICOLA	APÍCOLA	BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES	TURISMO ECOLÓGICO
I.01	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
I.02	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
I.03	APTO	MODERADA	MODERADA	MODERADA	APTO	APTO	APTO
I.04	APTO	MODERADA	MODERADA	MODERADA	APTO	APTO	APTO
I.05	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	APTO	APTO
I.06	APTO	MODERADA	MODERADA	MODERADA	APTO	APTO	APTO
I.07	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
I.08	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL
II.09	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
II.10	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
II.11	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL
III.12	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL
III.13	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.14	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL
III.15	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.16	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.17	MARGINAL	MODERADA	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
III.18	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA
IV.19	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL
IV.20	MODERADA	MARGINAL	MARGINAL	MARGINAL	MODERADA	MODERADA	MODERADA

## **IV. PROPUESTA**

### **INTRODUCCIÓN**

El municipio de Hecelchakán, se ubica en la zona Noreste del estado de Campeche, presenta diversos problemas, de los que resaltan los siguientes: la población tiene ingresos bajos, existe baja oferta de empleo, hay altos niveles de analfabetismo, bajo nivel de capacitación, entre otros; el hecho de que la economía esté basada en el sector primario provoca que exista un alto grado de desempleo, y la falta de encadenamientos entre los sectores productivos existentes limita la integración económica de este municipio con el resto del Estado y la región; otros problemas que limitan y frenan la economía municipal son: la baja especialización de la actividad manufacturera, la escasa diversificación de las actividades económicas, la baja productividad, la incertidumbre en la tenencia de la tierra, el bajo nivel de comercialización debido a la falta de canales efectivos, la baja organización de los productores para la comercialización conjunta, la inexistencia de empresas comercializadoras que movilicen la producción fuera de la región, así como el desconocimiento del potencial productivo de los recursos naturales.

La sobreexplotación de los recursos naturales es otro problema grave en la región, ya que esta cuenta con abundantes riquezas naturales, sin embargo se desconocen las características de estos recursos y por lo tanto su potencial productivo, utilizándose indiscriminadamente, lo cual pone en riesgo su existencia futura para las generaciones actuales y futuras.

Es por esto que para buscar soluciones a la problemática del municipio, se consideró la necesidad de realizar el ordenamiento ecológico territorial del municipio, ya que con este instrumento, al evaluar la potencialidad productiva de los recursos territoriales mediante la articulación de los aspectos económicos, sociales y ambientales municipales, fue posible planear los usos del territorio bajo un enfoque de sustentabilidad.

En este estudio se elaboró el modelo de ordenamiento ecológico territorial del municipio de Hecelchakán, de manera general se determinó la potencialidad del territorio del municipio, evaluando diversos tipos de utilización del territorio (TUT) o actividades sectoriales, determinándose su nivel de aptitud. Se realizó el análisis de los sectores: agrícola, agroforestal, apícola, bienes y servicios ambientales, forestal, pecuario, minero, ecoturismo, turismo y urbano, explorando la aptitud de uso que tienen en el territorio.

Para elaborar el modelo de Ordenamiento Ecológico, se consideraron diversos indicadores, mismos que fueron generados en las etapas anteriores, en específico: el nivel de prioridad para la protección, conservación, restauración y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; el nivel de peligro natural; la aptitud natural de los tipos de utilización del territorio; el interés sectorial; el nivel de deterioro de los recursos naturales; los conflictos tanto sectoriales como los de aptitud natural; el escenario ideal; y el escenario estratégico.

La premisa básica que guió la elaboración del modelo de OET de Hecelchakán, es que el aprovechamiento de los recursos naturales debe realizarse de manera racional, con la finalidad de que el municipio integre una propuesta de desarrollo sustentable que les permita aprovechar óptimamente su potencial sin deteriorar los elementos naturales y culturales, y que a su vez impulse el desarrollo de todos los sectores, con lo cual puede lograr una ventaja competitiva para participar con mayores probabilidades de éxito en los mercados regional, nacional y global.

Con los resultados de este proyecto la administración del municipio de Hecelchakán tendrá elementos para elaborar, instrumentar y darle seguimiento a su Programa de Ordenamiento Ecológico, con visión territorial, integral y sustentable, con los cuales pueda instrumentar alternativas productivas viables y de largo plazo para el Municipio.

## **1. Elaboración del modelo de ordenamiento ecológico territorial municipal**

El modelo de ordenamiento ecológico y territorial constituye la forma de concretar los objetivos de uso propuestos para el municipio de Hecelchakán. Su finalidad es regular tanto el uso del suelo como las actividades productivas, a partir del análisis de las limitaciones y las potencialidades de aprovechamiento del territorio; orientar la localización óptima de la población y de las actividades productivas, el manejo racional de los recursos naturales y de las áreas naturales protegidas, el manejo de las áreas sometidas a amenazas naturales, el desarrollo de sistemas productivos sustentables y la adecuación y recuperación de tierras degradadas. Constituye un eje fundamental del Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) al permitir la optimización del uso actual del territorio, consolidando las formas presentes que sean compatibles con las cualidades y aptitudes del mismo y buscando alternativas para aquellas que sean inadecuadas.

El proceso de elaboración del modelo de OET involucró la integración de indicadores elaborados en las tres etapas anteriores. Inicialmente se realizó la zonificación natural del territorio, determinándose las unidades físico bióticas (o unidades de paisaje); posteriormente cada unidad físico biótica resultante fue sometida a una evaluación múltiple, obteniéndose los siguiente indicadores, por etapa:

De las etapas de caracterización y diagnóstico: prioridad para la protección, conservación, restauración y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; nivel de peligro natural; aptitud natural de los tipos de utilización del territorio; interés sectorial; el nivel de deterioro de los recursos naturales; conflictos sectoriales y de aptitud natural.

De la etapa de pronóstico – prospectiva: escenario ideal y escenario estratégico.

## **Indicadores obtenidos en las etapas de caracterización y diagnóstico**

### **1.1. Unidades físico bióticas (UFB)**

La aptitud del territorio se entiende como el mejor uso que se le puede dar al territorio tomando en cuenta sus atributos naturales, sociales y económicos, mismos que están referidos a un modelo de unidades de físico bióticas.

Un proceso clave para analizar y evaluar la aptitud de uso del territorio es la conformación de las unidades físico bióticas, donde están considerados: el clima y la geología, los cuales interactúan para conformar el relieve o la geomorfología; el suelo con sus características generales, que relacionándolo con el relieve define la zonificación morfoedafológica; finalmente la cubierta vegetal con sus características, expresada en los tipos de vegetación o usos que el hombre ha dado al terreno.

Como resultado de este proceso se obtuvieron 20 tipos diferentes de unidades físico bióticas (UFB), las cuales tienen las siguientes características generales:

**I. Llanuras onduladas (H = 5 – 20), medianamente a fuertemente diseccionadas formadas por calizas y suelos lacustres, con clima cálido subhúmedo y vegetación hidrófila, selvas (perennifolias, subperennifolias, caducifolias y subcaducifolias), vegetación secundaria de selvas y vegetación cultural (agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado), agricultura de temporal, pastizales inducidos) sobre Rendzinas, Gleysoles, Histosoles, Solonchaks y Nitosoles.**

I.01. Llanuras onduladas (h = 5 – 10) medianamente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, pastizales inducidos y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

I.02. Llanuras onduladas (h = 5 – 10) medianamente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad baja (Aw0(w)) y vegetación

secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, pastizales inducidos y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

I.03. Llanuras onduladas ( $h = 5 - 10$ ) medianamente diseccionadas formadas por suelos lacustres, con clima cálido subhúmedo con humedad baja ( $Aw_0(w)$ ) y vegetación hidrófila, selvas perennifolias y subperennifolias y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Gleysoles.

I.04. Llanuras onduladas ( $h = 5 - 10$ ) medianamente diseccionadas formadas por suelos lacustres, con clima cálido subhúmedo con humedad baja ( $Aw_0(w)$ ) y vegetación hidrófila, selvas perennifolias y subperennifolias y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Histosoles.

I.05. Llanuras onduladas ( $h = 5 - 10$ ) medianamente diseccionadas formadas por suelos lacustres, con clima cálido subhúmedo con humedad baja ( $Aw_0(w)$ ) y vegetación hidrófila, selvas perennifolias y subperennifolias y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Solonchaks.

I.06. Sistemas fluviales en llanuras onduladas ( $h = 5 - 10$ ) medianamente diseccionadas formadas por suelos lacustres, con clima cálido subhúmedo con humedad baja ( $Aw_0(w)$ ) y vegetación hidrófila y selvas perennifolias y subperennifolias sobre Solonchaks.

I.07. Llanuras onduladas ( $h = 10 - 20$ ) fuertemente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja ( $Aw_0$ ) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y agricultura de temporal sobre Nitosoles.

I.08. Llanuras onduladas ( $h = 10 - 20$ ) fuertemente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja ( $Aw_0$ ) y vegetación secundaria

(herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

**II. Llanuras colinosas (H = 20 – 40) medianamente a fuertemente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo y selvas (caducifolias y subcaducifolias), vegetación secundaria de selvas y vegetación cultural (agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y agricultura de temporal) sobre Rendzinas.**

II.09. Llanuras colinosas (o colinas) (h = 20 – 30) medianamente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad baja (Aw0(w)) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

II.10. Llanuras colinosas (o colinas) (h = 20 – 30) medianamente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad baja (Aw0(w)) y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Rendzinas.

II.11. Llanuras colinosas (o colinas) (h = 30 – 40) fuertemente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw1(w)) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas perennifolias y subperennifolias sobre Rendzinas.

**III. Lomeríos (H = 40 – 100) ligeramente a fuertemente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo y selvas (perennifolias, subperennifolias, caducifolias y subcaducifolias), vegetación secundaria de selvas y vegetación cultural (agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) y agricultura de temporal) sobre Rendzinas y Nitosoles.**

III.12. Lomeríos (h = 40 – 60) ligeramente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de temporal y agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) sobre Rendzinas.

III.13. Lomeríos (h = 40 – 60) ligeramente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Rendzinas.

III.14. Lomeríos (h = 60 – 80) medianamente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

III.15. Lomeríos (h = 60 – 80) medianamente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y selvas caducifolias y subcaducifolias sobre Rendzinas.

III.16. Lomeríos (h = 80 – 100) fuertemente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias y agricultura de temporal sobre Nitosoles.

III.17. Lomeríos (h = 80 – 100) fuertemente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias y agricultura de temporal sobre Rendzinas.

III.18. Lomeríos (h = 80 – 100) fuertemente diseccionados formados por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y selvas caducifolias y subcaducifolias y selvas perennifolias y subperennifolias sobre Rendzinas.

**IV. Montañas (H = 100 – 250) ligeramente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo y selvas (perennifolias, subperennifolias, caducifolias y subcaducifolias), vegetación secundaria de selvas y vegetación cultural (agricultura de temporal y agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado)) sobre Rendzinas.**

IV.19. Montañas (h = 100 – 250) ligeramente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y vegetación secundaria (herbácea-arbustiva) de selvas caducifolias y subcaducifolias, agricultura de temporal y agricultura de riego y humedad (pastizal cultivado) sobre Rendzinas.

IV.20. Montañas (h = 100 – 250) ligeramente diseccionadas formadas por calizas, con clima cálido subhúmedo con humedad media baja (Aw0) y selvas caducifolias y subcaducifolias y selvas perennifolias y subperennifolias sobre Rendzinas.

## **1.2. Tipos de Utilización del Territorio (TUT)**

La planeación del uso del territorio es el proceso mediante el cual se evalúan las formas óptimas de uso de la tierra, considerando las características físico bióticas, la tecnológicas, culturales, económicas y políticas del territorio. El objetivo principal de este proceso es lograr un uso adecuado de los recursos naturales mediante la determinación de las necesidades presentes y futuras de la población y la evaluación de la capacidad del territorio para proporcionarlas, la solución a conflictos por usos competitivos, la identificación de alternativas de uso sostenido y la selección de las que mejor satisfagan las necesidades de la población (IG-UNAM, 2004).

La evaluación de la aptitud del territorio y su productividad potencial se hace en relación a un tipo particular de uso bajo ciertos criterios específicos (TUT). De acuerdo al Marco General de la Evaluación del Territorio, propuesto por la FAO en 1976, los tipos de utilización del territorio (TUT) relevantes, basados en el uso actual y potencial de la tierra, tienen que estar claramente identificados y descritos antes de iniciar la evaluación de su aptitud.

La evaluación del territorio proporciona una base racional para el ordenamiento ecológico territorial. Desde un punto de vista productivo, el mayor desafío para la planificación del territorio es mantener la capacidad productiva de las tierras y al mismo tiempo diversificar los tipos de uso. A su vez, para evitar la degradación del ambiente se han de definir sistemas sustentables de uso.

Para determinar los tipos de utilización del territorio (TUT) de interés en el municipio de Hecelchakán se consideraron los siguientes criterios:

- Los TUT propuestos en las guías metodológicas del ordenamiento territorial y ecológico territorial.
- Los objetivos y políticas de desarrollo del estado de Campeche.
- El uso actual de la tierra, realizado por los sectores productivos.

- Las políticas de conservación a nivel nacional y estatal.
- La aceptación cultural del TUT

Lo anterior permitió proponer, de manera preliminar, 10 tipos de utilización del territorio (TUT) para el municipio de Hecelchakán, que son los siguientes:

Agrícola (AGRI)  
Agroforestal (AGFO)  
Apícola (APIC)  
Bienes y Servicios Ambientales (BSAM)  
Minero (MINE)  
Pecuario (PECU)  
Forestal (FORE)  
Turismo (TURI)  
Turismo ecológico (TUEC)  
Urbano (URBA)

Para cada TUT se establecieron cuatro niveles de aptitud: apto o plena (A1), moderada (A2), marginal (A3) y no apto (NA). En la construcción del modelo de ordenamiento ecológico territorial del municipio se evaluó la aptitud de cada TUT desde diversos puntos de vista, partiendo del contexto físico–biológico, considerando que el uso que se le quiere dar al territorio debe ser de una forma sustentable, teniéndose en cuenta la minimización de la degradación o el agotamiento de los ecosistemas que se planeen utilizar.

### 1.3. Prioridad para la protección, conservación, restauración y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales

La aplicación de la metodología de Ordenamiento Ecológico Territorial ha permitido evaluar el territorio del municipio de Hecelchakán, determinándose el nivel de prioridad que tiene cada una de las unidades físico bióticas (UFB) en este rubro. Para tal fin, se relacionaron los siguientes indicadores de la caracterización:

- a) áreas prioritarias para la conservación y los servicios ambientales;
- b) áreas naturales protegidas involucradas;
- c) áreas críticas con deterioro de recursos naturales;
- d) áreas que presentan recursos estratégicos (potencial minero);
- e) distribución y abundancia de fauna;
- f) distribución y abundancia de flora;
- g) nivel de relevancia en relación a la presencia de especies de flora y fauna silvestres consideradas en la NOM SEMARNAT-059.

UFB	a	b	c	d	e	f	g
I.01	MEDIA	NO	MEDIO	Tenabo - Calkiní	NULA	MEDIA	SIN RELEVANCIA
I.02	MEDIA	RB Petenes	ALTO	Tenabo – Calkiní	NULA	MUY ALTA	BAJA RELEVANCIA
I.03	MUY ALTA	RB Petenes	MUY BAJO	Tenabo – Calkiní	NULA	MUY BAJA	SIN RELEVANCIA
I.04	MUY ALTA	RB Petenes	MUY BAJO	Tenabo – Calkiní	ALTA	ALTA	BAJA RELEVANCIA
I.05	MUY ALTA	RB Petenes	MUY BAJO	Tenabo – Calkiní	NULA	NULA	SIN RELEVANCIA
I.06	MUY ALTA	RB Petenes	MUY BAJO	Tenabo – Calkiní	NULA	MUY BAJA	SIN RELEVANCIA
I.07	MEDIA	NO	ALTO	Tenabo – Calkiní	NULA	BAJA	SIN RELEVANCIA
I.08	MEDIA	NO	ALTO	Tenabo – Calkiní	NULA	MEDIA	SIN RELEVANCIA
II.09	MEDIA	NO	ALTO	Tenabo – Calkiní	NULA	NULA	SIN RELEVANCIA
II.10	MUY ALTA	NO	ALTO	Tenabo – Calkiní	NULA	NULA	SIN RELEVANCIA
II.11	MEDIA	NO	ALTO	Tenabo – Calkiní	NULA	NULA	SIN RELEVANCIA
III.12	MEDIA	NO	ALTO	Tenabo – Calkiní	NULA	BAJA	SIN RELEVANCIA
III.13	MUY ALTA	NO	BAJO	Tenabo - Calkiní	NULA	NULA	SIN RELEVANCIA
III.14	MEDIA	NO	MEDIO	Sin potencial	NULA	BAJA	SIN RELEVANCIA
III.15	MUY ALTA	NO	BAJO	Sin potencial	NULA	NULA	SIN RELEVANCIA
III.16	MEDIA	NO	ALTO	Sin potencial	NULA	NULA	SIN RELEVANCIA
III.17	MEDIA	NO	ALTO	Sin potencial	NULA	NULA	SIN RELEVANCIA
III.18	MUY ALTA	NO	BAJO	Sin potencial	NULA	MUY BAJA	SIN RELEVANCIA
IV.19	MEDIA	NO	MEDIO	Sin potencial	NULA	NULA	SIN RELEVANCIA
IV.20	MUY ALTA	NO	BAJO	Sin potencial	NULA	MUY BAJA	SIN RELEVANCIA

La relación de los valores numéricos de los indicadores antes señalados dio como resultado el nivel de prioridad integrado que tiene cada una de las unidades físico bióticas del municipio, que se presentan a continuación:

<b>UFB</b>	<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
I.01	MEDIA
I.02	ALTA
I.03	ALTA
I.04	MUY ALTA
I.05	ALTA
I.06	ALTA
I.07	MEDIA
I.08	MEDIA
II.09	MEDIA
II.10	MEDIA
II.11	MEDIA
III.12	MEDIA
III.13	MEDIA
III.14	MEDIA
III.15	MEDIA
III.16	MEDIA
III.17	MEDIA
III.18	MEDIA
IV.19	BAJA
IV.20	MEDIA

#### 1.4. Nivel de peligro natural

Tanto las áreas expuestas a inundaciones como las que tienen alta susceptibilidad de sufrir incendios son indicadores que, en conjunto, permitieron determinar las áreas expuestas a peligros naturales en el municipio de Hecelchakán.

Con lo anterior, se determinó el nivel de peligro natural que tiene cada una de las unidades físico bióticas del municipio, teniéndose los siguientes resultados:

UFB	NIVEL DE PELIGRO
I.01	MEDIO
I.02	MEDIO
I.03	ALTO
I.04	ALTO
I.05	ALTO
I.06	ALTO
I.07	BAJO
I.08	BAJO
II.09	BAJO
II.10	BAJO
II.11	BAJO
III.12	BAJO
III.13	MEDIO
III.14	MEDIO
III.15	MEDIO
III.16	BAJO
III.17	BAJO
III.18	MEDIO
IV.19	MEDIO
IV.20	MEDIO

### 1.5. Aptitud natural de uso del territorio

A las unidades físico bióticas (o del paisaje) se les determino su aptitud natural para la realización de los tipos de utilización señalados en el apartado anterior, considerando únicamente factores relacionados con las características del suelo (físicas y químicas), topográficas y de la vegetación (IG-UNAM, 2004).

Al hacer el análisis de la aptitud natural de uso de las unidades físico bióticas del municipio de Hecelchakán, se obtuvieron los siguientes resultados:

#### DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL NIVEL DE APTITUD NATURAL POR TIPOS DE UTILIZACIÓN DEL TERRITORIO

Nivel de Aptitud	Agrícola	Agroforestal	Apícola	Bienes y Servicios Ambientales	Forestal	Minero	Pecuario	Ecoturismo	Turismo	Urbano
Apto	0.00	0.00	36.98	38.50	36.98	44.18	0.00	38.50	0.00	0.00
Moderada	10.47	29.78	63.02	61.50	61.78	0.24	0.00	29.13	32.79	32.79
Marginal	88.01	35.65	0.00	0.00	1.24	5.49	100.00	32.37	54.76	54.76
No Apto	1.52	34.57	0.00	0.00	0.00	50.10	0.00	0.00	12.45	12.45

Este municipio tiene un potencial natural limitado para actividades agrícola-pecuarias debido a que la mayor parte de su territorio presenta bajos niveles de aptitud para la realización de este tipo de prácticas productivas; las actividades agroforestales tienen buen potencial para realizarse de forma rentable en cerca de un 30.0% de la superficie; el territorio de esta municipio tiene una aptitud óptima para las actividades apícola, forestal y para los usos relacionadas con el aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales y para el ecoturismo; para la actividad minera, la aptitud es de niveles aptos para el 44.0% del municipio, mientras que las actividades relacionadas con el turismo y lo desarrollo urbano es factible realizarlas pero con una inversión significativa de recursos y restricciones normativas; el turismo podría ser una opción factible debido al buen potencial que tiene por los atractivos naturales y culturales que existen, siempre

y cuando este uso se planea de manera conjunta con el ecoturismo para lograr el mayor de beneficios a la población y el menor impacto negativo al medio natural.

El modelo de aptitud natural está conformado por el componente territorial, representado por las unidades físico bióticas que conforman el municipio, mismas que fueron determinadas de acuerdo a variables naturales; por otro lado también expresa el componente productivo o de utilización humana, el cual está representado por los diez tipos de utilización del territorio (TUT) evaluados, el resultado del análisis de la aptitud natural del territorio está indicada por los cuatro niveles de aptitud de uso que tienen cada uno de los tipos de utilización considerados para cada unidad físico biótica (UFB).

### **MODELO DE APTITUD NATURAL DE USO DE TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN.**

<b>UFB</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Agroforestal</b>	<b>Apícola</b>	<b>Bienes y Servicios Ambientales</b>	<b>Forestal</b>	<b>Minero</b>	<b>Pecuario</b>	<b>Ecoturismo</b>	<b>Turismo</b>	<b>Urbano</b>
I.01	marginal	marginal	moderada	moderada	moderada	apto	marginal	marginal	moderada	moderada
I.02	marginal	marginal	moderada	moderada	moderada	apto	marginal	marginal	moderada	moderada
I.03	marginal	no apto	apto	apto	apto	apto	marginal	apto	no apto	no apto
I.04	moderada	no apto	apto	apto	apto	apto	marginal	apto	no apto	no apto
I.05	no apto	no apto	moderada	apto	moderada	apto	marginal	apto	no apto	no apto
I.06	marginal	no apto	apto	apto	apto	apto	marginal	apto	no apto	no apto
I.07	marginal	moderada	moderada	moderada	moderada	marginal	marginal	moderada	marginal	marginal
I.08	marginal	marginal	moderada	moderada	marginal	apto	marginal	marginal	moderada	moderada
II.09	marginal	moderada	moderada	moderada	moderada	moderada	marginal	moderada	marginal	marginal
II.10	marginal	marginal	apto	apto	apto	no apto	marginal	apto	moderada	moderada
II.11	marginal	moderada	moderada	moderada	moderada	no apto	marginal	marginal	moderada	moderada
III.12	marginal	moderada	moderada	moderada	moderada	no apto	marginal	moderada	marginal	marginal
III.13	marginal	no apto	apto	apto	apto	no apto	marginal	apto	marginal	marginal
III.14	marginal	moderada	moderada	moderada	moderada	no apto	marginal	moderada	marginal	marginal
III.15	marginal	no apto	apto	apto	apto	no apto	marginal	apto	marginal	marginal
III.16	marginal	moderada	moderada	moderada	moderada	no apto	marginal	moderada	marginal	marginal
III.17	marginal	marginal	apto	apto	apto	no apto	marginal	apto	marginal	marginal
III.18	marginal	no apto	apto	apto	apto	no apto	marginal	apto	marginal	marginal
IV.19	marginal	moderada	moderada	moderada	moderada	no apto	marginal	moderada	marginal	marginal
IV.20	marginal	no apto	apto	apto	apto	marginal	marginal	apto	marginal	marginal

## 1.6. Interés sectorial (aptitud sectorial)

La utilización del territorio, tanto actual como potencial, se encuentra sujeta y condicionada en cierta medida por los requerimientos específicos de los sectores productivos, por lo que el conocimiento de estas necesidades constituye un elemento fundamental en la creación del orden territorial. La consulta directa con las organizaciones productoras más representativas del municipio de Hecelchakán, a través de la participación comunitaria, permitió integrar una matriz en la cual se identificaron los atributos ambientales que los productores consultados manifestaron como necesarios para el efectivo desempeño de su actividad económica, teniéndose como resultado el nivel de aptitud del territorio, señalado por unidad físico biótica (UFB), por cada sector productivo, lo cual se observa en la matriz siguiente:

UFB	Sectores productivos				
	Agrícola	Pecuario	Apícola	Bienes y servicios ambientales	Hortícola
I.01	Marginal	Apto	Marginal	Marginal	Moderada
I.02	Marginal	Moderada	Marginal	Marginal	Marginal
I.03	No Apto	No Apto	No Apto	Apto	No Apto
I.04	No Apto	No Apto	No Apto	Apto	No Apto
I.05	No Apto	No Apto	No Apto	Apto	No Apto
I.06	No Apto	No Apto	No Apto	Apto	No Apto
I.07	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal
I.08	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto
II.09	Moderada	No Apto	Moderada	Marginal	Marginal
II.10	Marginal	No Apto	Apto	Moderada	Marginal
II.11	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto
III.12	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto
III.13	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
III.14	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto
III.15	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
III.16	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal
III.17	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto
III.18	Moderada	Moderada	Apto	Apto	Moderada
IV.19	Apto	Apto	Moderada	Marginal	Apto
IV.20	Moderada	Marginal	Apto	Apto	Moderada

## 1.7. Nivel de deterioro de los recursos naturales

El desarrollo de actividades productivas y la expansión de los asentamientos humanos se ven reflejados en el deterioro que sufren los recursos naturales, en especial el suelo y la vegetación, el análisis del nivel de deterioro de estos importantes recursos permite la comprensión de la forma en que han sido utilizados por los sectores productivos del municipio y se convierte en un factor importante en la planeación de los usos futuros del territorio.

De manera general, el cuadro siguiente muestra tanto el nivel de erosión del suelo, así como los tipos de procesos de cambios predominantes ocurridos en la vegetación y uso del suelo en el período 1976 – 2003, la relación de estos dos indicadores permitió determinar el nivel de deterioro general por unidad físico biótica (UFB) en el municipio de Hecelchakán:

UFB	NIVEL DE EROSIÓN	PROCESO DE CAMBIO	NIVEL DE DETERIORO
I.01	LIGERA	PERMANENCIA DE VEG. SECUNDARIA	MEDIO
I.02	LIGERA	DEFORESTACION	ALTO
I.03	LIGERA	PERMANENCIA DE MANGLAR	MUY BAJO
I.04	LIGERA	PERMANENCIA DE SELVAS	MUY BAJO
I.05	LIGERA	PERMANENCIA DE MANGLAR	MUY BAJO
I.06	LIGERA	PERMANENCIA DE MANGLAR	MUY BAJO
I.07	LIGERA	DEFORESTACION	ALTO
I.08	LIGERA	DEFORESTACION	ALTO
II.09	LIGERA	DEFORESTACION	ALTO
II.10	LIGERA	DEFORESTACION	ALTO
II.11	LIGERA	DEFORESTACION	ALTO
III.12	LIGERA	DEFORESTACION	ALTO
III.13	LIGERA	RECUPERACION DE SELVAS	BAJO
III.14	LIGERA	PERMANENCIA DE VEG. SECUNDARIA	MEDIO
III.15	LIGERA	RECUPERACION DE SELVAS	BAJO
III.16	LIGERA	SUSTITUCION DE SABANAS Y TULARES POR ACTIVIDADES PECUARIAS	ALTO
III.17	LIGERA	DEFORESTACION	ALTO
III.18	MODERADA	RECUPERACION DE SELVAS	BAJO
IV.19	MODERADA	PERMANENCIA DE VEG. SECUNDARIA	MEDIO
IV.20	MODERADA	RECUPERACION DE SELVAS	BAJO

## 1.8. Conflictos sectoriales y con la aptitud natural

Los conflictos ambientales que pueden generarse en el territorio de Hecelchakán, se analizaron desde dos puntos de vista: El primero, considerando el interés que tienen los sectores productivos por los atributos ambientales, donde los sectores incompatibles “compiten” por los mismos atributos y generan conflictos ambientales de distinto nivel.

La segunda vertiente de análisis de los conflictos ambientales que se dan en el municipio de Hecelchakán considera la aptitud natural que tiene el territorio para diversas actividades productivas y el interés de los sectores productivos sobre los recursos naturales. Algunos de los conflictos de uso más usuales en los estudios de Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) surgen de la confrontación entre las aptitudes naturales (usos potenciales) y los usos que hacen del territorio los sectores productivos (interés sectorial).

En el cuadro siguiente se indica el nivel de conflicto sectorial general que existe en cada una de las unidades físico bióticas (UFB), tanto por conflictos sectoriales como por conflictos con la aptitud natural:

UFB	CONFLICTO SECTORIAL	CONFLICTO CON LA APTITUD NATURAL
I.01	MEDIO	BAJO
I.02	BAJO	MUY BAJO
I.03	MUY BAJO	MUY BAJO
I.04	MUY BAJO	MUY BAJO
I.05	MUY BAJO	MUY BAJO
I.06	MUY BAJO	MUY BAJO
I.07	BAJO	MUY BAJO
I.08	ALTO	MEDIO
II.09	BAJO	BAJO
II.10	BAJO	MUY BAJO
II.11	ALTO	MEDIO
III.12	ALTO	MEDIO
III.13	ALTO	BAJO
III.14	ALTO	MEDIO
III.15	ALTO	BAJO
III.16	BAJO	MUY BAJO
III.17	ALTO	MEDIO
III.18	ALTO	BAJO
IV.19	ALTO	MEDIO
IV.20	ALTO	BAJO

## 2. Construcción del Modelo de Ordenamiento Ecológico Municipal.

Para construir el modelo de ordenamiento ecológico del municipio de Hecelchakán, se utilizaron los valores numéricos promedio generados en la determinación de la aptitud final de los tipos de utilización del territorio (TUT) en las unidades físico bióticas (UFB), mismos que se muestran en las matrices siguientes:

UFB	AGRÍCOLA	HORTÍCOLA	PECUARIO	MINERO	TURISMO	URBANO
I.01	62.2	65.0	73.3	72.9	65.7	72.9
I.02	62.8	62.8	68.3	80.7	70.0	73.6
I.03	48.9	48.9	48.9	70.0	52.1	52.1
I.04	49.4	49.4	46.7	67.1	49.3	49.3
I.05	46.1	46.1	51.7	66.4	52.1	52.1
I.06	51.7	51.7	54.4	66.4	55.7	59.3
I.07	70.6	70.6	76.1	76.4	72.9	80.0
I.08	59.4	59.4	65.0	69.3	58.6	62.1
II.09	67.8	65.0	70.6	76.4	65.7	76.4
II.10	62.2	62.2	59.4	72.9	72.9	76.4
II.11	65.0	65.0	70.6	58.6	62.1	69.3
III.12	62.2	62.2	70.6	58.6	55.0	65.7
III.13	51.1	51.1	53.9	47.9	47.9	55.0
III.14	53.9	53.9	62.2	47.9	44.3	55.0
III.15	45.6	45.6	48.3	44.3	44.3	44.3
III.16	67.8	67.8	73.3	72.9	69.3	76.4
III.17	59.4	59.4	67.8	58.6	55.0	62.1
III.18	45.6	45.6	48.3	44.3	51.4	55.0
IV.19	58.9	58.9	56.1	50.7	50.7	50.7
IV.20	48.3	48.3	45.6	51.4	44.3	55.0

UFB	FORESTAL	AGROFORESTAL	REFORESTACIÓN	FRUTICOLA	APÍCOLA	BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES	TURISMO ECOLÓGICO
I.01	60.6	57.5	58.6	63.8	59.4	56.7	57.5
I.02	60.0	63.1	61.4	63.1	64.4	61.7	56.9
I.03	75.6	63.1	68.6	63.1	75.6	81.1	75.6
I.04	78.1	71.9	71.4	65.6	77.8	83.3	78.1
I.05	72.5	69.4	68.6	63.1	70.0	78.3	78.8
I.06	75.6	66.3	72.1	69.4	75.6	81.1	78.8
I.07	63.8	60.6	65.7	70.0	62.2	59.4	63.8
I.08	41.9	51.3	44.3	48.1	53.9	48.3	45.0
II.09	57.5	60.6	58.6	66.9	65.0	59.4	57.5
II.10	63.8	57.5	58.6	57.5	73.3	67.8	63.8
II.11	51.3	54.4	51.4	57.5	53.9	48.3	48.1
III.12	48.1	60.6	47.9	60.6	56.7	51.1	48.1
III.13	60.6	45.0	47.9	51.3	62.2	59.4	60.6
III.14	45.0	57.5	44.3	57.5	53.9	48.3	48.1
III.15	54.4	45.0	44.3	41.9	62.2	59.4	57.5
III.16	60.6	66.9	62.1	70.0	62.2	59.4	63.8
III.17	48.1	54.4	44.3	54.4	59.4	53.9	54.4
III.18	60.6	48.1	51.4	45.0	70.6	59.4	57.5
IV.19	39.4	48.8	45.0	48.8	48.9	46.1	39.4
IV.20	57.5	45.0	51.4	48.1	70.6	62.2	54.4

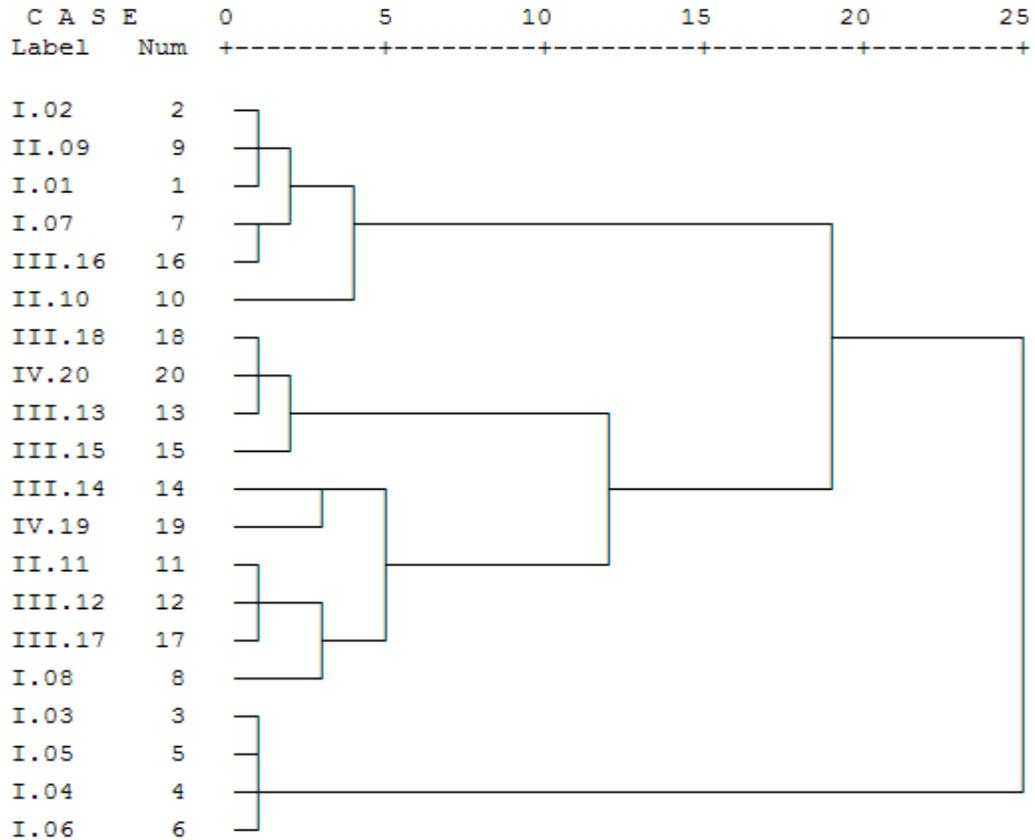
A estos datos se les aplicó un análisis estadístico para clasificarlos y formar grupos de UFB por afinidad cuantitativa de cada TUT. Se utilizó el programa estadístico SPSS y se realizó el análisis clasificadorio denominado “Hierarchical Cluster”.

Como resultado del análisis estadístico aplicado se integró un dendograma de relaciones y una matriz de proximidad que indica el grado de relación que existe entre las UFB de acuerdo al valor de aptitud de cada TUT.

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \* \* \*

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

Rescaled Distance Cluster Combine



ГЛАВНЫЙ МАТРИЦА

Case	Squared Euclidean Distance																				
	11.01	21.02	31.03	41.04	51.05	61.06	71.07	81.08	91.09	101.10	111.11	121.12	131.13	141.14	151.15	161.16	171.17	181.18	191.19	201.20	
11.01																					
21.02	201.835																				
31.03	3198.951	2805.013																			
41.04	4128.847	3638.174	143.398																		
51.05	3155.243	2848.967	133.077	202.247																	
61.06	2797.546	2439.883	194.176	274.938	243.149																
71.07	386.929	392.426	3917.299	4747.829	3948.532	3092.580															
81.08	1382.002	1843.792	5200.836	6467.616	5062.656	5531.432	2992.919														
91.09	131.968	120.138	3259.317	4119.786	3305.982	2773.808	279.847	1728.134													
101.10	668.641	406.822	2122.045	2927.787	2336.583	1827.415	852.114	2384.500	540.483												
111.11	620.962	1235.749	4809.369	5883.615	4625.522	4605.156	1633.748	517.497	942.209	1726.136											
121.12	802.378	1368.772	4358.831	5264.368	4092.760	4234.909	2006.948	507.758	1055.578	1939.376	165.989										
131.13	2409.693	3073.705	2547.548	3374.021	2477.420	2996.538	4250.438	1737.533	2973.169	2509.502	1763.290	1550.144									
141.14	2394.903	3229.003	4679.027	5513.409	4263.364	4977.455	4419.914	930.215	2913.288	3603.073	1053.962	610.205	898.991								
151.15	4266.043	4954.992	3604.399	4430.644	3458.365	4492.136	6767.898	2395.066	4981.955	4269.155	3071.568	2663.164	382.373	1228.414							
161.16	258.293	264.779	3318.840	4008.631	3211.475	2593.317	122.997	2477.526	159.070	726.947	1281.499	1424.138	3520.935	3462.644	5753.678						
171.17	978.587	1548.211	3769.756	4753.804	3573.612	3862.218	2385.989	372.777	1304.559	1753.364	342.828	181.278	892.931	503.293	1733.193	1783.987					
181.18	3241.796	3706.627	2587.782	3336.652	2534.341	3161.823	5242.556	2370.220	3788.585	2834.856	2545.288	2300.647	258.896	1423.992	344.875	4406.907	1530.056				
191.19	3039.338	3872.788	6161.311	7282.760	6121.446	5246.902	691.854	3620.541	4267.735	1217.624	1064.780	1447.776	446.979	1510.938	4426.272	884.710	1959.333				
201.20	3104.792	3503.557	2435.786	3224.104	2534.156	3111.867	5118.474	2091.773	3519.301	2774.092	2479.120	2147.872	258.896	1313.414	375.739	4317.789	1416.343	171.968			

This is a dissimilarity matrix

La UFB más relacionadas y próximas entre si se agruparon y se integraron en una unidad de gestión territorial (UGT) específica; posteriormente cada grupo de UFB fue analizado, de manera cualitativa, para que de acuerdo al nivel de aptitud de cada TUT se determinará su orientación de uso, asignándosele la política territorial que se ajustará a dicha orientación:

<b>UFB</b>	<b>UGT</b>	<b>POLÍTICA DE USO</b>
I.01	I	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
I.02		
II.09		
II.10		
I.03	II	CONSERVACIÓN
I.04		
I.05		
I.06		
I.07	III	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
III.16		
I.08	IV	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
II.11		
III.12		
III.17		
III.13	V	CONSERVACIÓN
III.15		
III.18		
IV.20		
III.14	VI	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
IV.19		

Como se observa, el resultado final fue la obtención de seis unidades de gestión territorial (UGT): las UGT I, III, IV y VI, dado su nivel de aptitud general, fueron consideradas con una política de uso de aprovechamiento sustentable; mientras que para las UGT II y V, la política más afín es la de conservación.

## **2. Modelo de ordenamiento ecológico territorial del municipio de hecelchakán**

El modelo de ordenamiento ecológico territorial constituye la forma de concretar los objetivos de uso propuestos para el territorio del municipio de Hecelchakán. Su finalidad es regular tanto el uso del suelo como las actividades productivas, a partir del análisis de las limitaciones y las potencialidades de aprovechamiento del territorio.

Un modelo de OET considera que los usos del territorio han seguido una inercia histórica, apegándose a los intereses inmediatos de uso del territorio de los grupos sociales y productivos del municipio; por lo que en el corto plazo debe establecerse la estructura organizacional necesaria para que pueda tener éxito, y se genere un cambio gradual de los usos del territorio actuales a los usos indicados en el escenario final de uso y aprovechamiento del territorio, el cuál es la imagen objetivo, que en términos generales indica los usos apropiados territorialmente para el municipio de Hecelchakán.

## **2.1. Unidades de Gestión Territorial (UGT'S)**

Una Unidad de Gestión Territorial (UGT) puede ser definida como un área convencional de manejo que comprende diversas unidades naturales (unidades físico bióticas) a la que se le añade el criterio político-administrativo y de planeación.

Para el modelo de ordenamiento ecológico territorial propuesto para el municipio de Hecelchakán, se obtuvieron seis Unidades de Gestión Territorial (UGT), cada una de las cuales presenta las siguientes características:

### **UGT I**

#### *Principales Atributos:*

Extensión: 406.968 km<sup>2</sup>, que equivale al 31.14% de la superficie del municipio; Número de localidades: 12, Población Total: 21,990 habitantes; Calidad Ecológica: Alta y baja en el 68.62 y 15.27%, respectivamente, de su extensión; predomina la Vegetación Secundaria Herbácea y Arbustiva (68.57%), se presenta Pastizales (14.36%), Agricultura de Temporal (9.62%) y selvas (3.01%); los principales procesos de cambio en el período 1976 – 2003 han sido: deforestación (60.64%), la permanencia de la vegetación secundaria (32.27%) y permanencia de selvas (2.15%); Una pequeña parte se ubica dentro de la Reserva de la Biosfera de los Petenes (2.51%).

### **UGT II**

#### *Principales Atributos:*

Extensión: 162.760 km<sup>2</sup>, que equivale al 12.45% de la superficie del municipio; Número de localidades: 0, Población Total: 0 habitantes; Calidad Ecológica: Muy Alta y Alta en el 75.07 y 14.53%, respectivamente, de su extensión; predomina el manglar (36.23%) y la Selva (38.87%), se presentan Vegetación Secundaria Herbácea y Arbustiva (14.48%) y áreas sin vegetación aparente ó blanquizales (9.33%); los principales procesos de cambio en el período 1976 – 2003 han sido: permanencia de selvas

(42.05%), permanencia de manglar (30.71%) y deforestación (19.85%); La mayor parte se ubica dentro de la Reserva de la Biosfera de los Petenes (95.98%).

### **UGT III**

#### *Principales Atributos:*

Extensión: 23.645 km<sup>2</sup>, que equivale al 1.81% de la superficie del municipio; Número de localidades: 0, Población Total: 0 habitantes; Calidad Ecológica: Baja en el 82.52% de su extensión; predomina Agricultura de Riego (50.45%), se presenta Pastizales (31.63%), Selvas (8.19%) y Vegetación Secundaria Herbácea y Arbustiva (6.07%); los principales procesos de cambio en el período 1976 – 2003 han sido: deforestación (42.71%), mejoramiento de la condición agrícola (23.50%) y sustitución de sabanas y tulares por usos pecuarios (20.79%).

### **UGT IV**

#### *Principales Atributos:*

Extensión: 135.551 km<sup>2</sup>, que equivale al 10.37% de la superficie del municipio; Número de localidades: 8, Población Total: 4,190 habitantes; Calidad Ecológica: Media, Baja y Alta en el 45.60, 28.60 y 22.03%, respectivamente, de su extensión; predomina la Agricultura de Temporal (45.49%), se presenta Vegetación Secundaria Herbácea y Arbustiva (22.22%), Agricultura de Riego (19.40%) y Pastizales (7.60%); los principales procesos de cambio en el período 1976 – 2003 han sido: deforestación (66.39%), permanencia de vegetación secundaria (20.45%) y mejoramiento de la condición agrícola (5.74%).

### **UGT V**

#### *Principales Atributos:*

Extensión: 289.058 km<sup>2</sup>, que equivale al 22.12% de la superficie del municipio; Número de localidades: 3, Población Total: 775 habitantes; Calidad Ecológica: Muy Alta en el 83.67% de su extensión; predomina las Selvas (83.45%), se presenta Agricultura de Temporal (7.55%) y Pastizales (6.27%); los principales procesos de cambio en el

período 1976 – 2003 han sido: recuperación de selvas (55.96%), permanencia de selvas (27.50%) y deforestación (13.89%).

## **UGT VI**

### *Principales Atributos:*

Extensión: 288.921 km<sup>2</sup>, que equivale al 22.11% de la superficie del municipio; Número de localidades: 1, Población Total: 17 habitantes; Calidad Ecológica: Alta y Muy Alta en el 74.40 y 11.50%, respectivamente, de su extensión; predomina la Vegetación Secundaria Herbácea y Arbustiva (74.36%), se presenta Selvas (11.50%) y Agricultura de Temporal (11.27%); los principales procesos de cambio en el período 1976 – 2003 han sido: permanencia de vegetación secundaria (71.55%), deforestación (15.63%) y recuperación de selvas (11.13%).

## 2.2 Políticas de Uso del Territorio

Para el modelo de ordenamiento ecológico territorial del municipio de Hecelchakán se establecieron las siguientes políticas de uso del territorio:

**Aprovechamiento sustentable:** política cuyo fin es la promoción de la permanencia del uso actual del suelo o que permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Territorial donde se aplica. Trata de mantener por un período indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas.

**Conservación:** es la política que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto último indique cambios masivos en el uso del suelo de la Unidad de Gestión Territorial donde se aplique. En ésta política se trata de mantener la forma y función de los ecosistemas y al mismo tiempo, utilizar los recursos existentes en la Unidad de Gestión Territorial.

## 2.3 Lineamientos y Estrategias Ecológicas

Los **lineamientos ecológicos** se definen como la meta o enunciado general que refleje el estado deseable de las Unidades de Gestión Territorial (UGT), lo cual implica la definición o identificación específica del objeto de la política, además que facilita el mecanismo de seguimiento.

En este sentido, los lineamientos ecológicos determinados para las Unidades de Gestión Territorial del municipio de Hecelchakán, están relacionados con:

- El estado ambiental deseado de los recursos naturales o de relevancia ambiental que se quieren proteger, conservar o restaurar en el municipio.
- Definir los usos adecuados del territorio de acuerdo a las metas establecidas.
- La disminución de las tendencias de deterioro ambiental.

Por otra parte, **las estrategias ecológicas** son los objetivos específicos que lleven al logro de los lineamientos ecológicos, buscando la minimización de los conflictos ambientales identificados con anterioridad. Los objetivos específicos permitirán, entre otras cosas: atacar las causas de los conflictos ambientales; modificar la condición de uso de un recurso natural o ecosistema para evitar su degradación; establecer los usos predominantes (autorizados), los compatibles, los condicionados y los que no tienen potencial y deben restringirse; definir y aplicar los criterios de regulación ecológica, los cuales son aspectos generales o específicos que normaran los diversos usos del suelo en el municipio (SEMARNAT, 2007).

A continuación se señalan tanto los lineamientos como las estrategias ecológicas determinadas para cada una de las unidades de gestión territorial (UGT) del municipio de Hecelchakán:

UGT	AREA (Km <sup>2</sup> )	POLÍTICA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	ESTRATEGÍA ECOLÓGICA
I	406.968 31.14 %	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	<p>APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.</p> <p>APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE TRANSFORMAN SIGNIFICATIVAMENTE LOS ECOSISTEMAS.</p> <p>RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS CON ESPECIES NATIVAS DE INTERÉS COMERCIAL.</p>	<p>OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS AGRÍCOLAS.</p> <p>MANTENER LAS CONDICIONES DEL SUELO.</p> <p>MEJORAR LAS CONDICIONES DE PRODUCTIVIDAD DEL SUELO.</p> <p>REALIZAR LA REFORESTACIÓN.</p> <p>ESTABLECER MEDIDAS RESTRICTIVAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA.</p> <p>MANTENER LAS POBLACIONES DE FAUNA SILVESTRE.</p> <p>MANTENER LA VEGETACIÓN PRIMARIA EXISTENTE.</p>

UGT	AREA (Km <sup>2</sup> )	POLÍTICA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	ESTRATEGIA ECOLÓGICA
II	162.760 12.45 %	CONSERVACIÓN	<p>OBSERVACIÓN DIRECTA DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LOS PETENES</p> <p>MINIMIZACIÓN DEL EFECTO DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS Y SOBRE EL SUELO Y LA VEGETACIÓN PRIMARIA (SELVAS SUBCADUCIFOLIAS, CADUCIFOLIAS Y SUBPERENNIFOLIAS).</p> <p>PROTEGER LA VEGETACIÓN PRIMARIA (SELVAS SUBCADUCIFOLIAS, CADUCIFOLIAS Y SUBPERENNIFOLIAS) ASI COMO LA FAUNA ASOCIADA, SOBRE TODO EN ZONAS COLINDANTES A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.</p> <p>RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS CON ESPECIES NATIVAS DE INTERES COMERCIAL.</p>	<p>MANTENER LA CONECTIVIDAD DE LA VEGETACIÓN PRIMARIA.</p> <p>MANTENER Y MEJORAR LAS POBLACIONES DE FAUNA.</p> <p>LIMITAR EL AVANCE DE LA FRONTERA AGROPECUARIA SOBRE LAS SELVAS.</p> <p>MANTENER LAS CONDICIONES DEL SUELO.</p> <p>REALIZAR LA REFORESTACIÓN.</p> <p>ESTABLECER MEDIDAS RESTRICTIVAS PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.</p> <p>ESTABLECER MEDIDAS RESTRICTIVAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA.</p>

UGT	AREA (Km <sup>2</sup> )	POLÍTICA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	ESTRATEGÍA ECOLÓGICA
III	23.645 1.81 %	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	<p>APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.</p> <p>APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE TRANSFORMAN SIGNIFICATIVAMENTE LOS ECOSISTEMAS.</p> <p>RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS CON ESPECIES NATIVAS DE INTERÉS COMERCIAL.</p>	<p>OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS AGRÍCOLAS.</p> <p>MANTENER LAS CONDICIONES DEL SUELO.</p> <p>MEJORAR LAS CONDICIONES DE PRODUCTIVIDAD DEL SUELO.</p> <p>REALIZAR LA REFORESTACIÓN.</p> <p>ESTABLECER MEDIDAS RESTRICTIVAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA.</p> <p>MANTENER LAS POBLACIONES DE FAUNA SILVESTRE.</p> <p>MANTENER LA VEGETACIÓN PRIMARIA EXISTENTE.</p>
IV	135.551 10.37 %	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	<p>APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.</p> <p>APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE TRANSFORMAN SIGNIFICATIVAMENTE LOS ECOSISTEMAS.</p> <p>RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS CON ESPECIES NATIVAS DE INTERÉS COMERCIAL.</p>	<p>OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS AGRÍCOLAS.</p> <p>MANTENER LAS CONDICIONES DEL SUELO.</p> <p>MEJORAR LAS CONDICIONES DE PRODUCTIVIDAD DEL SUELO.</p> <p>REALIZAR LA REFORESTACIÓN.</p> <p>ESTABLECER MEDIDAS RESTRICTIVAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA.</p> <p>MANTENER LAS POBLACIONES DE FAUNA SILVESTRE.</p>

UGT	AREA (Km <sup>2</sup> )	POLÍTICA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	ESTRATEGÍA ECOLÓGICA
				MANTENER LA VEGETACIÓN PRIMARIA EXISTENTE.
V	289.058 22.12 %	CONSERVACIÓN	<p>MINIMIZACIÓN DEL EFECTO DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS SOBRE EL SUELO Y LA VEGETACIÓN PRIMARIA (SELVAS SUBPERENNIFOLIAS, CADUCIFOLIAS Y SUBCADUCIFOLIAS).</p> <p>PROTEGER LA VEGETACIÓN (SELVAS SUBPERENNIFOLIAS, CADUCIFOLIAS Y SUBCADUCIFOLIAS) ASI COMO LA FAUNA ASOCIADA, EN LOS ECOSISTEMAS, SOBRE TODO EN ZONAS COLINDANTES A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.</p>	<p>MANTENER LA CONECTIVIDAD DE LA VEGETACIÓN PRIMARIA.</p> <p>MANTENER Y MEJORAR LAS POBLACIONES DE FAUNA.</p> <p>LIMITAR EL AVANCE DE LA FRONTERA AGROPECUARIA SOBRE LAS SELVAS.</p> <p>MANTENER LAS CONDICIONES DEL SUELO.</p> <p>REALIZAR LA REFORESTACIÓN.</p> <p>PROMOVER PROGRAMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES HIDRÍCOS.</p> <p>ESTABLECER MEDIDAS RESTRICTIVAS PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.</p> <p>ESTABLECER MEDIDAS RESTRICTIVAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA.</p>

UGT	AREA (Km <sup>2</sup> )	POLÍTICA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	ESTRATEGÍA ECOLÓGICA
VI	288.921 22.11 %	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	<p>APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.</p> <p>APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE TRANSFORMAN SIGNIFICATIVAMENTE LOS ECOSISTEMAS.</p> <p>RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS CON ESPECIES NATIVAS DE INTERÉS COMERCIAL.</p>	<p>OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS AGRÍCOLAS.</p> <p>MANTENER LAS CONDICIONES DEL SUELO.</p> <p>MEJORAR LAS CONDICIONES DE PRODUCTIVIDAD DEL SUELO.</p> <p>REALIZAR LA REFORESTACIÓN.</p> <p>ESTABLECER MEDIDAS RESTRICTIVAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA.</p> <p>MANTENER LAS POBLACIONES DE FAUNA SILVESTRE.</p> <p>MANTENER LA VEGETACIÓN PRIMARIA EXISTENTE.</p>

## 2.4 Usos del Territorio

En el modelo de ordenamiento ecológico territorial del municipio de Hecelchakán se establecieron los usos de suelo compatibles con la aptitud del territorio; estos se definen a continuación:

**Predominante:** El uso del suelo es congruente con la aptitud del territorial y acorde con los criterios de uso del Ordenamiento Territorial.

**Compatible:** El uso del suelo es congruente con la aptitud territorial y tiene amplia aceptación social.

**Condicionado:** Aquel uso que tiene alguna incompatibilidad con la aptitud del territorio y debe ser regulado para no deteriorar el equilibrio ecológico.

**Sin Potencial o Restringido:** Aquel uso que resulta incompatible con la aptitud del territorio, por lo que no debe ser considerado como opción productiva, ya que no genera un beneficio económico y causa desequilibrio ecológico significativo.

En relación a los usos determinados para el municipio de Hecelchakán, se presenta el modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial:

UGT	USOS DEL TERRITORIO				CRITERIOS DE USO
	DOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	SIN POTENCIAL	
I	AGROFORESTAL  FRUTÍCOLA  REFORESTACIÓN	AGRÍCOLA  HORTÍCOLA  PECUARIO  APÍCOLA	FORESTAL  MINERO  URBANO  TURISMO  BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES  TURISMO ECOLÓGICO		Agrofo-fruti (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15); Refor(1,2,3,4); Ag-Hor(1,2,3,4,6,9,10,15,16,19,20,21,24,25,26,27,28,31,32,33,34,35,36,37,39,44,45); Pec(2,3,4,5,6,9,12,13,14,17,27,28,30,31,32); Apic(10,14); For(1,2,3,4,5,7,8,9,10,12,14,15,16,17,19,20,21); Mi(2,3,4); Ah(2,22,27,28,29,30); Ei(4,5,6,46,58,65,67); Co(12,13,18); Tu(2,3,5,6,9,10,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,34); FF(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,15,16,17,18,19,20,23,25,27,28,31,33,34); MEc(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,18,20,21,22,23,25,27,28,29,30,31,34,37,42,46,50,55,57,58,59); Tu/TuEc(1,4,6,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,21,22,23,25,26,28,34)
II	APÍCOLA  BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES  TURISMO ECOLÓGICO	FORESTAL  AGROFORESTAL  FRUTÍCOLA  REFORESTACIÓN	AGRÍCOLA  HORTÍCOLA  PECUARIO  URBANO	MINERO  TURISMO	Apic(10,14); FF(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,13,15,16,17,18,19,20,23,25,27,28,31,33,34); MEc(1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,20,22,23,24,27,28,29,30,31,34,37,40,42,46,50,55,57,58); Tu/TuEc(1,4,6,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,21,22,23,25,26,28,34,35); For(1,2,3,4,5,7,8,9,10,12,14,15,16,17,19); Agrofo-fruti(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15); Refor(1,2,3,4); Ag-Hort(1,2,3,4,6,9,10,15,16,19,20,21,24,25,26,27,28,31,32,33,34,35,36,37,39,44,45); Pec(2,3,4,5,6,9,12,13,14,17,27,28,30,31); Tu(1); Mi(1); Ah(2,22,27); Ei(4,5,6,46,58,65,67); Co(12,13,18)

UGT	USOS DEL TERRITORIO				CRITERIOS DE USO
	DOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	SIN POTENCIAL	
III	PECUARIO	AGRÍCOLA HORTÍCOLA AGROFORESTAL FRUTÍCOLA REFORESTACIÓN MINERO TURISMO URBANO	FORESTAL APÍCOLA BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES TURISMO ECOLÓGICO		Pec(2,3,4,5,6,9,12,13,14,17,27,28,30,31); Ag-Hor(1,2,3,4,6,9,10,15,16,19,20,21,24,25,26,27,28,31,32,33,34,35,36,37,39,44,45); Agrofo-fruti(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15); Refor(1,2,3,4); Mi(2,3,4,5,6,8,9); Tu(2,3,5,6,9,10,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,34); Ah(2,22,27); Ei(4,5,6,46,58,65,67); Co(12,13,18); For(1,2,3,4,5,7,8,9,10,12,14,15,16,17,19); Apic(10,14); FF(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,15,16,17,18,19,20,23,25,27,28,31,33); MEc(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,18,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,34,37,40,42,46,50,55,57,58); Tu/TuEc(1,2,4,6,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,21,22,23,25,28,34)
IV	AGRÍCOLA HORTÍCOLA	AGROFORESTAL FRUTÍCOLA REFORESTACIÓN PECUARIO MINERO TURISMO URBANO	APÍCOLA FORESTAL BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES TURISMO ECOLÓGICO		Ag-Hor(1,2,3,4,6,9,10,15,16,19,20,21,24,25,26,27,28,31,32,33,34,35,36,37,39,44,45); Agrofo-fruti(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15); Refor(1,2,3,4); Pec(2,3,4,5,6,9,12,13,14,17,27,28,30,31); Mi(2,3,4,5,6,8,9); Tu(2,3,5,6,9,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,34); Ah(2,22,27,28,29,30,31); Ei(4,5,6,46,58,65,67,68,69); Co(12,13,18); Apic(10,14); For(1,2,3,4,5,7,8,9,10,12,14,15,16,17,19); FF(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,13,15,16,17,18,19,20,23,25,27,28,31,33,34); MEc(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,18,20,22,23,24,25,27,28,29,30,31,34,37,40,42,46,50,55,57,58); TuEc(1,4,6,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,21,22,23,25,26,28,34)

.	USOS DEL TERRITORIO				CRITERIOS DE USO
	DOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	SIN POTENCIAL	
V	<p>FORESTAL</p> <p>APÍCOLA</p> <p>BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES</p> <p>TURISMO ECOLÓGICO</p>	<p>AGRÍCOLA</p> <p>HORTÍCOLA</p>	<p>PECUARIO</p> <p>AGROFORESTAL</p> <p>FRUTÍCOLA</p> <p>REFORESTACIÓN</p> <p>MINERO</p> <p>TURISMO</p> <p>URBANO</p>		<p>For(1,2,3,4,5,7,8,9,10,12,14,15,16,17,19,20); Apic(10,14); FF(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,15,16,17,18,19,20,23,25,27,28,31,33); MEc(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,18,20,22,23,24,25,27,28,29,30,31,34,37,40,42,46,50,55,57,58,59); TuEc(1,4,6,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,21,22,23,25,26,28,34); Ag-Hor(1,2,3,4,6,9,10,15,16,19,20,21,24,25,26,27,28,31,32,33,34,35,36,37,39,44,45); Pec(2,3,4,5,6,9,12,13,14,17,27,28,30,31); Agrofo-futi(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15) Refor(1,2,3,4); Mi(2,3,4,5,6,8,9); Tu(2,3,,5,6,9,10,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,34,35,36,37); Ah(2,22,27) Ei(4,5,6,46,58,65,67,68); Co(12,13,18)</p>
VI	<p>AGRÍCOLA</p> <p>HORTÍCOLA</p> <p>AGROFORESTAL</p> <p>FRUTÍCOLA</p> <p>REFORESTACIÓN</p>	<p>PECUARIO</p>	<p>FORESTAL</p> <p>APÍCOLA</p> <p>MINERO</p> <p>TURISMO</p> <p>URBANO</p> <p>BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES</p> <p>TURISMO ECOLÓGICO</p>		<p>Ag-hor(1,2,3,4,6,9,10,15,16,19,20,21,24,25,26,27,28,31,32,34,35,36,37,39,44,45); Agrofo-fruti(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15); Refor(1,2,3,4); Pec(2,3,4,5,6,9,12,13,14,17,27,28,30,31); For(1,2,3,4,5,7,8,9,10,12,14,15,16,17,19); Apic(10,14); Mi(2,3,4,5,6,8,9); Tu(2,3,5,6,9,10,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,34); Ah(2,22,27); Ei(4,5,6,46,58,65,67); Co(12,13,18); FF(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,15,16,17,18,19,20,23,25,27,28,31,33); MEc(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,18,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,34,34,37,40,42,46,50,55,58); Tu/TuEc(1,2,4,6,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,21,22,23,25,26,28,34)</p>

## **5. Criterios de Regulación Ecológica de los Usos del Territorio**

El término “Criterios de Regulación Ecológica” hace referencia a la serie de acciones condicionadas para proteger, aprovechar, conservar y restaurar los recursos naturales y, que en su conjunto, son aplicadas para cada una de las unidades de gestión territorial. Estos criterios incluyen las acciones que van dirigidas al logro de los lineamientos y estrategias ecológicas.

Dichos criterios pueden referirse a las condiciones ambientales que los proyectos deben cumplir. Cabe señalar que estas especificaciones son de gran utilidad en materia de impacto ambiental, ya que orientan tanto al promovente de un proyecto como a la autoridad que evalúa el impacto ambiental de la misma.

Los criterios de regulación ecológica son un elemento importante, ya que el municipio de Hecelchakán podrá aplicarlos directamente por contar con dicha competencia.

Estos criterios incluyen las acciones que van dirigidas al logro de los lineamientos y estrategias ecológicas, a continuación se describen para cada una de las unidades de gestión territorial (UGT) resultantes:

## 5.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN

### UGT I

#### ***Política de Uso: Aprovechamiento Sustentable***

##### *Usos del Territorio:*

- Predominantes: Agroforestal, Frutícola y Reforestación.
- Compatibles: Agrícola, Hortícola, Pecuario y Apícola.
- Condicionados: Forestal, Minero, Turismo, Urbano, Bienes y Servicios Ambientales y Turismo Ecológico.
- Sin Potencial:

#### ***CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES:***

##### ***Uso: Predominante***

##### ***Agroforestal - frutícola (Agrofo - fruti):***

- (1) Se establecerán sistemas agroforestales o frutícolas en áreas que hayan sido previamente utilizadas por las actividades agrícola-pecuarias, sin permitirse la expansión de la frontera agropecuaria.
- (2) Se deberá promover el desarrollo de sistemas agroforestales o frutícolas con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. Leguminosas).
- (3) Se deberá promover el uso de múltiples especies.
- (4) Se deberá promover el uso de eco técnicas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.

- (5) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
- (6) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
- (7) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras con condiciones físicas aptas.
- (8) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
- (9) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
- (10) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación *in situ* de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de microcuencas para frutales.
- (11) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
- (12) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
- (13) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.
- (14) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
- (15) Cuando se precise la quema de la parcela o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

***Reforestación (Refor):***

- (1) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.
- (2) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
- (3) No se permiten las plantaciones comerciales mono específicas.
- (4) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

***Uso: Compatible******Agricultura – Hortícola (Ag - Hor):***

- (1) No se permite la expansión de la frontera agrícola.
- (2) Se deberá promover el desarrollo de cultivos con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. Leguminosas).
- (3) Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
- (4) Se deberá promover el uso de eco técnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
- (6) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
- (9) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
- (10) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
- (15) Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.

- (16) Se deberá mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 10%, con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor a 35%.
- (19) Se deberán desarrollar prácticas mecánicas y vegetativas para la conservación del suelo, tales como: Surcado en contorno, terrazas, rotación de cultivos, cultivos en fajas, abonos verdes y cultivos de cobertura.
- (20) Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
- (21) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
- (24) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
- (25) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación *in situ* de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de micro cuencas para horticultura.
- (26) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
- (27) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
- (28) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.
- (31) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).

- (32) En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
- (33) Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
- (34) No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores al 15% y /o alta susceptibilidad a la erosión.
- (35) Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
- (36) La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas.
- (37) Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.
- (39) Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
- (44) Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 y las de la Ley de Quemas del estado
- (45) En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

***Actividad Pecuaria (Pec):***

- (2) Se deberá evitar la quema de vegetación con objeto de promover el crecimiento de renuevos para el consumo del ganado.
- (3) Se promoverá la ganadería estabulada (ganadería de establo).
- (4) Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas planas sobre superficies impermeables y alejados de corrientes superficiales por lo menos 1.5 kilómetros de distancia.

- (5) Se promoverá el desarrollo pecuario de tipo intensivo.
- (6) Se permite el desarrollo pecuario de tipo semiintensivo.
- (9) Se prohíbe la expansión de las zonas de agostadero y/o pastoreo.
- (12) En terrenos de uso pecuario deberá mantenerse al menos 15% de superficie de la vegetación original.
- (13) Se deberá establecer una zona de amortiguamiento de 30 a 50 metros de ancho entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas, así como las vegas de los ríos.
- (14) Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en zonas de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico para la fauna silvestre.
- (17) Las actividades ganaderas deberán respetar los coeficientes de agostadero establecidos para la zona.
- (27) No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30 %.
- (28) Se permite la ganadería intensiva en zonas con pendientes menores a 15 %.
- (30) Se permite la ganadería intensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para la región correspondiente.
- (31) Se permite la ganadería controlada en zonas con pendientes entre 15 y 30 %.

***Apícola (Apic):***

- (10) En la apicultura se promoverá el empleo de especies nativas.
- (14) Se promoverá la conservación, establecimiento o restauración de áreas de vegetación natural en zonas donde se instalen las colmenas para que constituyan fuente de alimento de las abejas y que funcionen como corredor biológico para la fauna silvestre.

**Uso: Condicionado**

**Forestal (For):**

- (1) Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.
- (2) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.
- (3) Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.
- (4) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
- (5) En las épocas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberá permanecer en el sitio y seguir los lineamientos de la normatividad forestal vigente.
- (7) Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y funcionamiento del ecosistema.
- (8) Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.
- (9) Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.
- (10) No se permiten las plantaciones comerciales mono específicas.
- (12) Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables de uso doméstico y comercial.
- (14) Se prohíbe la conversión a tierras agrícolas de aprovechamientos forestales.
- (15) Las áreas de corta deberán permanecer sujetas al programa de manejo.

(16) En zonas de aprovechamiento, conservación y restauración se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para la regeneración efectiva del bosque.

(17) Las áreas de corta deberán contar con sistemas de prevención y control de la erosión.

(19) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

***Actividad Minera (Mi):***

(2) Sólo se permite la extracción de material para el autoconsumo de las comunidades previo acuerdo con las autoridades locales y evaluación en materia de impacto ambiental.

(3) La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.

(4) En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse. La extracción y trasplante así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse bajo la coordinación del municipio, Gobierno del Estado y la Federación conforme a sus competencias.

***Urbano/Asentamientos Humanos (AH):***

(2) No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.

(22) Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de autopistas y carreteras.

(27) Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.

***Urbano/Equipamiento e Infraestructura (EI):***

(4) La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.

(5) La instalación de la infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.

(6) La instalación de la infraestructura estará sujeta al programa de manejo.

(46) La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.

(58) La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.

(65) Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.

(67) Los proyectos sólo podrán desmontar el área destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condiciones de evaluación de impacto ambiental.

***Urbano/Construcción (Co):***

(12) El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa.

(13) No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse a otros métodos o tecnologías en el proceso de construcción.

(18) Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

***Turismo (Tu):***

(2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.

(3) Se permite la construcción de 80% de las edificaciones a una altura de 8 m y 20% restante hasta 16m

(5) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollo turístico convencionales, no podrá modificar más de 40% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.

(6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.

(9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.

(10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.

(12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.

- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- (15) El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.
- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Solo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo al estudio de impacto ambiental.
- (18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.
- (19) Los tanques, tinacos y cisternas deberán instalarse ocultos.
- (20) Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.
- (21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.
- (22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.
- (23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con las NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96.
- (24) Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.
- (25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.

(26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.

(27) El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando las técnicas y formas locales.

(28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.

(29) Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas ajardinadas.

(34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

***Bienes y Servicios Ambientales/Flora y Fauna (FF):***

(1) Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.

(2) En terrenos con pendientes mayores al 30% se prohíbe toda actividad agropecuaria y deberá propiciarse la conversión a su estado original.

(3) Se establecerán zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 100 metros.

(4) En una franja que tendrá un mínimo de 100 metros alrededor de la zona núcleo, se promoverán proyectos que mitiguen el impacto sobre el borde de los ecosistemas que pertenecen a ella, dando preferencia a actividades de conservación, restauración y educación ambiental.

- (5) Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de conservación y restauración; a partir del límite del área de conservación, con un ancho mínimo de 100 metros.
- (6) El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-RECNAT-012-1996.
- (7) El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.
- (8) Se prohíbe la extracción y captura de flora y fauna silvestre con fines comerciales.
- (9) Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos con las autoridades competentes.
- (10) Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-ECOL-2001 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin status comprometido de acuerdo a los calendarios cinegéticos correspondientes.
- (11) Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.
- (13) Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.
- (15) En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.
- (16) Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.
- (17) Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.
- (18) Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
- (19) Se prohíbe la caza de aves migratorias y de felinos.

(20) Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para su uso comercial, repoblación o recreación.

(23) Se prohíbe la introducción de especies exóticas.

(25) Se prohíbe el uso de explosivos y dragados sin estudios de impacto ambiental y justificaciones suficientes para su empleo.

(27) Los jardines botánicos, viveros, parques ecológicos y unidades de producción de flora y fauna deberán estar asociados a los programas y actividades de ecoturismo de aquellas zonas con potencial turístico.

(28) Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para forestación.

(31) Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).

(33) Deberá regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.

***Bienes y Servicios Ambientales/Manejo de Ecosistemas (MEc):***

(1) Se prohíbe el cambio de uso del suelo que implique eliminación de cubierta arbórea, fuera de los centros de población.

(2) Se promoverá la conversión de áreas no arboladas hacia la reforestación.

(3) Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático.

(4) Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por una manifestación de impacto ambiental.

- (5) En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero conforme lo indica la norma estatal.
- (6) No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.
- (7) La extracción de agua en los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante para evitar la sobreexplotación.
- (8) Para evitar que la sobreexplotación de acuíferos afecte a los ecosistemas acuáticos, deberá desarrollarse un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo (geo hidrológico), sin que esta actividad amenace con impactos ambientales adversos.
- (9) Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.
- (10) Se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua naturales a una distancia no menor de diez metros al borde del cauce.
- (11) Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.
- (12) Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales.
- (13) Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas.
- (15) Se prohíbe el desprendimiento de la cubierta vegetal.
- (16) Se promoverá la reforestación, ésta deberá hacerse con flora nativa.
- (18) Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.
- (20) Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.
- (21) Sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.

- (22) Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.
- (23) Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.
- (24) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales.
- (25) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
- (27) Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables asociadas a los cuerpos de agua natural.
- (28) Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.
- (29) La eventual utilización de los humedales estará sujeto a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento del ciclo geo hidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica.
- (30) En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
- (31) Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y reflujos superficial y subterráneo del agua.
- (34) La extracción de aguas subterráneas no deberá rebasar el 50% del volumen de recarga del acuífero, de acuerdo a un estudio geo hidrológico.
- (37) En los cuerpos de agua deberá llevarse a cabo actividades de remediación cuando menos una vez por año.
- (40) Se prohíben las actividades deportivas motorizadas en aguas de ANP'S.
- (42) Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme el avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.
- (46) La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
- (50) No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.

(55) La realización de obras en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la manifestación de impacto ambiental correspondiente.

(57) No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de protección.

(58) Se deberá mantener como mínimo 60% de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.

### ***Turismo/Turismo Ecológico (Tu/TuEc)***

(1) Los desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura sólo podrán aceptar una densidad de hasta 5 cuartos por hectárea.

(2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.

(4) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura no podrá modificar más de 20% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.

(6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.

(8) En las actividades de ecoturismo el número de visitantes y tiempo de permanencia se determinará mediante manifestación de impacto ambiental.

(9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.

(10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.

- (11) Las actividades eco turísticas sólo podrán realizarse utilizando los caminos existentes.
- (12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.
- (13) En áreas de interés ecológico sólo se permitirá la construcción de cabañas rústicas campestres de baja densidad y que su altura no rebase la vegetación arbórea, utilizando preferentemente materiales de la región.
- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Sólo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo con el estudio de impacto ambiental.
- (18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.
- (21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.
- (22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.
- (23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96
- (25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.

(26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.

(28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.

(34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

***Uso: Restringido o Sin Potencial***

## **UGT II**

### ***Política de Uso: Conservación***

#### *Usos del Territorio:*

- Predominantes: Apícola, Bienes y Servicios Ambientales y Turismo Ecológico.
- Compatibles: Forestal, Agroforestal, Frutícola y Reforestación.
- Condicionados: Agrícola, Hortícola, Pecuario, Minero, Turismo y Urbano.
- Sin potencial:

### ***CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES:***

#### ***Uso: Predominante***

##### ***Apícola (Apic):***

(10) En la apicultura se promoverá el empleo de especies nativas.

(14) Se promoverá la conservación, establecimiento o restauración de áreas de vegetación natural en zonas donde se instalen las colmenas para que constituyan fuente de alimento de las abejas y que funcionen como corredor biológico para la fauna silvestre.

##### ***Bienes y Servicios Ambientales/Flora y Fauna (FF):***

(1) Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.

(2) En terrenos con pendientes mayores al 30% se prohíbe toda actividad agropecuaria y deberá propiciarse la conversión a su estado original.

- (3) Se establecerán zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 100 metros.
- (4) En una franja que tendrá un mínimo de 100 metros alrededor de la zona núcleo, se promoverán proyectos que mitiguen el impacto sobre el borde de los ecosistemas que pertenecen a ella, dando preferencia a actividades de conservación, restauración y educación ambiental.
- (5) Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de conservación y restauración; a partir del límite del área de conservación, con un ancho mínimo de 100 metros.
- (6) El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-RECNAT-012-1996.
- (7) El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.
- (8) Se prohíbe la extracción y captura de flora y fauna silvestre con fines comerciales.
- (9) Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos con las autoridades competentes.
- (10) Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-ECOL-2001 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin status comprometido de acuerdo a los calendarios cinegéticos correspondientes.
- (11) Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.
- (13) Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.

- (15) En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.
- (16) Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.
- (17) Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.
- (18) Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
- (19) Se prohíbe la caza de aves migratorias y de felinos.
- (20) Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para su uso comercial, repoblación o recreación.
- (23) Se prohíbe la introducción de especies exóticas.
- (25) Se prohíbe el uso de explosivos y dragados sin estudios de impacto ambiental y justificaciones suficientes para su empleo.
- (27) Los jardines botánicos, viveros, parques ecológicos y unidades de producción de flora y fauna deberán estar asociados a los programas y actividades de ecoturismo de aquellas zonas con potencial turístico.
- (28) Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para forestación.
- (31) Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
- (33) Deberá regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.

***Bienes y Servicios Ambientales/Manejo de Ecosistemas (MEc):***

- (1) Se prohíbe el cambio de uso del suelo que implique eliminación de cubierta arbórea, fuera de los centros de población.
- (2) Se promoverá la conversión de áreas no arboladas hacia la reforestación.
- (3) Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático.
- (4) Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por una manifestación de impacto ambiental.
- (5) En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero como lo indica la norma estatal.
- (6) No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.
- (7) La extracción de agua en los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante para evitar la sobreexplotación.
- (8) Para evitar que la sobreexplotación de acuíferos afecte a los ecosistemas acuáticos, deberá desarrollarse un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo (geo-hidrológico), sin que esta actividad amenace con impactos ambientales adversos.
- (9) Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.
- (10) Se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua naturales a una distancia no menor de diez metros al borde del cauce.
- (11) Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.
- (12) Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales.

- (13) Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas.
- (15) Se prohíbe el desprendimiento de la cubierta vegetal.
- (16) Se promoverá la reforestación, ésta deberá hacerse con flora nativa.
- (18) Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.
- (20) Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.
- (21) Sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.
- (22) Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.
- (23) Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.
- (24) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales.
- (25) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
- (27) Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables asociadas a los cuerpos de agua natural.
- (28) Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.
- (29) La eventual utilización de los humedales estará sujeto a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento del ciclo geo hidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica.
- (30) En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
- (31) Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y refluo superficial y subterráneo del agua.
- (34) La extracción de aguas subterráneas no deberá rebasar el 50% del volumen de recarga del acuífero, de acuerdo a un estudio geo hidrológico.

(37) En los cuerpos de agua deberá llevarse a cabo actividades de remediación cuando menos una vez por año.

(40) Se prohíben las actividades deportivas motorizadas en aguas de ANP'S.

(42) Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme el avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.

(46) La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.

(50) No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.

(55) La realización de obras en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la manifestación de impacto ambiental correspondiente.

(57) No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de protección.

(58) Se deberá mantener como mínimo 60% de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.

### ***Turismo/Turismo Ecológico (Tu/TuEc)***

(1) Los desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura sólo podrán aceptar una densidad de hasta 5 cuartos por hectárea.

(2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.

(4) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura no podrá modificar más de 20% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.

- (6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.
- (8) En las actividades de ecoturismo el número de visitantes y tiempo de permanencia se determinará mediante manifestación de impacto ambiental.
- (9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.
- (10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.
- (11) Las actividades eco turísticas sólo podrán realizarse utilizando los caminos existentes.
- (12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.
- (13) En áreas de interés ecológico sólo se permitirá la construcción de cabañas rústicas campestres de baja densidad y que su altura no rebase la vegetación arbórea, utilizando preferentemente materiales de la región.
- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Sólo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo con el estudio de impacto ambiental.
- (18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.
- (21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.

(22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.

(23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96

(25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.

(26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.

(28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.

(34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

### ***Uso: Compatible***

#### ***Forestal (For):***

(1) Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.

(2) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.

(3) Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.

- (4) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
- (5) En las épocas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberá permanecer en el sitio y seguir los lineamientos de la normatividad forestal vigente.
- (7) Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y funcionamiento del ecosistema.
- (8) Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.
- (9) Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.
- (10) No se permiten las plantaciones comerciales mono específicas.
- (12) Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables de uso doméstico y comercial.
- (14) Se prohíbe la conversión a tierras agrícolas de aprovechamientos forestales.
- (15) Las áreas de corta deberán permanecer sujetas al programa de manejo.
- (16) En zonas de aprovechamiento, conservación y restauración se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para la regeneración efectiva del bosque.
- (17) Las áreas de corta deberán contar con sistemas de prevención y control de la erosión.
- (19) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

**Agroforestal - frutícola (Agrofo - fruti):**

- (1) Se establecerán sistemas agroforestales o frutícolas en áreas que hayan sido previamente utilizadas por las actividades agrícola-pecuarias, sin permitirse la expansión de la frontera agropecuaria.
- (2) Se deberá promover el desarrollo de sistemas agroforestales o frutícolas con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. leguminosas).
- (3) Se deberá promover el uso de múltiples especies.
- (4) Se deberá promover el uso de eco técnicas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
- (5) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
- (6) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
- (7) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras con condiciones físicas aptas.
- (8) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
- (9) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
- (10) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación *in situ* de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de micro cuencas para frutales.
- (11) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.

(12) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.

(13) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.

(14) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).

(15) Cuando se precise la quema de la parcela o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

#### ***Reforestación (Refor):***

(1) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.

(2) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.

(3) No se permiten las plantaciones comerciales mono específicas.

(4) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

#### ***Uso: Condicionado***

#### ***Agricultura – Hortícola (Ag - Hort):***

(1) No se permite la expansión de la frontera agrícola.

(2) Se deberá promover el desarrollo de cultivos con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. Leguminosas).

(3) Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).

- (4) Se deberá promover el uso de eco técnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
- (6) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
- (9) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
- (10) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
- (15) Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
- (16) Se deberá mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 10%, con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregocidad mayor a 35%.
- (19) Se deberán desarrollar prácticas mecánicas y vegetativas para la conservación del suelo, tales como: Surcado en contorno, terrazas, rotación de cultivos, cultivos en fajas, abonos verdes y cultivos de cobertura.
- (20) Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
- (21) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
- (24) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
- (25) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación *in situ* de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de microcuencas para la horticultura.

- (26) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
- (27) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
- (28) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.
- (31) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
- (32) En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
- (33) Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
- (34) No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores al 15% y /o alta susceptibilidad a la erosión.
- (35) Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
- (36) La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas.
- (37) Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.
- (39) Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
- (44) Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 y las de la Ley de Quemadas del estado

(45) En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

***Actividad Pecuaria (Pec):***

(2) Se deberá evitar la quema de vegetación con objeto de promover el crecimiento de renuevos para el consumo del ganado.

(3) Se promoverá la ganadería estabulada (ganadería de establo).

(4) Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas planas sobre superficies impermeables y alejados de corrientes superficiales por lo menos 1.5 kilómetros de distancia.

(5) Se promoverá el desarrollo pecuario de tipo intensivo.

(6) Se permite el desarrollo pecuario de tipo semi-intensivo.

(9) Se prohíbe la expansión de las zonas de agostadero.

(12) En terrenos de uso pecuario deberá mantenerse al menos 15% de superficie de la vegetación original.

(13) Se deberá establecer una zona de amortiguamiento de 30 a 50 metros de ancho entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas, así como las vegas de los ríos.

(14) Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en zonas de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico para la fauna silvestre.

(17) Las actividades ganaderas deberán respetar los coeficientes de agostadero establecidos para la zona.

(27) No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30 %.

(28) Se permite la ganadería intensiva en zonas con pendientes menores a 15 %.

(30) Se permite la ganadería intensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para la región correspondiente.

(31) Se permite la ganadería controlada en zonas con pendientes entre 15 y 30 %.

**Actividad Minera (Mi):**

(2) Sólo se permite la extracción de material para el autoconsumo de las comunidades previo acuerdo con las autoridades locales y evaluación en materia de impacto ambiental.

(3) La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.

(4) En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse. La extracción y trasplante así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse bajo la coordinación del municipio, Gobierno del Estado y la Federación conforme a sus competencias.

(5) Las instalaciones ya existentes para extracción de minerales con fines comerciales podrán continuar sus operaciones mediante una Manifestación de Impacto Ambiental.

(6) Se deberán rehabilitar los caminos de acceso al área existentes y se prohíbe abrir nuevos caminos. También se deberá procurar que los aprovechamientos pétreos existentes no afecten con su operación a la infraestructura carretera.

(8) Se debe restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten en proyectos vitales.

(9) La explotación de bancos de materiales pétreos, así como su conclusión deberán sujetarse a lo establecido en la norma Estatal.

***Turismo (Tu):***

- (2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.
- (3) Se permite la construcción de 80% de las edificaciones a una altura de 8 m y 20% restante hasta 16m
- (5) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollo turístico convencionales, no podrá modificar más de 40% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.
- (6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.
- (9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.
- (10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.
- (12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.
- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- (15) El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.
- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Solo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo al estudio de impacto ambiental.

- (18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.
- (19) Los tanques, tinacos y cisternas deberán instalarse ocultos.
- (20) Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.
- (21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.
- (22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.
- (23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con las NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96.
- (24) Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.
- (25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.
- (26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.
- (27) El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando las técnicas y formas locales.
- (28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.
- (29) Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas ajardinadas.

(34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

***Urbano/Asentamientos Humanos (AH):***

(2) No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.

(22) Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de autopistas y carreteras.

(27) Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.

***Urbano/Equipamiento e Infraestructura (EI):***

(4) La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.

(5) La instalación de la infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.

(6) La instalación de la infraestructura estará sujeta al programa de manejo.

(46) La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.

(58) La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.

(65) Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.

(67) Los proyectos sólo podrán desmontar el área destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condiciones de evaluación de impacto ambiental.

***Urbano/Construcción (Co):***

(12) El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa.

(13) No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse a otros métodos o tecnologías en el proceso de construcción.

(18) Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

***Uso: Restringido o Sin Potencial***

### **UGT III**

#### ***Política de Uso: Aprovechamiento Sustentable***

##### *Usos del Territorio:*

- Predominantes: Pecuario.
- Compatibles: Agrícola, Hortícola, Agroforestal, Frutícola, Reforestación, Minero, Turismo y Urbano.
- Condicionados: Forestal, Apícola, Bienes y Servicios Ambientales y Turismo Ecológico.
- Sin potencial:

#### ***CRITERIOS DE REGULACIÓN APLICABLES:***

##### ***Uso: Predominante***

##### ***Actividad Pecuaria (Pec):***

- (2) Se deberá evitar la quema de vegetación con objeto de promover el crecimiento de renuevos para el consumo del ganado.
- (3) Se promoverá la ganadería estabulada (ganadería de establo).
- (4) Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas planas sobre superficies impermeables y alejados de corrientes superficiales por lo menos 1.5 kilómetros de distancia.
- (5) Se promoverá el desarrollo pecuario de tipo intensivo.
- (6) Se permite el desarrollo pecuario de tipo semi intensivo.
- (9) Se prohíbe la expansión de las zonas de agostadero y/o pastoreo.
- (12) En terrenos de uso pecuario deberá mantenerse al menos 15% de superficie de la vegetación original.

(13) Se deberá establecer una zona de amortiguamiento de 30 a 50 metros de ancho entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas, así como las vegas de los ríos.

(14) Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en zonas de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico para la fauna silvestre.

(17) Las actividades ganaderas deberán respetar los coeficientes de agostadero establecidos para la zona.

(27) No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30 %.

(28) Se permite la ganadería intensiva en zonas con pendientes menores a 15 %.

(30) Se permite la ganadería intensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para la región correspondiente.

(31) Se permite la ganadería controlada en zonas con pendientes entre 15 y 30 %.

### ***Uso: Compatible***

#### ***Agricultura – Hortícola (Ag - Hor):***

(1) No se permite la expansión de la frontera agrícola.

(2) Se deberá promover el desarrollo de cultivos con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. Leguminosas).

(3) Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).

(4) Se deberá promover el uso de eco técnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.

(6) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.

(9) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.

- (10) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
- (15) Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
- (16) Se deberá mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 10%, con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregocidad mayor a 35%.
- (19) Se deberán desarrollar prácticas mecánicas y vegetativas para la conservación del suelo, tales como: Surcado en contorno, terrazas, rotación de cultivos, cultivos en fajas, abonos verdes y cultivos de cobertura.
- (20) Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
- (21) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
- (24) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
- (25) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación in situ de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de micro cuencas para la horticultura.
- (26) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
- (27) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.

- (28) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.
- (31) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
- (32) En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
- (33) Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
- (34) No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores al 15% y /o alta susceptibilidad a la erosión.
- (35) Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
- (36) La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas.
- (37) Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.
- (39) Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
- (44) Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 y las de la Ley de Quemas del estado
- (45) En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

***Agroforestal - frutícola (Agrofo - fruti):***

- (1) Se establecerán sistemas agroforestales o frutícolas en áreas que hayan sido previamente utilizadas por las actividades agrícola-pecuarias, sin permitirse la expansión de la frontera agropecuaria.
- (2) Se deberá promover el desarrollo de sistemas agroforestales o frutícolas con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. leguminosas).
- (3) Se deberá promover el uso de múltiples especies.
- (4) Se deberá promover el uso de eco técnicas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
- (5) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
- (6) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
- (7) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras con condiciones físicas aptas.
- (8) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
- (9) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
- (10) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación in situ de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de microcuencas para frutales.
- (11) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.

(12) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.

(13) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.

(14) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).

(15) Cuando se precise la quema de la parcela o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

***Reforestación (Refor):***

(1) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.

(2) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.

(3) No se permiten las plantaciones comerciales mono específicas.

(4) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

***Actividad Minera (Mi):***

(2) Sólo se permite la extracción de material para el autoconsumo de las comunidades previo acuerdo con las autoridades locales y evaluación en materia de impacto ambiental.

(3) La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.

(4) En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión

deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse. La extracción y trasplante así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse bajo la coordinación del municipio, Gobierno del Estado y la Federación conforme a sus competencias.

(5) Las instalaciones ya existentes para extracción de minerales con fines comerciales podrán continuar sus operaciones mediante una Manifestación de Impacto Ambiental.

(6) Se deberán rehabilitar los caminos de acceso al área existentes y se prohíbe abrir nuevos caminos. También se deberá procurar que los aprovechamientos pétreos existentes no afecten con su operación a la infraestructura carretera.

(8) Se debe restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten en proyectos vitales.

(9) La explotación de bancos de materiales pétreos, así como su conclusión deberán sujetarse a lo establecido en la norma Estatal.

### ***Turismo (Tu):***

(2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.

(3) Se permite la construcción de 80% de las edificaciones a una altura de 8 m y 20% restante hasta 16m

(5) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollo turístico convencionales, no podrá modificar más de 40% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.

- (6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.
- (9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.
- (10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.
- (12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.
- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- (15) El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.
- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Solo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo al estudio de impacto ambiental.
- (18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.
- (19) Los tanques, tinacos y cisternas deberán instalarse ocultos.
- (20) Quedan prohibidas las quemadas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.
- (21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.

(22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.

(23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con las NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96.

(24) Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.

(25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.

(26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.

(27) El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando las técnicas y formas locales.

(28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.

(29) Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas ajardinadas.

(34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

#### ***Urbano/Asentamientos Humanos (AH):***

(2) No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.

(22) Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de autopistas y carreteras.

(27) Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.

***Urbano/Equipamiento e Infraestructura (EI):***

(4) La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.

(5) La instalación de la infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.

(6) La instalación de la infraestructura estará sujeta al programa de manejo.

(46) La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.

(58) La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.

(65) Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.

(67) Los proyectos sólo podrán desmontar el área destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condiciones de evaluación de impacto ambiental.

***Urbano/Construcción (Co):***

(12) El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa.

(13) No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse a otros métodos o tecnologías en el proceso de construcción.

(18) Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

## **Uso: Condicionado**

### **Forestal (For):**

- (1) Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.
- (2) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.
- (3) Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.
- (4) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
- (5) En las épocas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberá permanecer en el sitio y seguir los lineamientos de la normatividad forestal vigente.
- (7) Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y funcionamiento del ecosistema.
- (8) Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.
- (9) Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.
- (10) No se permiten las plantaciones comerciales monoespecíficas.
- (12) Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables de uso doméstico y comercial.
- (14) Se prohíbe la conversión a tierras agrícolas de aprovechamientos forestales.
- (15) Las áreas de corta deberán permanecer sujetas al programa de manejo.

(16) En zonas de aprovechamiento, conservación y restauración se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para la regeneración efectiva del bosque.

(17) Las áreas de corta deberán contar con sistemas de prevención y control de la erosión.

(19) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

***Apícola (Apic):***

(10) En la apicultura se promoverá el empleo de especies nativas.

(14) Se promoverá la conservación, establecimiento o restauración de áreas de vegetación natural en zonas donde se instalen las colmenas para que constituyan fuente de alimento de las abejas y que funcionen como corredor biológico para la fauna silvestre.

***Bienes y Servicios Ambientales/Flora y Fauna (FF):***

(1) Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.

(2) En terrenos con pendientes mayores al 30% se prohíbe toda actividad agropecuaria y deberá propiciarse la conversión a su estado original.

(3) Se establecerán zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 100 metros.

(4) En una franja que tendrá un mínimo de 100 metros alrededor de la zona núcleo, se promoverán proyectos que mitiguen el impacto sobre el borde de los ecosistemas que pertenecen a ella, dando preferencia a actividades de conservación, restauración y educación ambiental.

(5) Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de conservación y restauración; a partir del límite del área de conservación, con un ancho mínimo de 100 metros.

- (6) El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-RECNAT-012-1996.
- (7) El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.
- (8) Se prohíbe la extracción y captura de flora y fauna silvestre con fines comerciales.
- (9) Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos con las autoridades competentes.
- (10) Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-ECOL-2001 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin status comprometido de acuerdo a los calendarios cinegéticos correspondientes.
- (11) Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.
- (13) Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.
- (15) En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.
- (16) Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.
- (17) Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.
- (18) Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
- (19) Se prohíbe la caza de aves migratorias y de felinos.
- (20) Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para su uso comercial, repoblación o recreación.

- (23) Se prohíbe la introducción de especies exóticas.
- (25) Se prohíbe el uso de explosivos y dragados sin estudios de impacto ambiental y justificaciones suficientes para su empleo.
- (27) Los jardines botánicos, viveros, parques ecológicos y unidades de producción de flora y fauna deberán estar asociados a los programas y actividades de ecoturismo de aquellas zonas con potencial turístico.
- (28) Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para forestación.
- (31) Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
- (33) Deberá regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.

***Bienes y Servicios Ambientales/Manejo de Ecosistemas (MEc):***

- (1) Se prohíbe el cambio de uso del suelo que implique eliminación de cubierta arbórea, fuera de los centros de población.
- (2) Se promoverá la conversión de áreas no arboladas hacia la reforestación.
- (3) Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático.
- (4) Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por una manifestación de impacto ambiental.
- (5) En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero considerando la norma estatal.
- (6) No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.

- (7) La extracción de agua en los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante para evitar la sobreexplotación.
- (8) Para evitar que la sobreexplotación de acuíferos afecte a los ecosistemas acuáticos, deberá desarrollarse un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo (geo hidrológico), sin que esta actividad amenace con impactos ambientales adversos.
- (9) Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.
- (10) Se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua naturales a una distancia no menor de diez metros al borde del cauce.
- (11) Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.
- (12) Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales.
- (13) Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas.
- (15) Se prohíbe el desprendimiento de la cubierta vegetal.
- (16) Se promoverá la reforestación, ésta deberá hacerse con flora nativa.
- (18) Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.
- (20) Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.
- (21) Sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.
- (22) Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.
- (23) Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.
- (24) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales.

- (25) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
- (27) Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables asociadas a los cuerpos de agua natural.
- (28) Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.
- (29) La eventual utilización de los humedales estará sujeto a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento del ciclo geo hidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica.
- (30) En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
- (31) Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua.
- (34) La extracción de aguas subterráneas no deberá rebasar el 50% del volumen de recarga del acuífero, de acuerdo a un estudio geo hidrológico.
- (37) En los cuerpos de agua deberá llevarse a cabo actividades de remediación cuando menos una vez por año.
- (40) Se prohíben las actividades deportivas motorizadas en aguas de ANP'S.
- (42) Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme el avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.
- (46) La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
- (50) No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
- (55) La realización de obras en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la manifestación de impacto ambiental correspondiente.

(57) No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de protección.

(58) Se deberá mantener como mínimo 60% de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.

### ***Turismo/Turismo Ecológico (Tu/TuEc)***

(1) Los desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura sólo podrán aceptar una densidad de hasta 5 cuartos por hectárea.

(2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.

(4) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura no podrá modificar más de 20% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.

(6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.

(8) En las actividades de ecoturismo el número de visitantes y tiempo de permanencia se determinará mediante manifestación de impacto ambiental.

(9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.

(10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.

(11) Las actividades eco turísticas sólo podrán realizarse utilizando los caminos existentes.

(12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.

- (13) En áreas de interés ecológico sólo se permitirá la construcción de cabañas rústicas campestres de baja densidad y que su altura no rebase la vegetación arbórea, utilizando preferentemente materiales de la región.
- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Sólo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo con el estudio de impacto ambiental.
- (18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.
- (21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.
- (22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.
- (23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96
- (25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.
- (26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.
- (28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.

(34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

***Uso: Restringido o Sin Potencial***

## **UGT IV**

***Política de Uso: Aprovechamiento Sustentable***

*Usos del Territorio:*

- Predominantes: Agrícola y Hortícola.
- Compatibles: Agroforestal, Frutícola, Reforestación, Pecuario, Minero, Turismo y Urbano.
- Condicionados: Apícola, Forestal, Bienes y Servicios Ambientales y Turismo Ecológico.
- Sin Potencial:

***CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES:***

***Uso: Predominante***

***Agricultura – Hortícola (Ag - Hor):***

- (1) No se permite la expansión de la frontera agrícola.
- (2) Se deberá promover el desarrollo de cultivos con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. Leguminosas).
- (3) Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).

- (4) Se deberá promover el uso de eco técnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
- (6) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
- (9) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
- (10) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
- (15) Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
- (16) Se deberá mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 10%, con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregocidad mayor a 35%.
- (19) Se deberán desarrollar prácticas mecánicas y vegetativas para la conservación del suelo, tales como: Surcado en contorno, terrazas, rotación de cultivos, cultivos en fajas, abonos verdes y cultivos de cobertura.
- (20) Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
- (21) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
- (24) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
- (25) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación *in situ* de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de micro cuencas para frutales.

- (26) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
- (27) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
- (28) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.
- (31) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
- (32) En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
- (33) Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
- (34) No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores al 15% y /o alta susceptibilidad a la erosión.
- (35) Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
- (36) La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas .
- (37) Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.
- (39) Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
- (44) Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 y las de la Ley de Quemadas del estado

(45) En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

**Uso: Compatible**

**Agroforestal - frutícola (Agrofo - fruti):**

(1) Se establecerán sistemas agroforestales o frutícolas en áreas que hayan sido previamente utilizadas por las actividades agrícola-pecuarias, sin permitirse la expansión de la frontera agropecuaria.

(2) Se deberá promover el desarrollo de sistemas agroforestales o frutícolas con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. leguminosas).

(3) Se deberá promover el uso de múltiples especies.

(4) Se deberá promover el uso de eco técnicas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.

(5) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.

(6) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.

(7) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras con condiciones físicas aptas.

(8) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.

(9) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.

(10) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación *in situ* de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de

áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de micro cuencas para frutales.

(11) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.

(12) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.

(13) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.

(14) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).

(15) Cuando se precise la quema de la parcela o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

#### ***Reforestación (Refor):***

(1) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.

(2) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.

(3) No se permiten las plantaciones comerciales mono específicas.

(4) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

#### ***Actividad Pecuaria (Pec):***

(2) Se deberá evitar la quema de vegetación con objeto de promover el crecimiento de renuevos para el consumo del ganado.

- (3) Se promoverá la ganadería estabulada (ganadería de establo).
- (4) Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas planas sobre superficies impermeables y alejados de corrientes superficiales por lo menos 1.5 kilómetros de distancia.
- (5) Se promoverá el desarrollo pecuario de tipo intensivo.
- (6) Se permite el desarrollo pecuario de tipo semi intensivo.
- (9) Se prohíbe la expansión de las zonas de agostadero y/o pastoreo.
- (12) En terrenos de uso pecuario deberá mantenerse al menos 15% de superficie de la vegetación original.
- (13) Se deberá establecer una zona de amortiguamiento de 30 a 50 metros de ancho entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas, así como las vegas de los ríos.
- (14) Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en zonas de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico para la fauna silvestre.
- (17) Las actividades ganaderas deberán respetar los coeficientes de agostadero establecidos para la zona.
- (27) No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30 %.
- (28) Se permite la ganadería intensiva en zonas con pendientes menores a 15 %.
- (30) Se permite la ganadería intensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para la región correspondiente.
- (31) Se permite la ganadería controlada en zonas con pendientes entre 15 y 30 %.

***Actividad Minera (Mi):***

- (2) Sólo se permite la extracción de material para el autoconsumo de las comunidades previo acuerdo con las autoridades locales y evaluación en materia de impacto ambiental.

(3) La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.

(4) En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse. La extracción y trasplante así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse bajo la coordinación del municipio, Gobierno del Estado y la Federación conforme a sus competencias.

(5) Las instalaciones ya existentes para extracción de minerales con fines comerciales podrán continuar sus operaciones mediante una Manifestación de Impacto Ambiental.

(6) Se deberán rehabilitar los caminos de acceso al área existentes y se prohíbe abrir nuevos caminos. También se deberá procurar que los aprovechamientos pétreos existentes no afecten con su operación a la infraestructura carretera.

(8) Se debe restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten en proyectos vitales.

(9) La explotación de bancos de materiales pétreos, así como su conclusión deberán sujetarse a lo establecido en la norma Estatal.

***Turismo (Tu):***

(2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.

(3) Se permite la construcción de 80% de las edificaciones a una altura de 8 m y 20% restante hasta 16m

- (5) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollo turístico convencionales, no podrá modificar más de 40% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.
- (6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.
- (9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.
- (10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.
- (12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.
- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- (15) El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.
- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Solo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo al estudio de impacto ambiental.
- (18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.
- (19) Los tanques, tinacos y cisternas deberán instalarse ocultos.
- (20) Quedan prohibidas las quemadas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.

- (21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.
- (22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.
- (23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con las NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96.
- (24) Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.
- (25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.
- (26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.
- (27) El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando las técnicas y formas locales.
- (28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.
- (29) Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas ajardinadas.
- (34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

***Urbano/Asentamientos Humanos (AH):***

(2) No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.

(22) Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de autopistas y carreteras.

(27) Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.

***Urbano/Equipamiento e Infraestructura (EI):***

(4) La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.

(5) La instalación de la infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.

(6) La instalación de la infraestructura estará sujeta al programa de manejo.

(46) La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.

(58) La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.

(65) Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.

(67) Los proyectos sólo podrán desmontar el área destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condiciones de evaluación de impacto ambiental.

***Urbano/Construcción (Co):***

(12) El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa.

(13) No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse a otros métodos o tecnologías en el proceso de construcción.

(18) Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

### ***Uso: Condicionado***

#### ***Apícola (Apic):***

(10) En la apicultura se promoverá el empleo de especies nativas.

(14) Se promoverá la conservación, establecimiento o restauración de áreas de vegetación natural en zonas donde se instalen las colmenas para que constituyan fuente de alimento de las abejas y que funcionen como corredor biológico para la fauna silvestre.

#### ***Forestal (For):***

(1) Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.

(2) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.

(3) Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.

(4) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.

(5) En las épocas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberá permanecer en el sitio y seguir los lineamientos de la normatividad forestal vigente.

- (7) Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y funcionamiento del ecosistema.
- (8) Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.
- (9) Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.
- (10) No se permiten las plantaciones comerciales mono específicas.
- (12) Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables de uso doméstico y comercial.
- (14) Se prohíbe la conversión a tierras agrícolas de aprovechamientos forestales.
- (15) Las áreas de corta deberán permanecer sujetas al programa de manejo.
- (16) En zonas de aprovechamiento, conservación y restauración se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para la regeneración efectiva del bosque.
- (17) Las áreas de corta deberán contar con sistemas de prevención y control de la erosión.
- (19) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

***Bienes y Servicios Ambientales/Flora y Fauna (FF):***

- (1) Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.
- (2) En terrenos con pendientes mayores al 30% se prohíbe toda actividad agropecuaria y deberá propiciarse la conversión a su estado original.

- (3) Se establecerán zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 100 metros.
- (4) En una franja que tendrá un mínimo de 100 metros alrededor de la zona núcleo, se promoverán proyectos que mitiguen el impacto sobre el borde de los ecosistemas que pertenecen a ella, dando preferencia a actividades de conservación, restauración y educación ambiental.
- (5) Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de conservación y restauración; a partir del límite del área de conservación, con un ancho mínimo de 100 metros.
- (6) El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-RECNAT-012-1996.
- (7) El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.
- (8) Se prohíbe la extracción y captura de flora y fauna silvestre con fines comerciales.
- (9) Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos con las autoridades competentes.
- (10) Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-ECOL-2001 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin status comprometido de acuerdo a los calendarios cinegéticos correspondientes.
- (11) Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.
- (13) Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.

- (15) En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.
- (16) Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.
- (17) Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.
- (18) Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
- (19) Se prohíbe la caza de aves migratorias y de felinos.
- (20) Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para su uso comercial, repoblación o recreación.
- (23) Se prohíbe la introducción de especies exóticas.
- (25) Se prohíbe el uso de explosivos y dragados sin estudios de impacto ambiental y justificaciones suficientes para su empleo.
- (27) Los jardines botánicos, viveros, parques ecológicos y unidades de producción de flora y fauna deberán estar asociados a los programas y actividades de ecoturismo de aquellas zonas con potencial turístico.
- (28) Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para forestación.
- (31) Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
- (33) Deberá regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.

***Bienes y Servicios Ambientales/Manejo de Ecosistemas (MEc):***

- (1) Se prohíbe el cambio de uso del suelo que implique eliminación de cubierta arbórea, fuera de los centros de población.
- (2) Se promoverá la conversión de áreas no arboladas hacia la reforestación.
- (3) Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático.
- (4) Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por una manifestación de impacto ambiental.
- (5) En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero considerando la norma estatal.
- (6) No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.
- (7) La extracción de agua en los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante para evitar la sobreexplotación.
- (8) Para evitar que la sobreexplotación de acuíferos afecte a los ecosistemas acuáticos, deberá desarrollarse un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo (geo- hidrológico), sin que esta actividad amenace con impactos ambientales adversos.
- (9) Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.
- (10) Se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua naturales a una distancia no menor de diez metros al borde del cauce.
- (11) Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.
- (12) Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales.

- (13) Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas.
- (15) Se prohíbe el desprendimiento de la cubierta vegetal.
- (16) Se promoverá la reforestación, ésta deberá hacerse con flora nativa.
- (18) Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.
- (20) Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.
- (21) Sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.
- (22) Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.
- (23) Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.
- (24) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales.
- (25) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
- (27) Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables asociadas a los cuerpos de agua natural.
- (28) Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.
- (29) La eventual utilización de los humedales estará sujeto a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento del ciclo geohidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica.
- (30) En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
- (31) Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y refluo superficial y subterráneo del agua.
- (34) La extracción de aguas subterráneas no deberá rebasar el 50% del volumen de recarga del acuífero, de acuerdo a un estudio geohidrológico.

(37) En los cuerpos de agua deberá llevarse a cabo actividades de remediación cuando menos una vez por año.

(40) Se prohíben las actividades deportivas motorizadas en aguas de ANP'S.

(42) Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme el avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.

(46) La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.

(50) No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.

(55) La realización de obras en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la manifestación de impacto ambiental correspondiente.

(57) No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de protección.

(58) Se deberá mantener como mínimo 60% de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.

### ***Turismo/Turismo Ecológico (Tu/TuEc)***

(1) Los desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura sólo podrán aceptar una densidad de hasta 5 cuartos por hectárea.

(2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.

(4) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura no podrá modificar más de 20% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.

- (6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.
- (8) En las actividades de ecoturismo el número de visitantes y tiempo de permanencia se determinará mediante manifestación de impacto ambiental.
- (9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.
- (10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.
- (11) Las actividades ecoturísticas sólo podrán realizarse utilizando los caminos existentes.
- (12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.
- (13) En áreas de interés ecológico sólo se permitirá la construcción de cabañas rústicas campestres de baja densidad y que su altura no rebase la vegetación arbórea, utilizando preferentemente materiales de la región.
- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Sólo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo con el estudio de impacto ambiental.
- (18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.
- (21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.

(22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.

(23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96

(25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.

(26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.

(28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.

(34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

***Uso: Restringido o Sin Potencial***

## **UGT V**

### ***Política de Uso: Conservación***

#### *Usos del Territorio:*

- Predominantes: Forestal, Apícola, Bienes y Servicios Ambientales y Turismo Ecológico.
- Compatibles: Agrícola y Hortícola.
- Condicionados: Pecuario, Agroforestal, Frutícola, Reforestación, Minero, Turismo y Urbano.
- Sin potencial:

### ***CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES:***

#### ***Uso: Predominante***

##### ***Forestal (For):***

- (1) Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.
- (2) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.
- (3) Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.
- (4) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
- (5) En las épocas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberá permanecer en el sitio y seguir los lineamientos de la normatividad forestal vigente.

- (7) Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y funcionamiento del ecosistema.
- (8) Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.
- (9) Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.
- (10) No se permiten las plantaciones comerciales monoespecíficas.
- (12) Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables de uso doméstico y comercial.
- (14) Se prohíbe la conversión a tierras agrícolas de aprovechamientos forestales.
- (15) Las áreas de corta deberán permanecer sujetas al programa de manejo.
- (16) En zonas de aprovechamiento, conservación y restauración se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para la regeneración efectiva del bosque.
- (17) Las áreas de corta deberán contar con sistemas de prevención y control de la erosión.
- (19) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

***Apícola (Apic):***

- (10) En la apicultura se promoverá el empleo de especies nativas.
- (14) Se promoverá la conservación, establecimiento o restauración de áreas de vegetación natural en zonas donde se instalen las colmenas para que constituyan fuente de alimento de las abejas y que funcionen como corredor biológico para la fauna silvestre.

***Bienes y Servicios Ambientales/Flora y Fauna (FF):***

- (1) Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.
- (2) En terrenos con pendientes mayores al 30% se prohíbe toda actividad agropecuaria y deberá propiciarse la conversión a su estado original.
- (3) Se establecerán zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 100 metros.
- (4) En una franja que tendrá un mínimo de 100 metros alrededor de la zona núcleo, se promoverán proyectos que mitiguen el impacto sobre el borde de los ecosistemas que pertenecen a ella, dando preferencia a actividades de conservación, restauración y educación ambiental.
- (5) Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de conservación y restauración; a partir del límite del área de conservación, con un ancho mínimo de 100 metros.
- (6) El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-RECNAT-012-1996.
- (7) El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.
- (8) Se prohíbe la extracción y captura de flora y fauna silvestre con fines comerciales.
- (9) Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos con las autoridades competentes.
- (10) Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-ECOL-2001 y se permite la captura y comercio de

fauna silvestre sin status comprometido de acuerdo a los calendarios cinegéticos correspondientes.

(11) Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.

(13) Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.

(15) En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.

(16) Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.

(17) Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.

(18) Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).

(19) Se prohíbe la caza de aves migratorias y de felinos.

(20) Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para su uso comercial, repoblación o recreación.

(23) Se prohíbe la introducción de especies exóticas.

(25) Se prohíbe el uso de explosivos y dragados sin estudios de impacto ambiental y justificaciones suficientes para su empleo.

(27) Los jardines botánicos, viveros, parques ecológicos y unidades de producción de flora y fauna deberán estar asociados a los programas y actividades de ecoturismo de aquellas zonas con potencial turístico.

(28) Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para forestación.

(31) Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).

(33) Deberá regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.

***Bienes y Servicios Ambientales/Manejo de Ecosistemas (MEc):***

(1) Se prohíbe el cambio de uso del suelo que implique eliminación de cubierta arbórea, fuera de los centros de población.

(2) Se promoverá la conversión de áreas no arboladas hacia la reforestación.

(3) Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático.

(4) Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por una manifestación de impacto ambiental.

(5) En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero considerando la norma estatal.

(6) No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.

(7) La extracción de agua en los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante para evitar la sobreexplotación.

(8) Para evitar que la sobreexplotación de acuíferos afecte a los ecosistemas acuáticos, deberá desarrollarse un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo (geo hidrológico), sin que esta actividad amenace con impactos ambientales adversos.

(9) Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.

(10) Se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua naturales a una distancia no menor de diez metros al borde del cauce.

(11) Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.

- (12) Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales.
- (13) Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas.
- (15) Se prohíbe el desprendimiento de la cubierta vegetal.
- (16) Se promoverá la reforestación, ésta deberá hacerse con flora nativa.
- (18) Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.
- (20) Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.
- (21) Sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.
- (22) Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.
- (23) Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.
- (24) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales.
- (25) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
- (27) Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables asociadas a los cuerpos de agua natural.
- (28) Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.
- (29) La eventual utilización de los humedales estará sujeto a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento del ciclo geo hidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica.
- (30) En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
- (31) Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y reflujos superficial y subterráneo del agua.

- (34) La extracción de aguas subterráneas no deberá rebasar el 50% del volumen de recarga del acuífero, de acuerdo a un estudio geo hidrológico.
- (37) En los cuerpos de agua deberá llevarse a cabo actividades de remediación cuando menos una vez por año.
- (40) Se prohíben las actividades deportivas motorizadas en aguas de ANP'S.
- (42) Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme el avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.
- (46) La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
- (50) No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
- (55) La realización de obras en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la manifestación de impacto ambiental correspondiente.
- (57) No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de protección.
- (58) Se deberá mantener como mínimo 60% de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.

### ***Turismo/Turismo Ecológico (Tu/TuEc)***

- (1) Los desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura sólo podrán aceptar una densidad de hasta 5 cuartos por hectárea.
- (2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.

- (4) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura no podrá modificar más de 20% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.
- (6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.
- (8) En las actividades de ecoturismo el número de visitantes y tiempo de permanencia se determinará mediante manifestación de impacto ambiental.
- (9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.
- (10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.
- (11) Las actividades eco turísticas sólo podrán realizarse utilizando los caminos existentes.
- (12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.
- (13) En áreas de interés ecológico sólo se permitirá la construcción de cabañas rústicas campestres de baja densidad y que su altura no rebase la vegetación arbórea, utilizando preferentemente materiales de la región.
- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Sólo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo con el estudio de impacto ambiental.

(18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.

(21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.

(22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.

(23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96

(25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.

(26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.

(28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.

(34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

## **Uso: Compatible**

### **Agricultura – Hortícola (Ag - Hor):**

- (1) No se permite la expansión de la frontera agrícola.
- (2) Se deberá promover el desarrollo de cultivos con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. Leguminosas).
- (3) Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
- (4) Se deberá promover el uso de eco técnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
- (6) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
- (9) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
- (10) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
- (15) Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
- (16) Se deberá mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 10%, con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor a 35%.
- (19) Se deberán desarrollar prácticas mecánicas y vegetativas para la conservación del suelo, tales como: Surcado en contorno, terrazas, rotación de cultivos, cultivos en fajas, abonos verdes y cultivos de cobertura.
- (20) Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
- (21) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.

(24) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.

(25) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación *in situ* de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de microcuencas para horticultura.

(26) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.

(27) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.

(28) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.

(31) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).

(32) En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.

(33) Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.

(34) No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores al 15% y /o alta susceptibilidad a la erosión.

(35) Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.

(36) La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas

(37) Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.

(39) Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

(44) Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 y las de la Ley de Quemas del estado

(45) En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

### ***Uso: Condicionado***

#### ***Actividad Pecuaria (Pec):***

(2) Se deberá evitar la quema de vegetación con objeto de promover el crecimiento de renuevos para el consumo del ganado.

(3) Se promoverá la ganadería estabulada (ganadería de establo).

(4) Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas planas sobre superficies impermeables y alejados de corrientes superficiales por lo menos 1.5 kilómetros de distancia.

(5) Se promoverá el desarrollo pecuario de tipo intensivo.

(6) Se permite el desarrollo pecuario de tipo semi intensivo.

(9) Se prohíbe la expansión de las zonas de agostadero y/o pastoreo.

(12) En terrenos de uso pecuario deberá mantenerse al menos 15% de superficie de la vegetación original.

(13) Se deberá establecer una zona de amortiguamiento de 30 a 50 metros de ancho entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas, así como las vegas de los ríos.

(14) Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en zonas de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico para la fauna silvestre.

(17) Las actividades ganaderas deberán respetar los coeficientes de agostadero establecidos para la zona.

(27) No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30 %.

(28) Se permite la ganadería intensiva en zonas con pendientes menores a 15 %.

(30) Se permite la ganadería intensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para la región correspondiente.

(31) Se permite la ganadería controlada en zonas con pendientes entre 15 y 30 %.

***Agroforestal - frutícola (Agrofo - fruti):***

(1) Se establecerán sistemas agroforestales o frutícolas en áreas que hayan sido previamente utilizadas por las actividades agrícola-pecuarias, sin permitirse la expansión de la frontera agropecuaria.

(2) Se deberá promover el desarrollo de sistemas agroforestales o frutícolas con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. Leguminosas).

(3) Se deberá promover el uso de múltiples especies.

(4) Se deberá promover el uso de eco técnicas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.

(5) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.

- (6) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
- (7) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras con condiciones físicas aptas.
- (8) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
- (9) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
- (10) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación *in situ* de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de microcuencas para frutales.
- (11) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
- (12) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
- (13) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.
- (14) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
- (15) Cuando se precise la quema de la parcela o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

***Reforestación (Refor):***

- (1) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.
- (2) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
- (3) No se permiten las plantaciones comerciales mono específicas.
- (4) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

***Actividad Minera (Mi):***

- (2) Sólo se permite la extracción de material para el autoconsumo de las comunidades previo acuerdo con las autoridades locales y evaluación en materia de impacto ambiental.
- (3) La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.
- (4) En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse. La extracción y trasplante así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse bajo la coordinación del municipio, Gobierno del Estado y la Federación conforme a sus competencias.
- (5) Las instalaciones ya existentes para extracción de minerales con fines comerciales podrán continuar sus operaciones mediante una Manifestación de Impacto Ambiental.

(6) Se deberán rehabilitar los caminos de acceso al área existentes y se prohíbe abrir nuevos caminos. También se deberá procurar que los aprovechamientos pétreos existentes no afecten con su operación a la infraestructura carretera.

(8) Se debe restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten en proyectos vitales.

(9) La explotación de bancos de materiales pétreos, así como su conclusión deberán sujetarse a lo establecido en la norma Estatal.

### ***Turismo (Tu):***

(2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.

(3) Se permite la construcción de 80% de las edificaciones a una altura de 8 m y 20% restante hasta 16m

(5) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollo turístico convencionales, no podrá modificar más de 40% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.

(6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.

(9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.

(10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.

(12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.

- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- (15) El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.
- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Solo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo al estudio de impacto ambiental.
- (18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.
- (19) Los tanques, tinacos y cisternas deberán instalarse ocultos.
- (20) Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.
- (21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.
- (22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.
- (23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con las NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96.
- (24) Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.
- (25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.

(26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.

(27) El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando las técnicas y formas locales.

(28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.

(29) Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas ajardinadas.

(34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

#### ***Urbano/Asentamientos Humanos (AH):***

(2) No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.

(22) Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de autopistas y carreteras.

(27) Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.

#### ***Urbano/Equipamiento e Infraestructura (EI):***

(4) La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.

(5) La instalación de la infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.

(6) La instalación de la infraestructura estará sujeta al programa de manejo.

(46) La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.

(58) La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.

(65) Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.

(67) Los proyectos sólo podrán desmontar el área destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condiciones de evaluación de impacto ambiental.

***Urbano/Construcción (Co):***

(12) El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa.

(13) No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse a otros métodos o tecnologías en el proceso de construcción.

(18) Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

***Uso: Restringido o Sin Potencial***

## **UGT VI**

### ***Política de Uso: Aprovechamiento Sustentable***

#### *Usos del Territorio:*

- Predominantes:            Agrícola, Hortícola, Agroforestal, Frutícola y Reforestación.
- Compatibles:             Pecuario.
- Condicionados:        Forestal, Apícola, Minero, Turismo, Urbano, Bienes y Servicios Ambientales y Turismo Ecológico.
- Sin potencial:

### ***CRITERIOS DE REGULACIÓN APLICABLES:***

#### ***Uso: Predominante***

#### ***Agricultura – Hortícola (Ag - Hor):***

- (1) No se permite la expansión de la frontera agrícola.
- (2) Se deberá promover el desarrollo de cultivos con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. Leguminosas).
- (3) Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
- (4) Se deberá promover el uso de eco técnicas agrícolas par la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
- (6) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
- (9) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
- (10) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
- (15) Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.

- (16) Se deberá mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 10%, con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor a 35%.
- (19) Se deberán desarrollar prácticas mecánicas y vegetativas para la conservación del suelo, tales como: Surcado en contorno, terrazas, rotación de cultivos, cultivos en fajas, abonos verdes y cultivos de cobertura.
- (20) Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
- (21) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
- (24) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
- (25) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación in situ de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de microcuencas para horticultura.
- (26) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
- (27) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
- (28) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.
- (31) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).

(32) En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.

(33) Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.

(34) No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores al 15% y /o alta susceptibilidad a la erosión.

(35) Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.

(36) La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas.

(37) Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.

(39) Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

(44) Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 y las de la Ley de Quemas del estado

(45) En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

***Agroforestal - frutícola (Agrofo - fruti):***

(1) Se establecerán sistemas agroforestales o frutícolas en áreas que hayan sido previamente utilizadas por las actividades agrícola-pecuarias, sin permitirse la expansión de la frontera agropecuaria.

(2) Se deberá promover el desarrollo de sistemas agroforestales o frutícolas con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (P. Ej. Leguminosas).

- (3) Se deberá promover el uso de múltiples especies.
- (4) Se deberá promover el uso de eco técnicas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
- (5) Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
- (6) Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
- (7) Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras con condiciones físicas aptas.
- (8) Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
- (9) El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
- (10) Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación in situ de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de microcuencas para frutales.
- (11) Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
- (12) Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
- (13) Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.
- (14) Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).

(15) Cuando se precise la quema de la parcela o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

***Reforestación (Refor):***

- (1) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.
- (2) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
- (3) No se permiten las plantaciones comerciales mono específicas.
- (4) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

***Uso: Compatible***

***Actividad Pecuaria (Pec):***

- (2) Se deberá evitar la quema de vegetación con objeto de promover el crecimiento de renuevos para el consumo del ganado.
- (3) Se promoverá la ganadería estabulada (ganadería de establo).
- (4) Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas planas sobre superficies impermeables y alejados de corrientes superficiales por lo menos 1.5 kilómetros de distancia.
- (5) Se promoverá el desarrollo pecuario de tipo intensivo.
- (6) Se permite el desarrollo pecuario de tipo semiintensivo.
- (9) Se prohíbe la expansión de las zonas de agostadero y/o pastoreo.
- (12) En terrenos de uso pecuario deberá mantenerse al menos 15% de superficie de la vegetación original.

(13) Se deberá establecer una zona de amortiguamiento de 30 a 50 metros de ancho entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas, así como las vegas de los ríos.

(14) Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en zonas de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico para la fauna silvestre.

(17) Las actividades ganaderas deberán respetar los coeficientes de agostadero establecidos para la zona.

(27) No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30 %.

(28) Se permite la ganadería intensiva en zonas con pendientes menores a 15 %.

(30) Se permite la ganadería intensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para la región correspondiente.

(31) Se permite la ganadería controlada en zonas con pendientes entre 15 y 30 %.

### ***Uso: Condicionado***

#### ***Forestal (For):***

(1) Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.

(2) Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.

(3) Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.

(4) Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.

(5) En las épocas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberá permanecer en el sitio y seguir los lineamientos de la normatividad forestal vigente.

- (7) Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y funcionamiento del ecosistema.
- (8) Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.
- (9) Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.
- (10) No se permiten las plantaciones comerciales mono específicas.
- (12) Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables de uso doméstico y comercial.
- (14) Se prohíbe la conversión a tierras agrícolas de aprovechamientos forestales.
- (15) Las áreas de corta deberán permanecer sujetas al programa de manejo.
- (16) En zonas de aprovechamiento, conservación y restauración se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para la regeneración efectiva del bosque.
- (17) Las áreas de corta deberán contar con sistemas de prevención y control de la erosión.
- (19) En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.

***Apícola (Apic):***

- (10) En la apicultura se promoverá el empleo de especies nativas.
- (14) Se promoverá la conservación, establecimiento o restauración de áreas de vegetación natural en zonas donde se instalen las colmenas para que constituyan fuente de alimento de las abejas y que funcionen como corredor biológico para la fauna silvestre.

**Actividad Minera (Mi):**

(2) Sólo se permite la extracción de material para el autoconsumo de las comunidades previo acuerdo con las autoridades locales y evaluación en materia de impacto ambiental.

(3) La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.

(4) En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse. La extracción y trasplante así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse bajo la coordinación del municipio, Gobierno del Estado y la Federación conforme a sus competencias.

(5) Las instalaciones ya existentes para extracción de minerales con fines comerciales podrán continuar sus operaciones mediante una Manifestación de Impacto Ambiental.

(6) Se deberán rehabilitar los caminos de acceso al área existentes y se prohíbe abrir nuevos caminos. También se deberá procurar que los aprovechamientos pétreos existentes no afecten con su operación a la infraestructura carretera.

(8) Se debe restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten en proyectos vitales.

(9) La explotación de bancos de materiales pétreos, así como su conclusión deberán sujetarse a lo establecido en la norma Estatal.

**Turismo (Tu):**

- (2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.
- (3) Se permite la construcción de 80% de las edificaciones a una altura de 8 m y 20% restante hasta 16m
- (5) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollo turístico convencionales, no podrá modificar más de 40% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.
- (6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.
- (9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.
- (10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.
- (12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.
- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
- (15) El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.
- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Solo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo al estudio de impacto ambiental.
- (18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas jardinadas u otras áreas.

- (19) Los tanques, tinacos y cisternas deberán instalarse ocultos.
- (20) Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.
- (21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.
- (22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.
- (23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con las NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96.
- (24) Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.
- (25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.
- (26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.
- (27) El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando las técnicas y formas locales.
- (28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.
- (29) Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas jardinadas.
- (34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

***Urbano/Asentamientos Humanos (AH):***

(2) No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.

(22) Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de autopistas y carreteras.

(27) Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.

***Urbano/Equipamiento e Infraestructura (EI):***

(4) La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.

(5) La instalación de la infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.

(6) La instalación de la infraestructura estará sujeta al programa de manejo.

(46) La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.

(58) La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.

(65) Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.

(67) Los proyectos sólo podrán desmontar el área destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condiciones de evaluación de impacto ambiental.

***Urbano/Construcción (Co):***

(12) El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa.

(13) No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse a otros métodos o tecnologías en el proceso de construcción.

(18) Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

***Bienes y Servicios Ambientales/Flora y Fauna (FF):***

(1) Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.

(2) En terrenos con pendientes mayores al 30% se prohíbe toda actividad agropecuaria y deberá propiciarse la conversión a su estado original.

(3) Se establecerán zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 100 metros.

(4) En una franja que tendrá un mínimo de 100 metros alrededor de la zona núcleo, se promoverán proyectos que mitiguen el impacto sobre el borde de los ecosistemas que pertenecen a ella, dando preferencia a actividades de conservación, restauración y educación ambiental.

(5) Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de conservación y restauración; a partir del límite del área de conservación, con un ancho mínimo de 100 metros.

(6) El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-RECNAT-012-1996.

(7) El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.

(8) Se prohíbe la extracción y captura de flora y fauna silvestre con fines comerciales.

(9) Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos con las autoridades competentes.

- (10) Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-ECOL-2001 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin status comprometido de acuerdo a los calendarios cinegéticos correspondientes.
- (11) Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.
- (13) Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.
- (15) En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.
- (16) Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.
- (17) Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.
- (18) Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
- (19) Se prohíbe la caza de aves migratorias y de felinos.
- (20) Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para su uso comercial, repoblación o recreación.
- (23) Se prohíbe la introducción de especies exóticas.
- (25) Se prohíbe el uso de explosivos y dragados sin estudios de impacto ambiental y justificaciones suficientes para su empleo.
- (27) Los jardines botánicos, viveros, parques ecológicos y unidades de producción de flora y fauna deberán estar asociados a los programas y actividades de ecoturismo de aquellas zonas con potencial turístico.
- (28) Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para forestación.

(31) Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).

(33) Deberá regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.

***Bienes y Servicios Ambientales/Manejo de Ecosistemas (MEc):***

(1) Se prohíbe el cambio de uso del suelo que implique eliminación de cubierta arbórea, fuera de los centros de población.

(2) Se promoverá la conversión de áreas no arboladas hacia la reforestación.

(3) Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático.

(4) Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por una manifestación de impacto ambiental.

(5) En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero considerando la norma estatal.

(6) No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.

(7) La extracción de agua en los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante para evitar la sobreexplotación.

(8) Para evitar que la sobreexplotación de acuíferos afecte a los ecosistemas acuáticos, deberá desarrollarse un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo (geo hidrológico), sin que esta actividad amenace con impactos ambientales adversos.

(9) Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.

- (10) Se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua naturales a una distancia no menor de diez metros al borde del cauce.
- (11) Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.
- (12) Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales.
- (13) Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas.
- (15) Se prohíbe el desprendimiento de la cubierta vegetal.
- (16) Se promoverá la reforestación, ésta deberá hacerse con flora nativa.
- (18) Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.
- (20) Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.
- (21) Sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.
- (22) Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.
- (23) Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.
- (24) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales.
- (25) Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
- (27) Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables asociadas a los cuerpos de agua natural.
- (28) Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.

- (29) La eventual utilización de los humedales estará sujeto a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento del ciclo geo hidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica.
- (30) En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
- (31) Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y refluo superficial y subterráneo del agua.
- (34) La extracción de aguas subterráneas no deberá rebasar el 50% del volumen de recarga del acuífero, de acuerdo a un estudio geo hidrológico.
- (37) En los cuerpos de agua deberá llevarse a cabo actividades de remediación cuando menos una vez por año.
- (40) Se prohíben las actividades deportivas motorizadas en aguas de ANP'S.
- (42) Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme el avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.
- (46) La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
- (50) No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
- (55) La realización de obras en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la manifestación de impacto ambiental correspondiente.
- (57) No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de protección.
- (58) Se deberá mantener como mínimo 60% de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.

### ***Turismo/Turismo Ecológico (Tu/TuEc)***

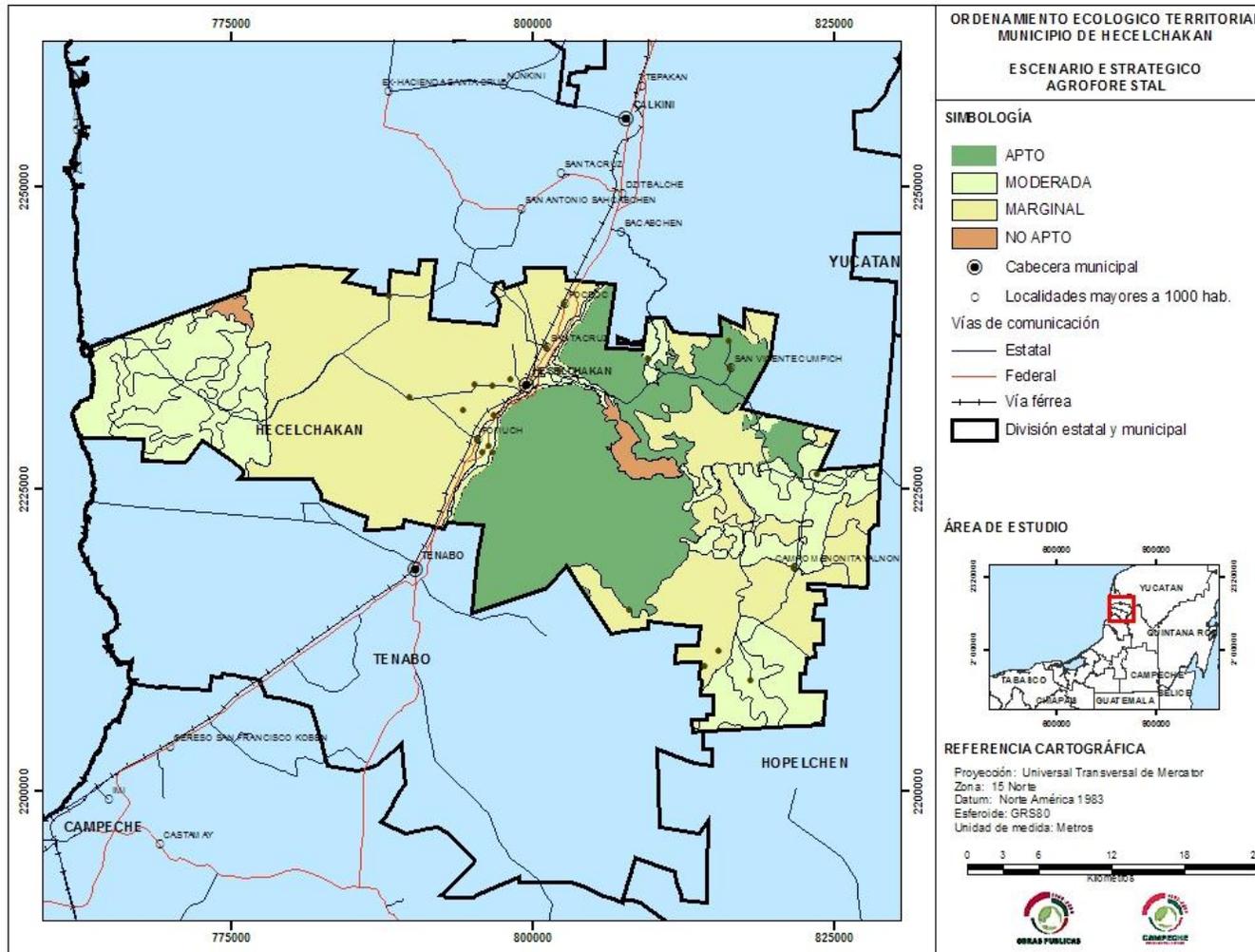
- (1) Los desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura sólo podrán aceptar una densidad de hasta 5 cuartos por hectárea.
- (2) Los desarrollos turísticos convencionales sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.
- (4) La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, en desarrollos eco turísticos y de turismo de aventura no podrá modificar más de 20% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.
- (6) La creación de desarrollos turísticos hoteleros en zonas de riesgo, dependerá de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.
- (8) En las actividades de ecoturismo el número de visitantes y tiempo de permanencia se determinará mediante manifestación de impacto ambiental.
- (9) El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.
- (10) Sólo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.
- (11) Las actividades eco turísticas sólo podrán realizarse utilizando los caminos existentes.
- (12) Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.
- (13) En áreas de interés ecológico sólo se permitirá la construcción de cabañas rústicas campestres de baja densidad y que su altura no rebase la vegetación arbórea, utilizando preferentemente materiales de la región.
- (14) Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.

- (16) Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.
- (17) Sólo la superficie del desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo con el estudio de impacto ambiental.
- (18) Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.
- (21) La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.
- (22) Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.
- (23) Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96
- (25) El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar 5% de la superficie total de la unidad de gestión ambiental.
- (26) Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.
- (28) Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.
- (34) No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.

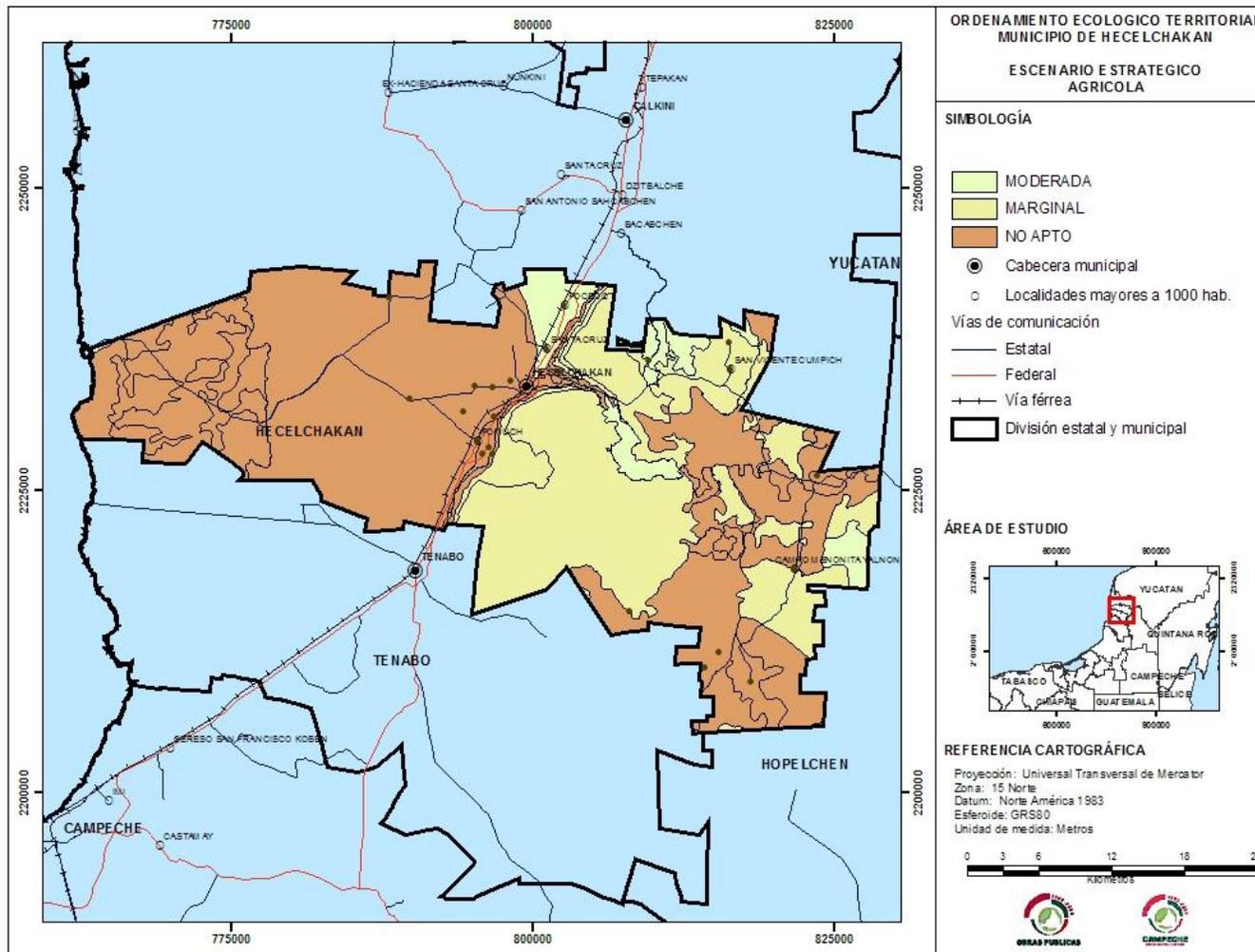
***Uso: Restringido o Sin Potencial***

# ANEXO 1. CARTOGRÁFICO.

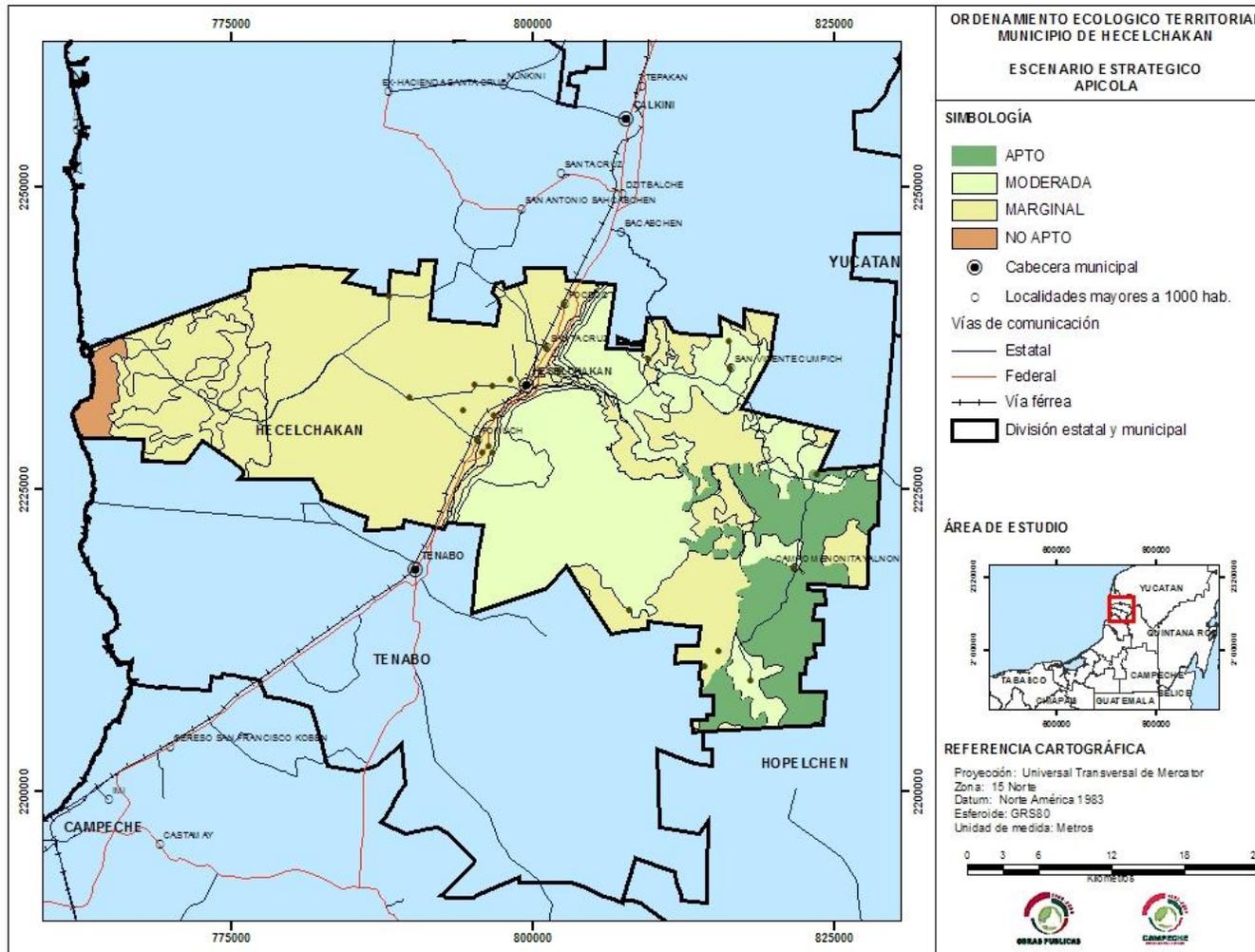
## 1. ESCENARIO ESTRATÉGICO – AGROFORESTAL



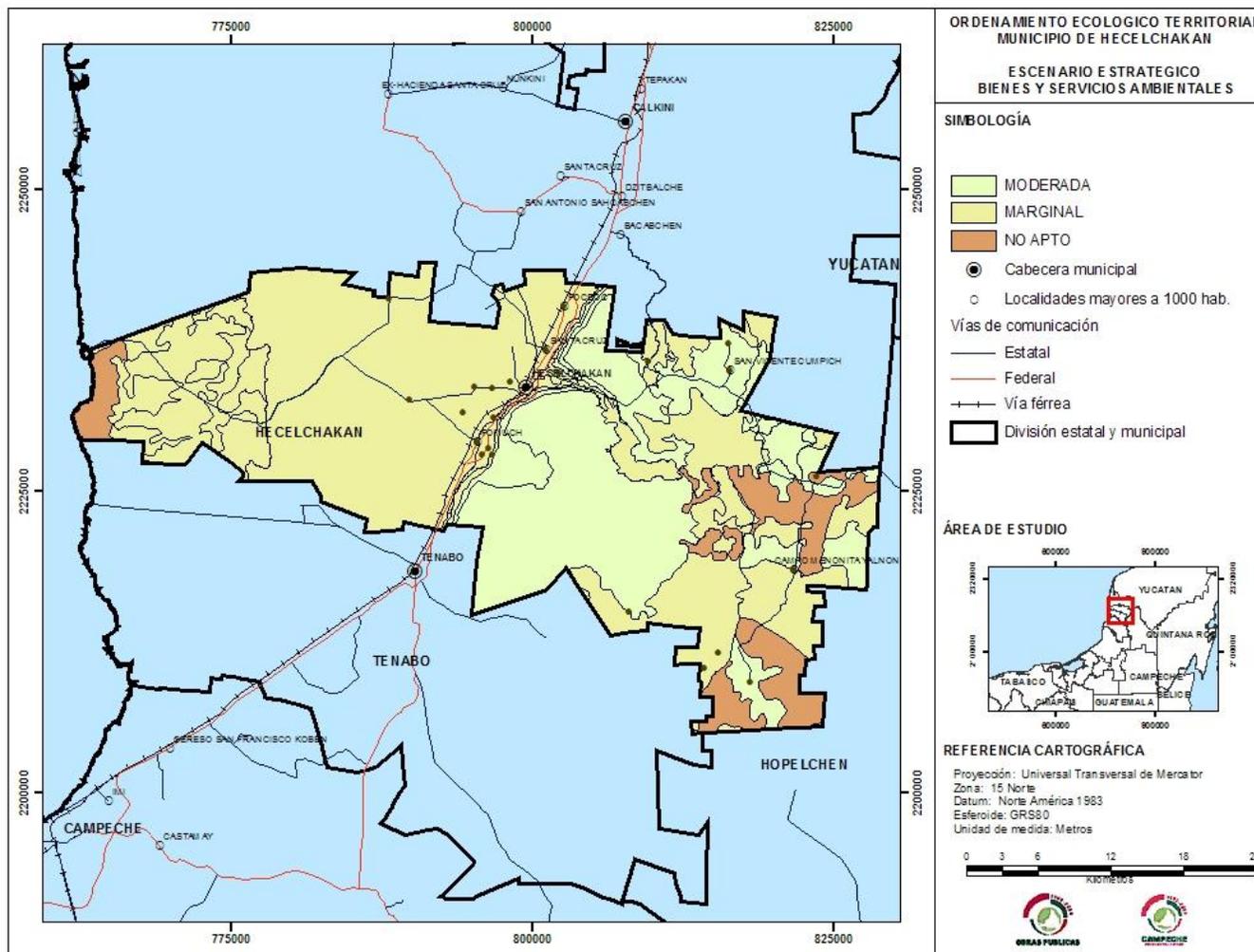
## 2. ESCENARIO ESTRATÉGICO – AGRÍCOLA AUTOCONSUMO



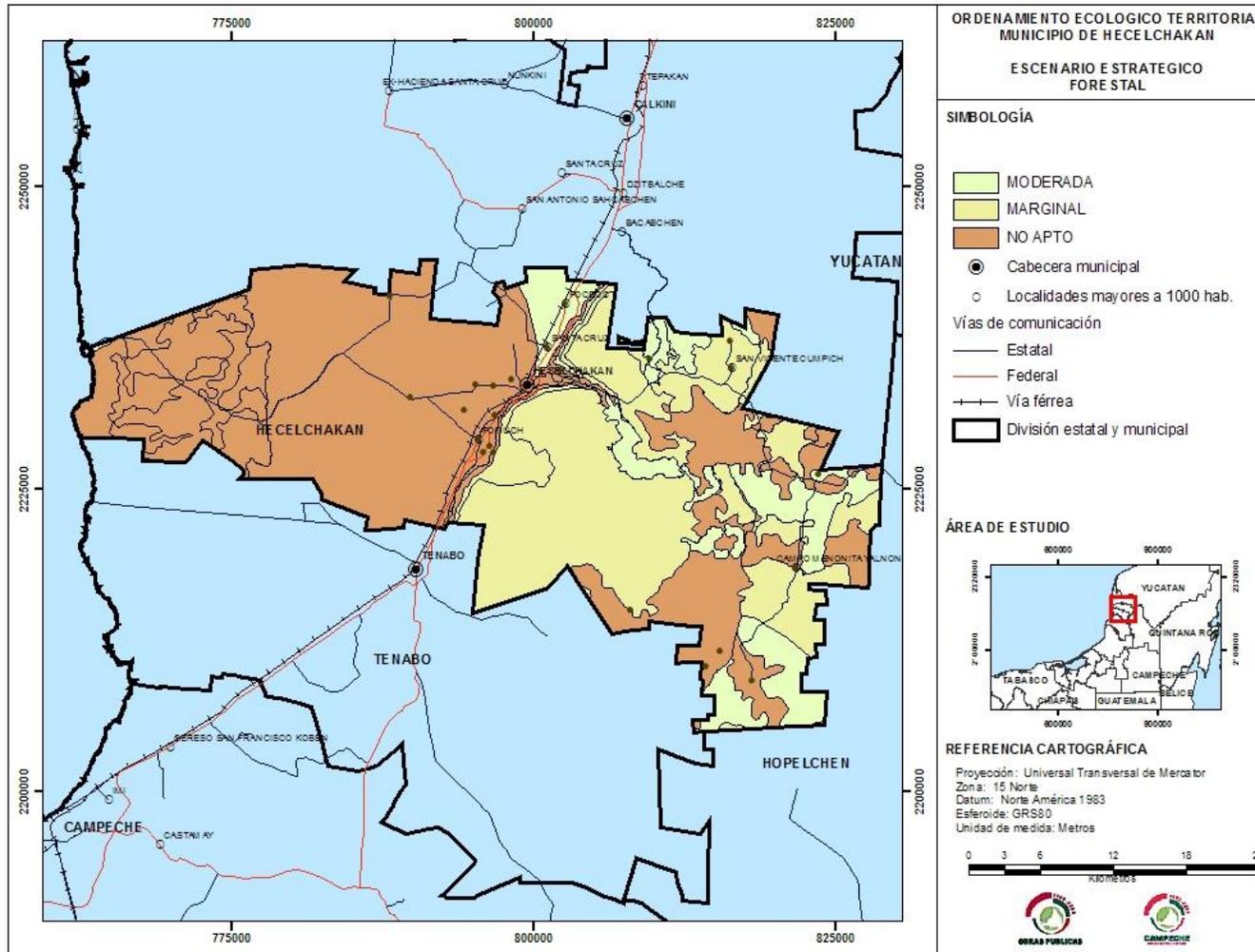
### 3. ESCENARIO ESTRATÉGICO – APÍCOLA



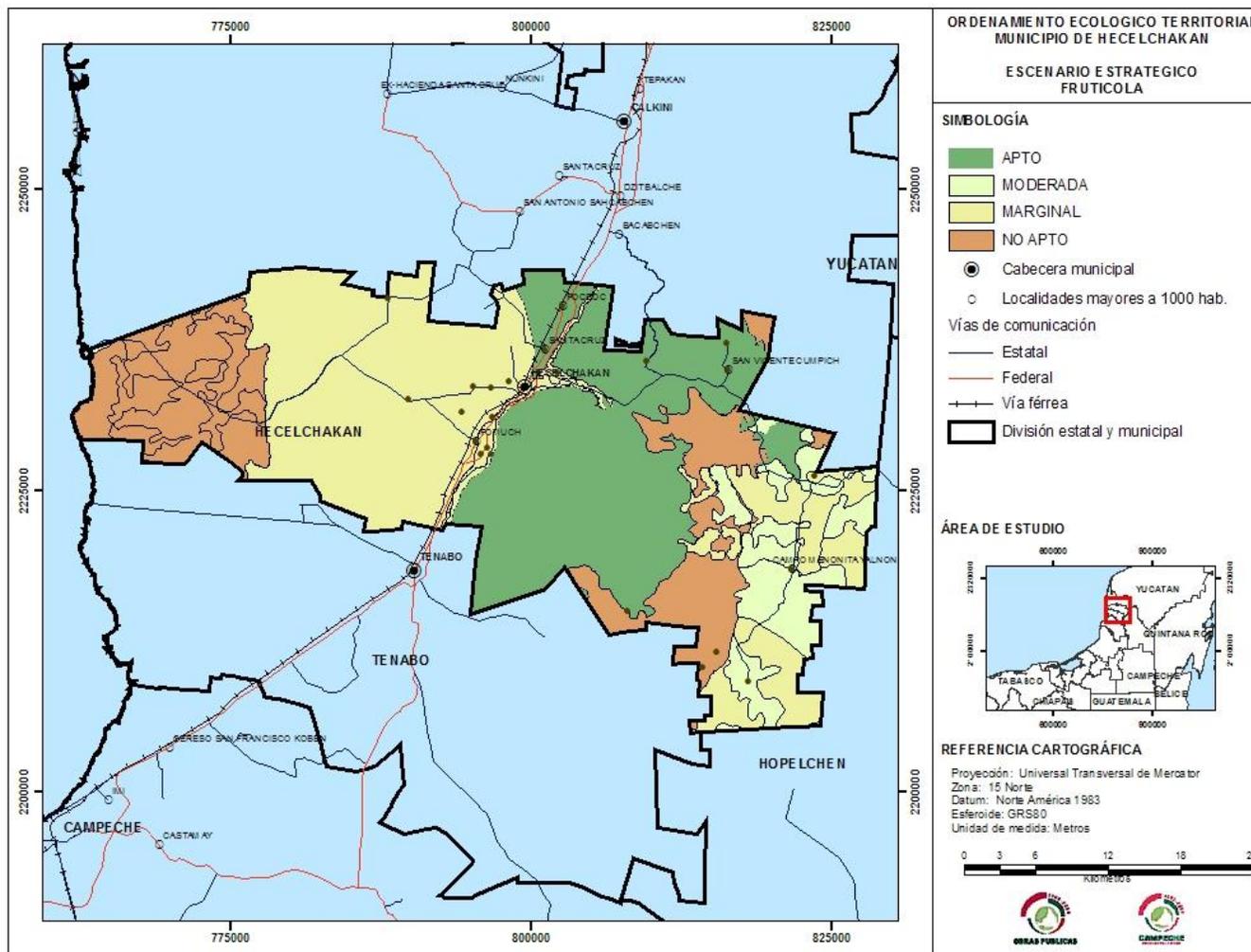
#### 4. ESCENARIO ESTRATÉGICO – BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES



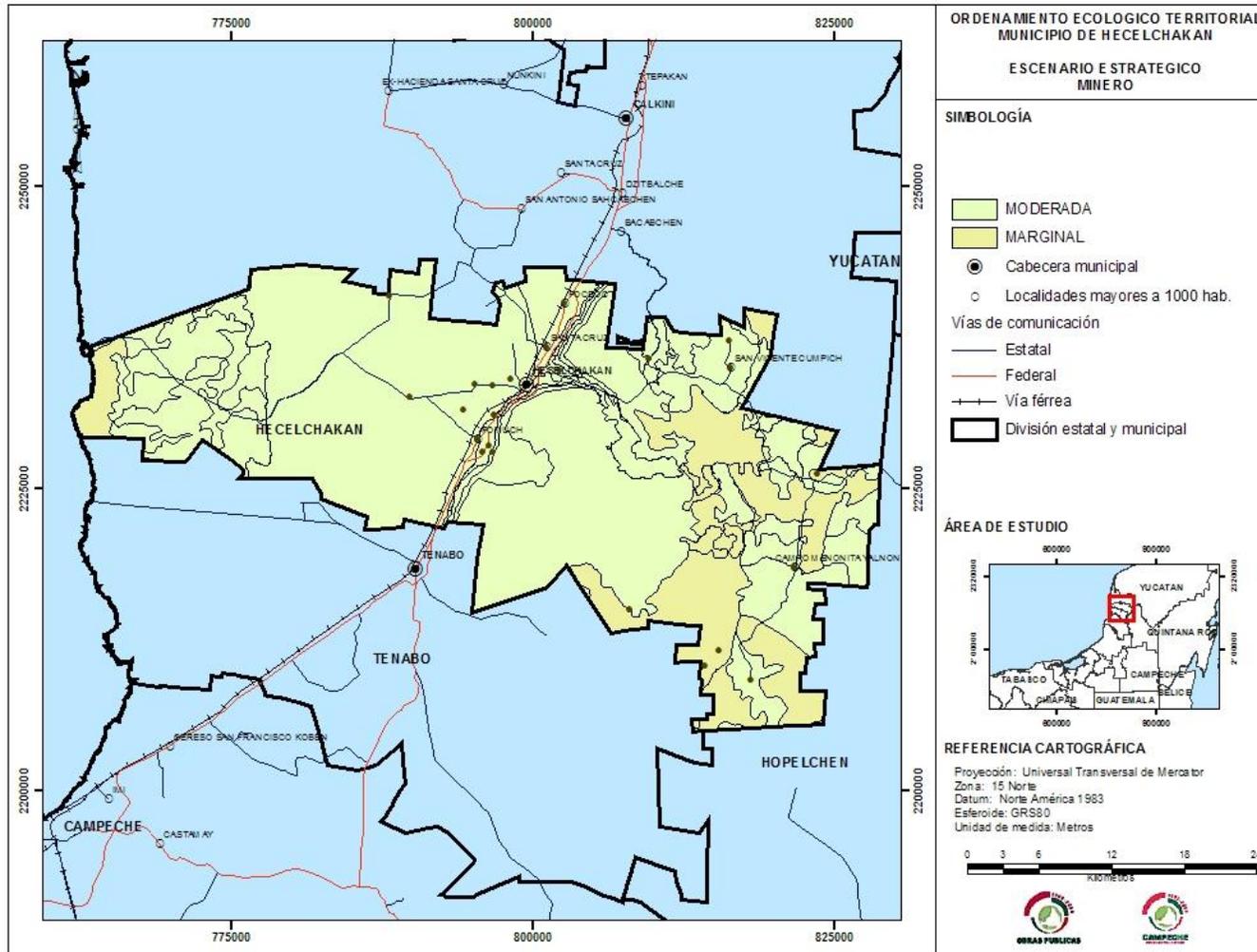
## 5. ESCENARIO ESTRATÉGICO – FORESTAL



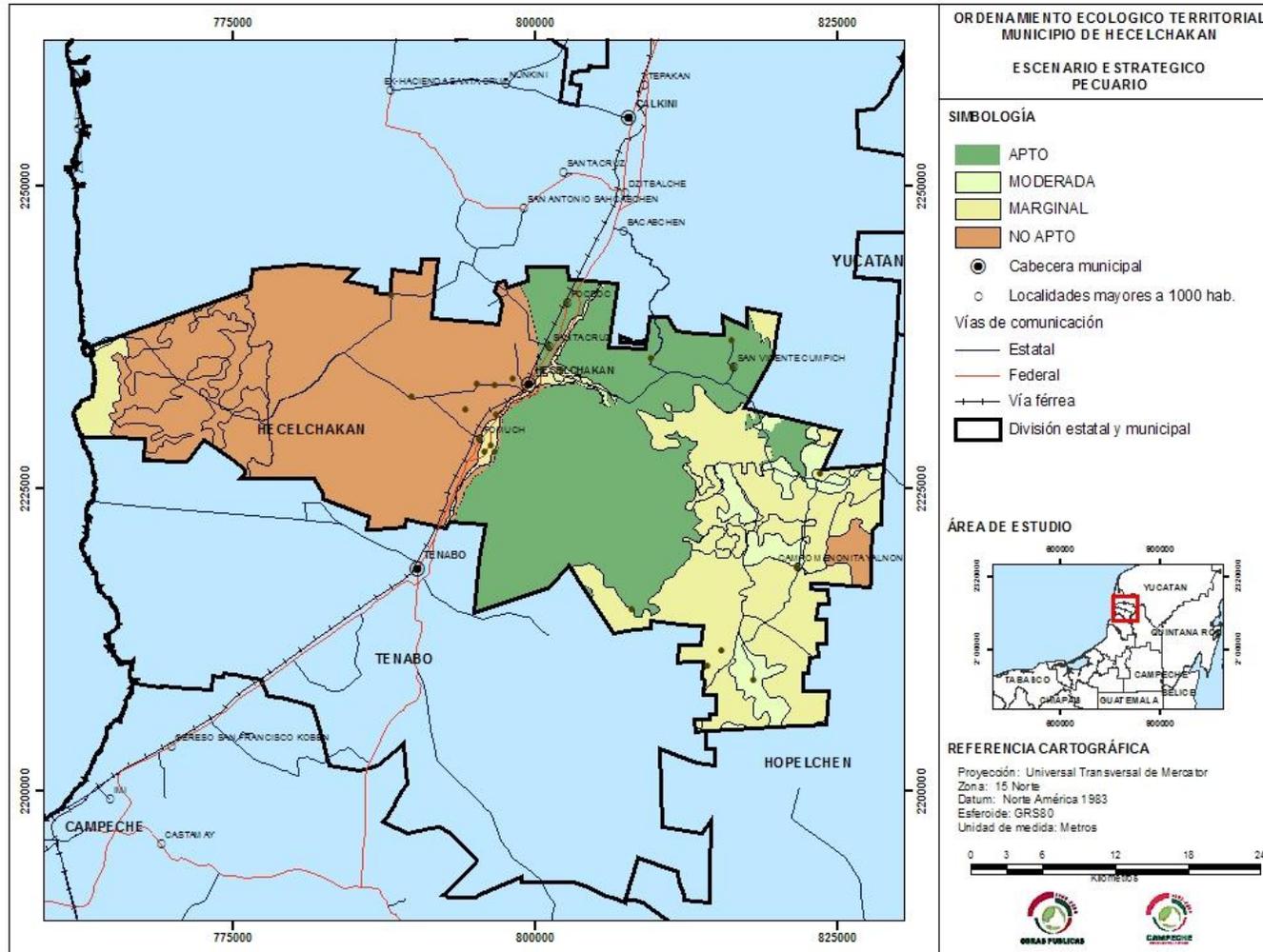
## 6. ESCENARIO ESTRATÉGICO – FRUTÍCOLA



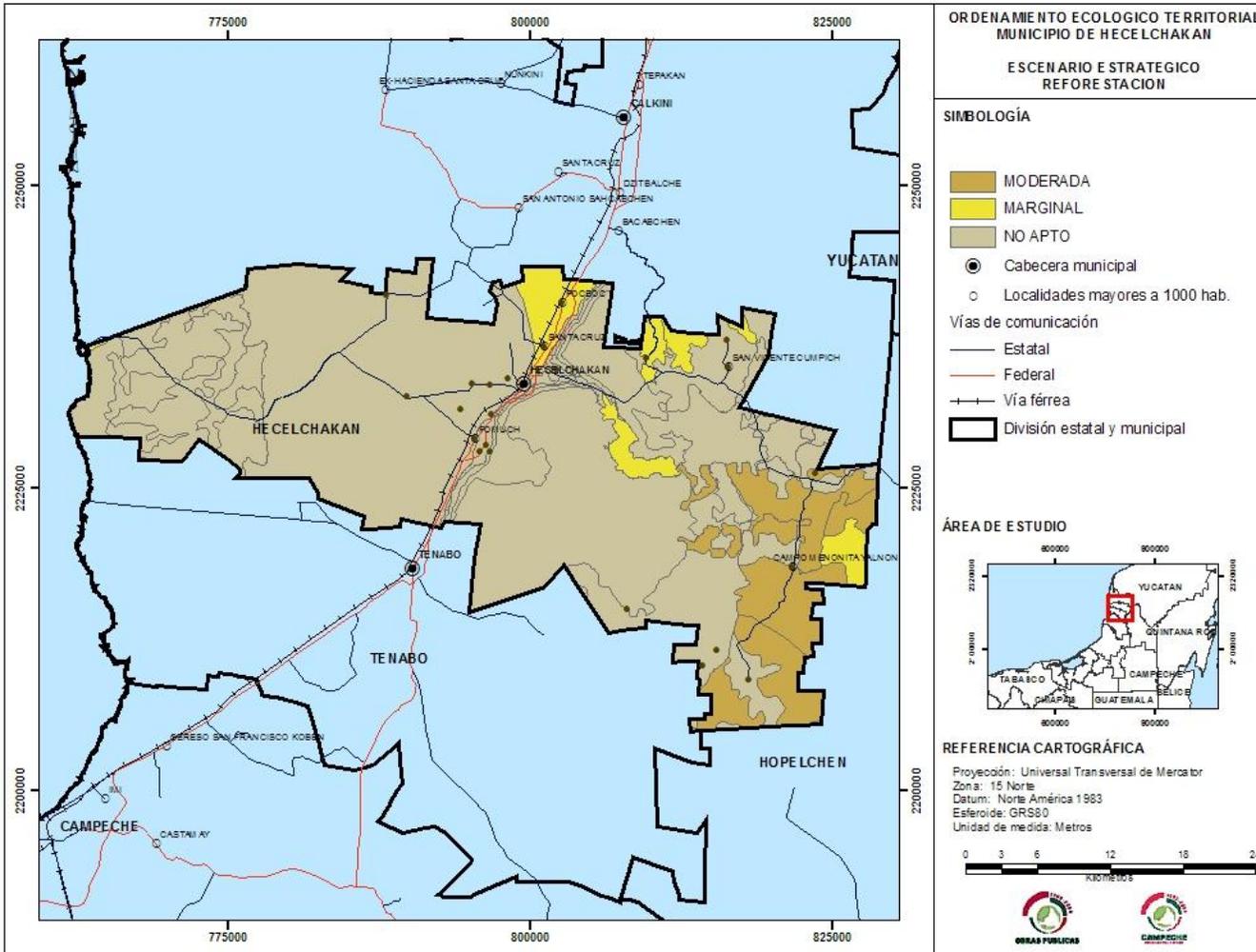
## 7. ESCENARIO ESTRATÉGICO – MINERO



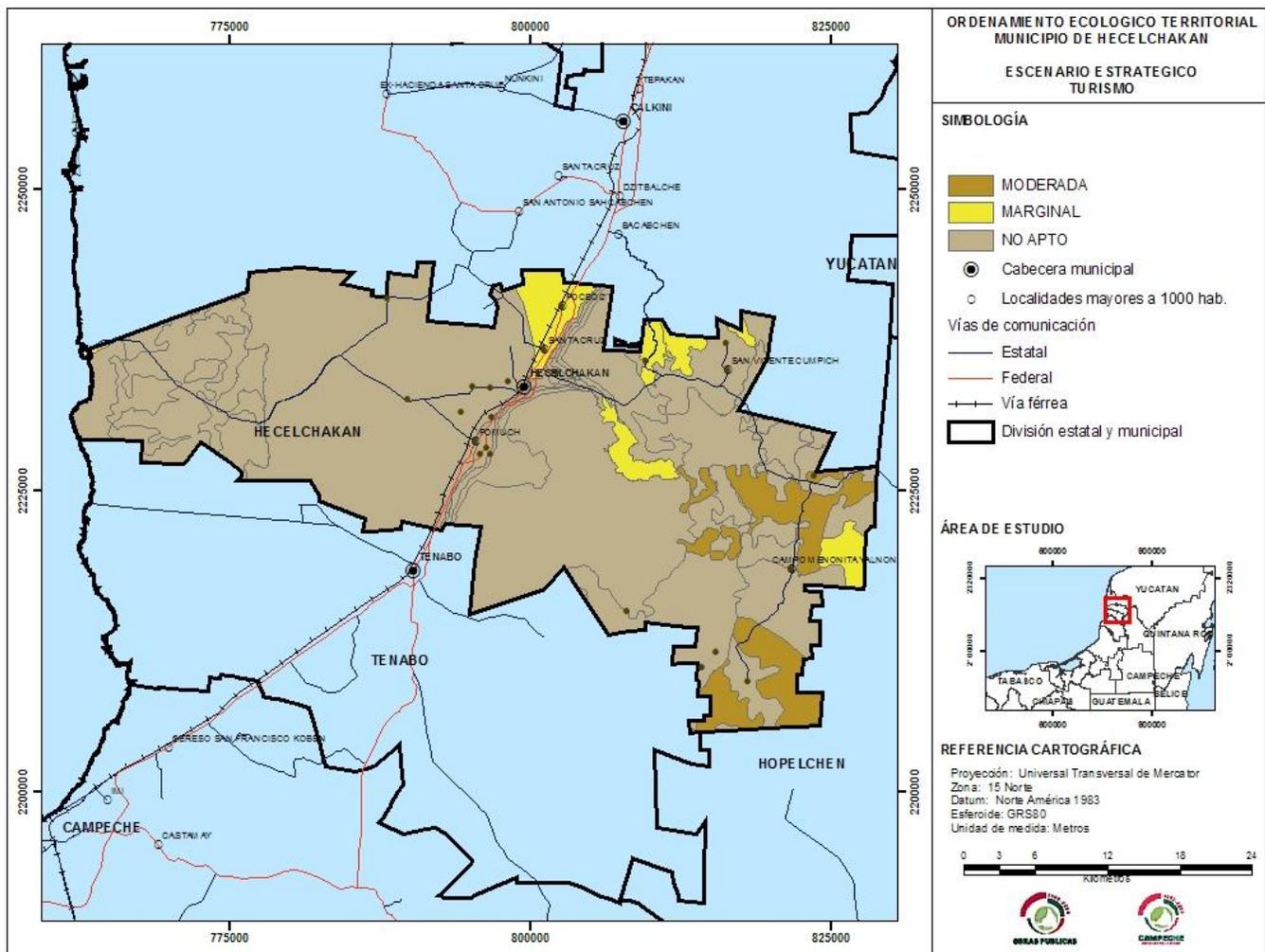
## 8. ESCENARIO ESTRATÉGICO – PECUARIO



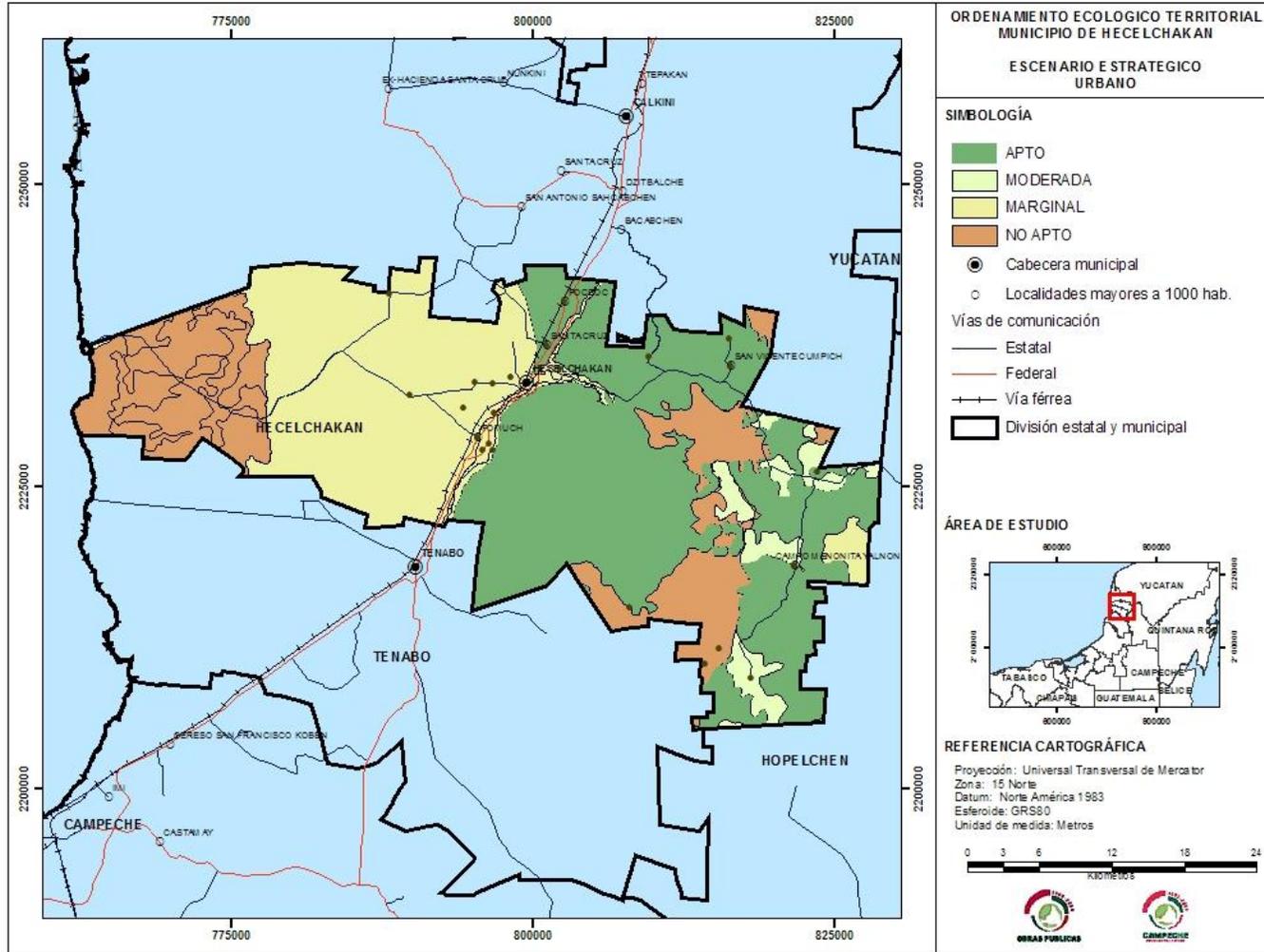
## 9. ESCENARIO ESTRATÉGICO – REFORESTACIÓN



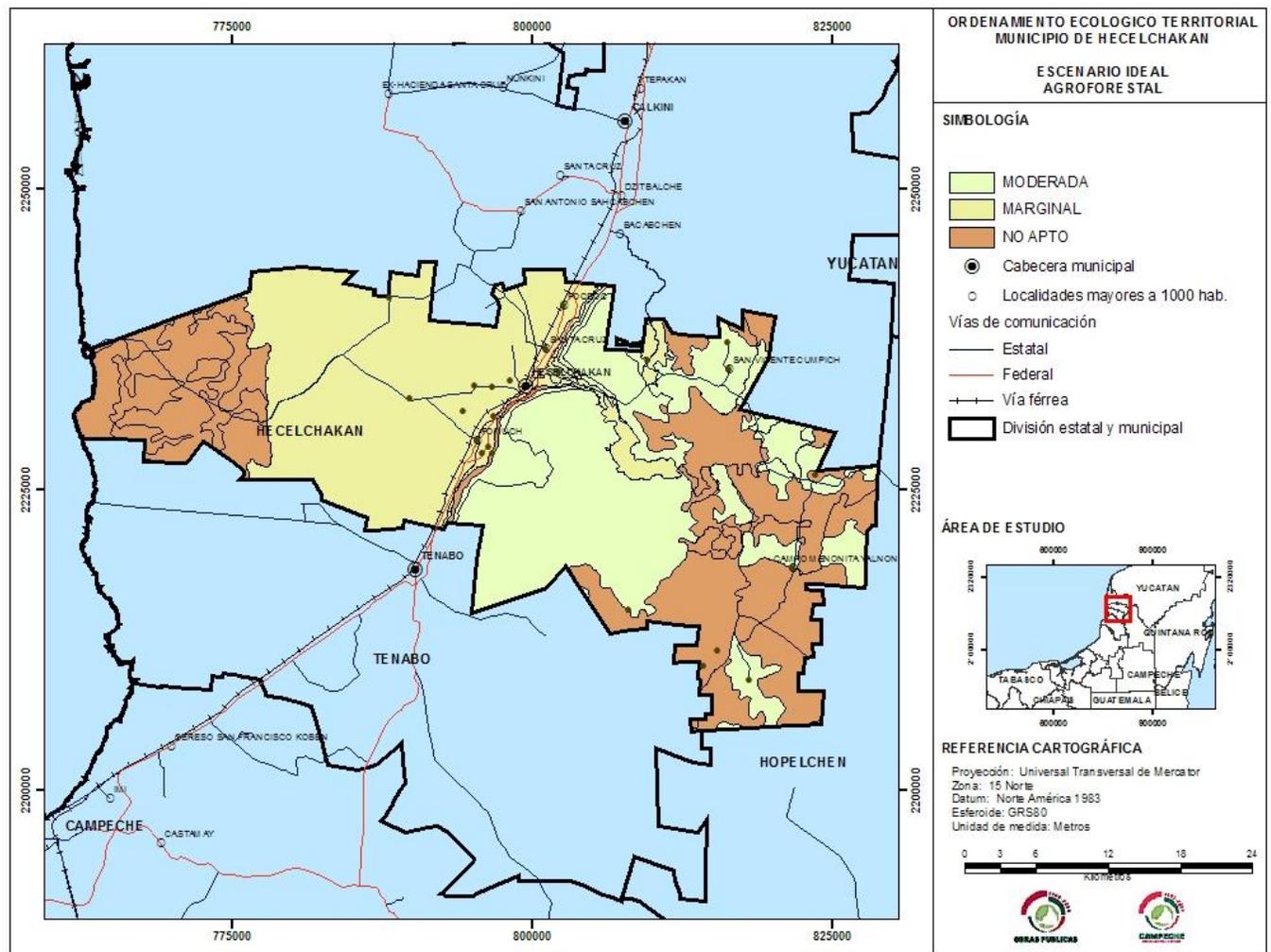
## 10. ESCENARIO ESTRATÉGICO – TURISMO



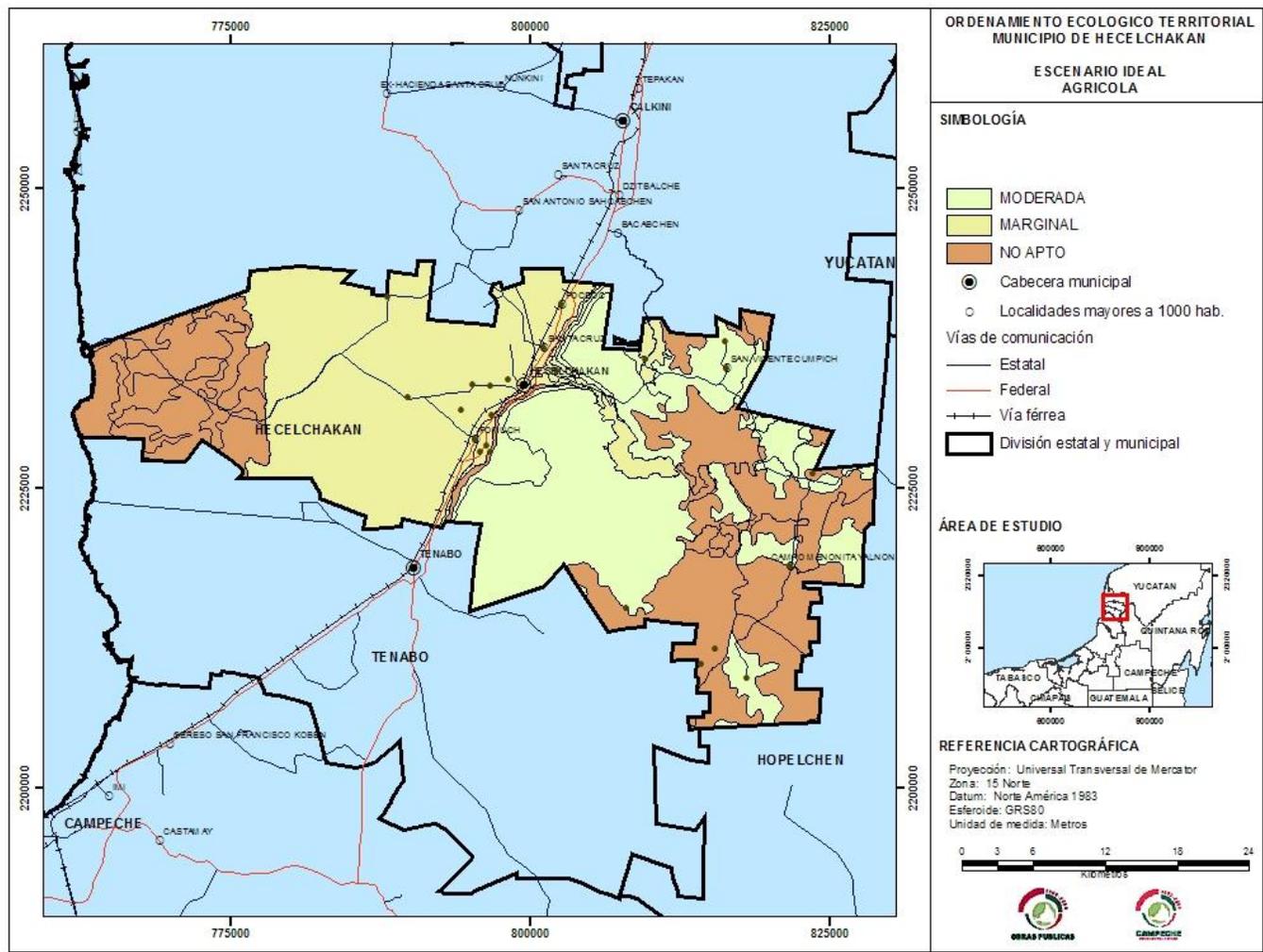
# 11. ESCENARIO ESTRATÉGICO – URBANO



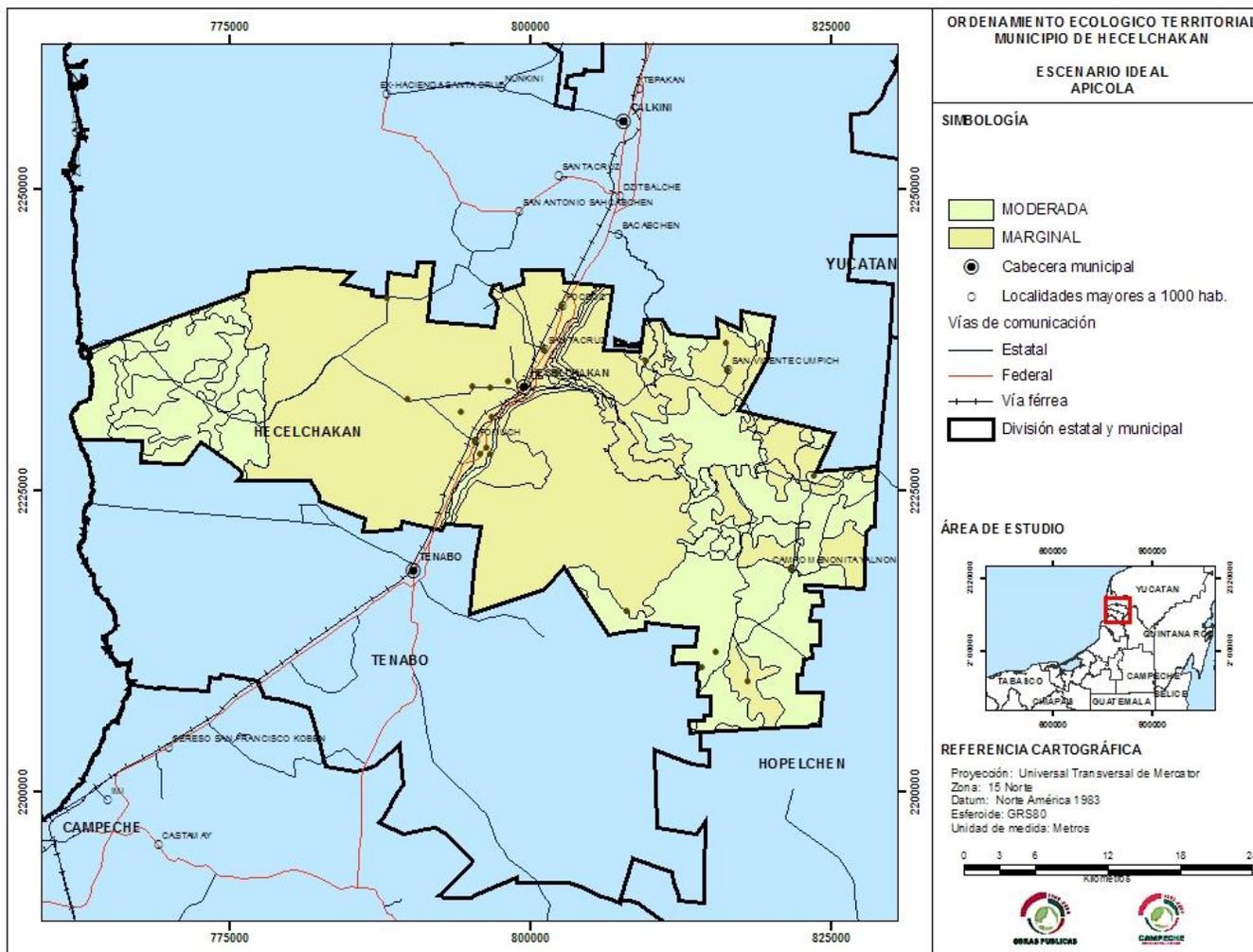
## 12. ESCENARIO ESTRATÉGICO – AGROFORESTAL



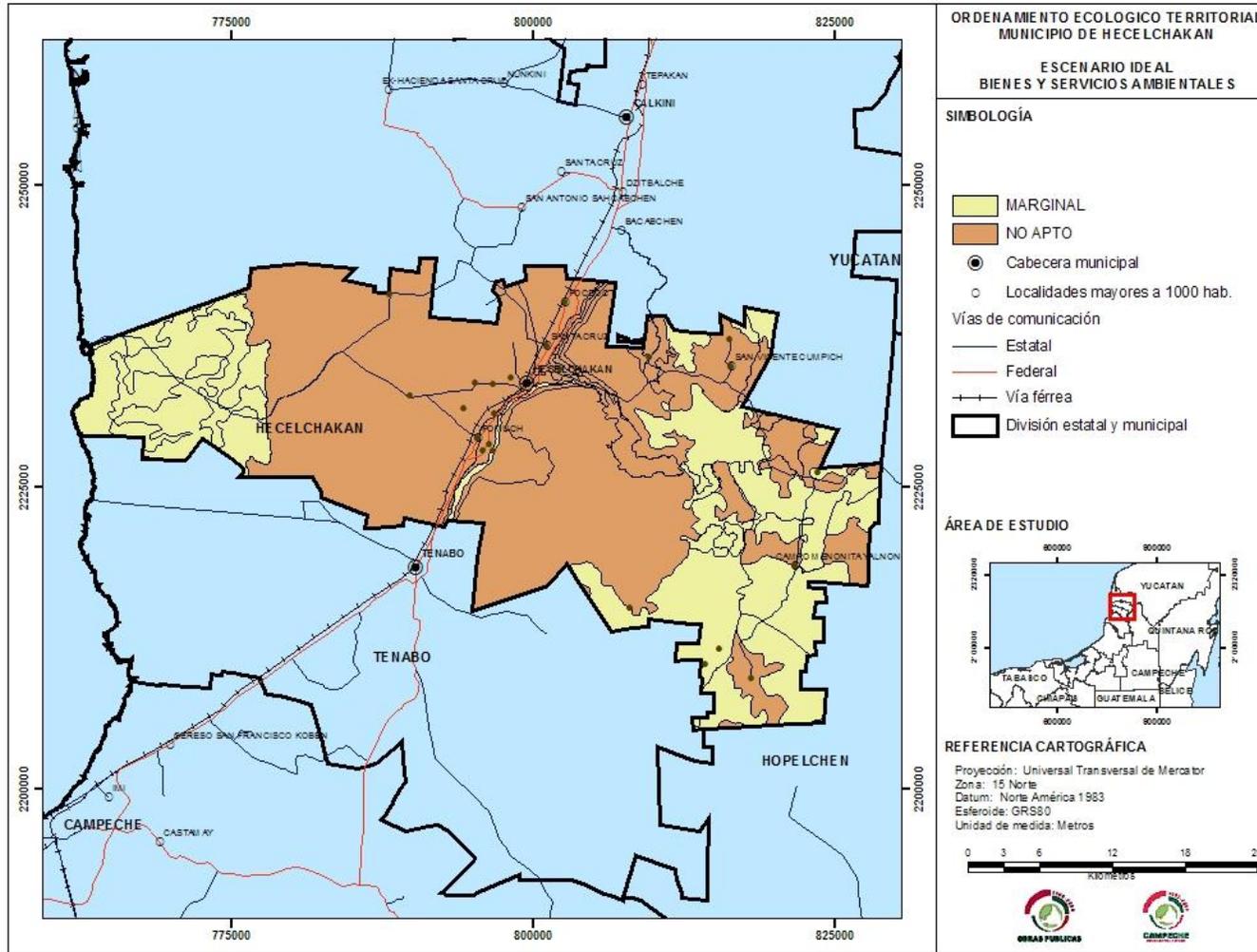
### 13. ESCENARIO IDEAL- AGRÍCOLA



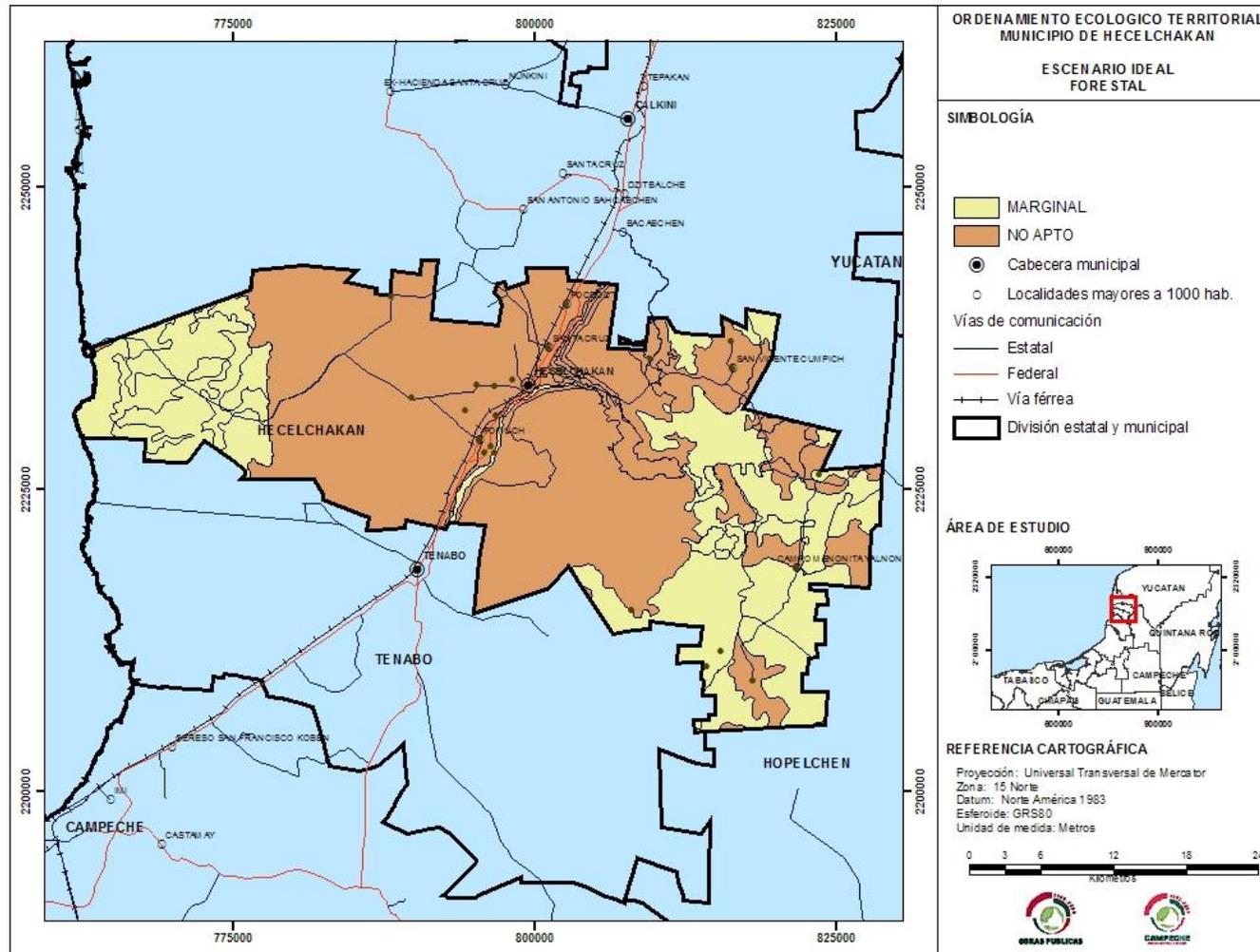
# 14. ESCENARIO IDEAL- APÍCOLA



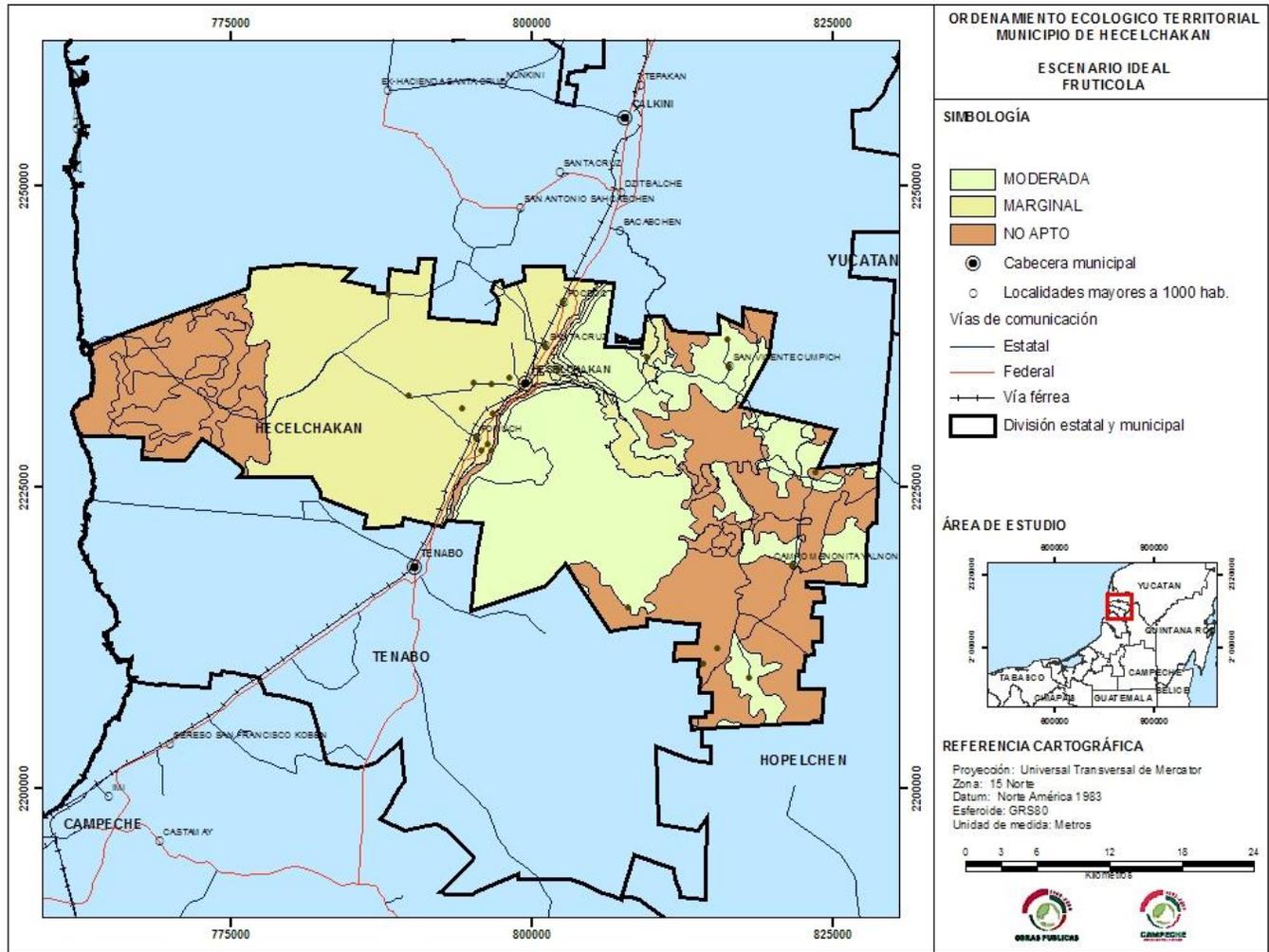
# 15. ESCENARIO IDEAL- BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES



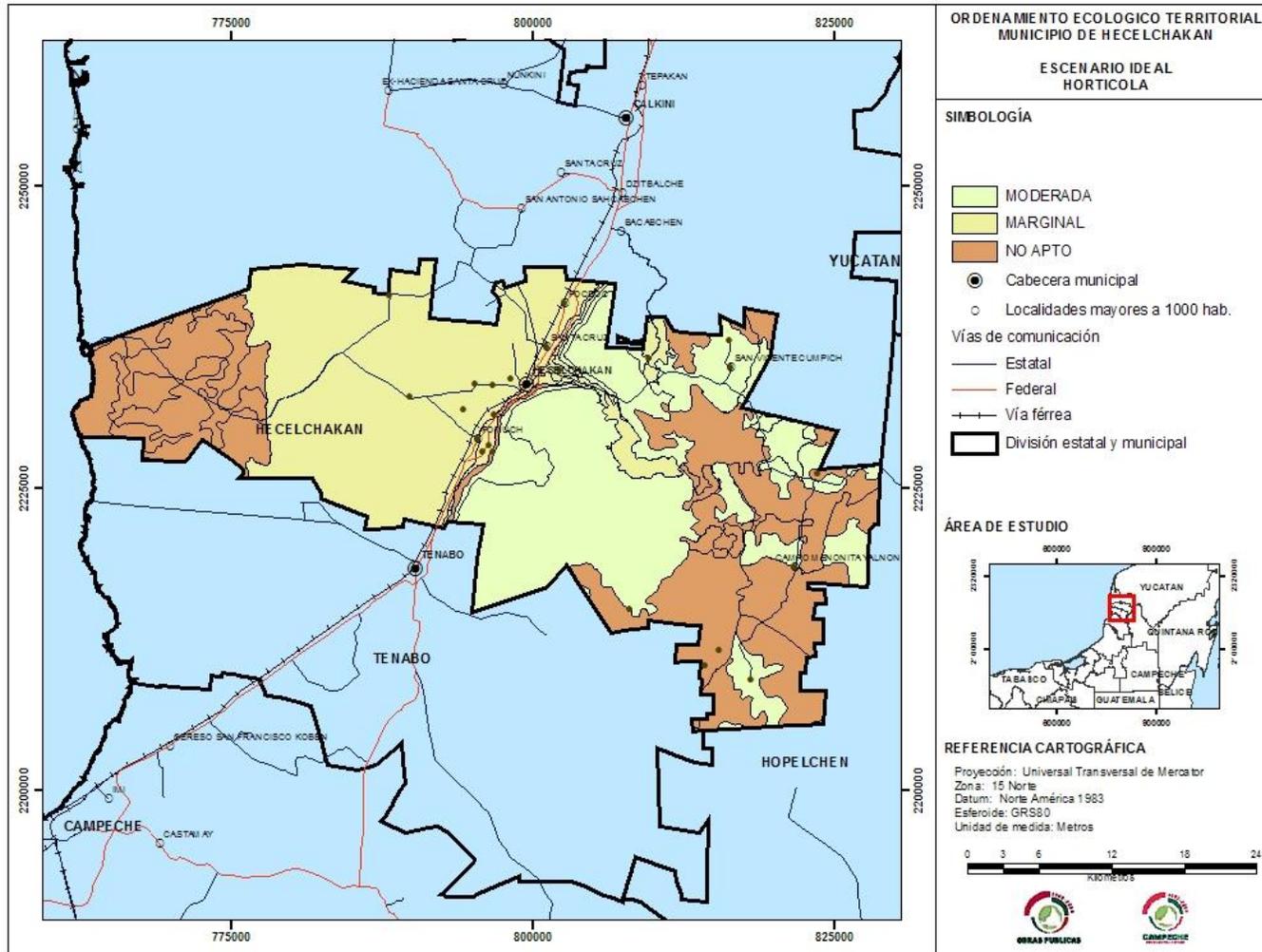
## 16. ESCENARIO IDEAL- FORESTAL



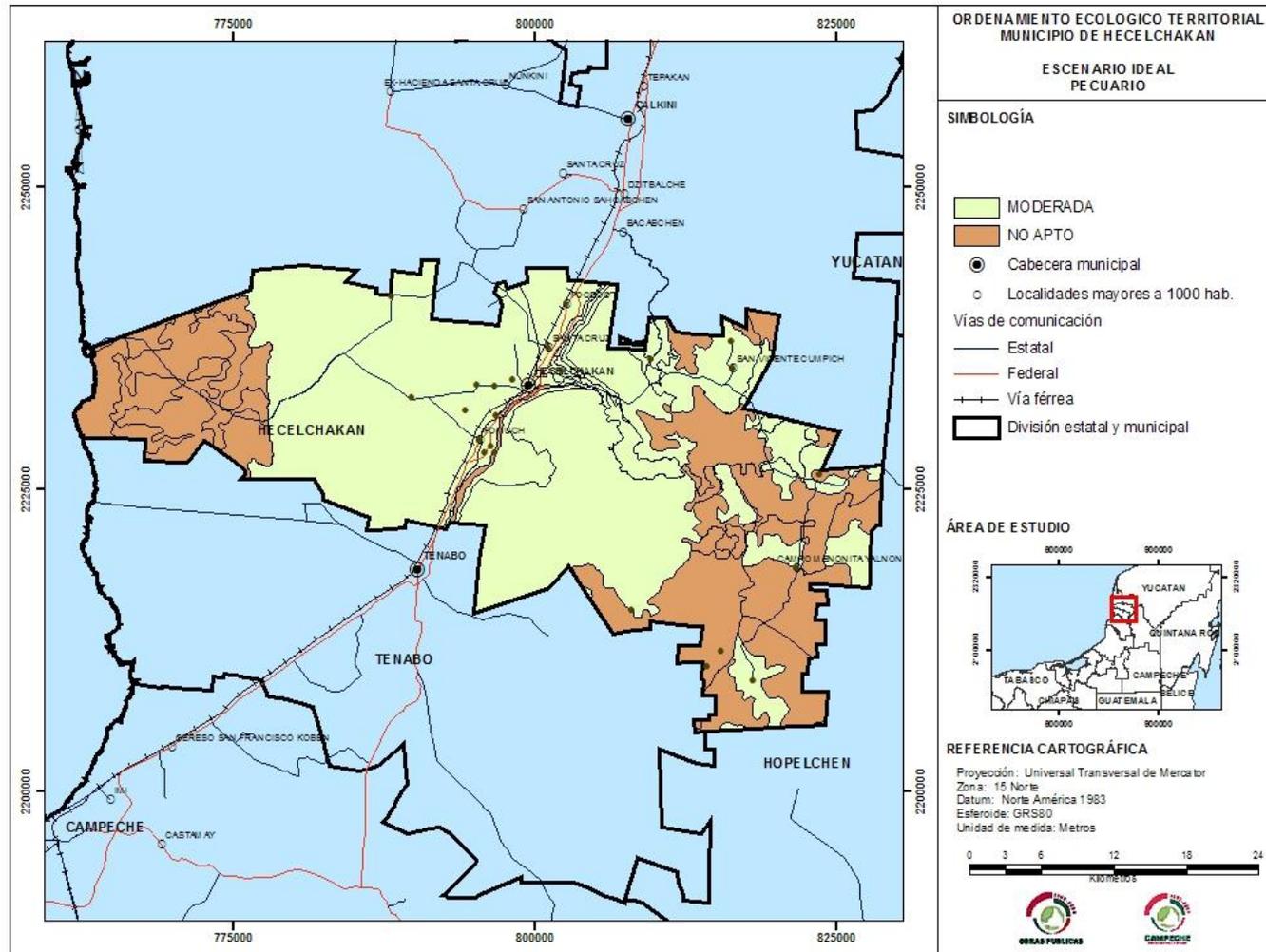
# 15. ESCENARIO IDEAL- FRUTÍCOLA



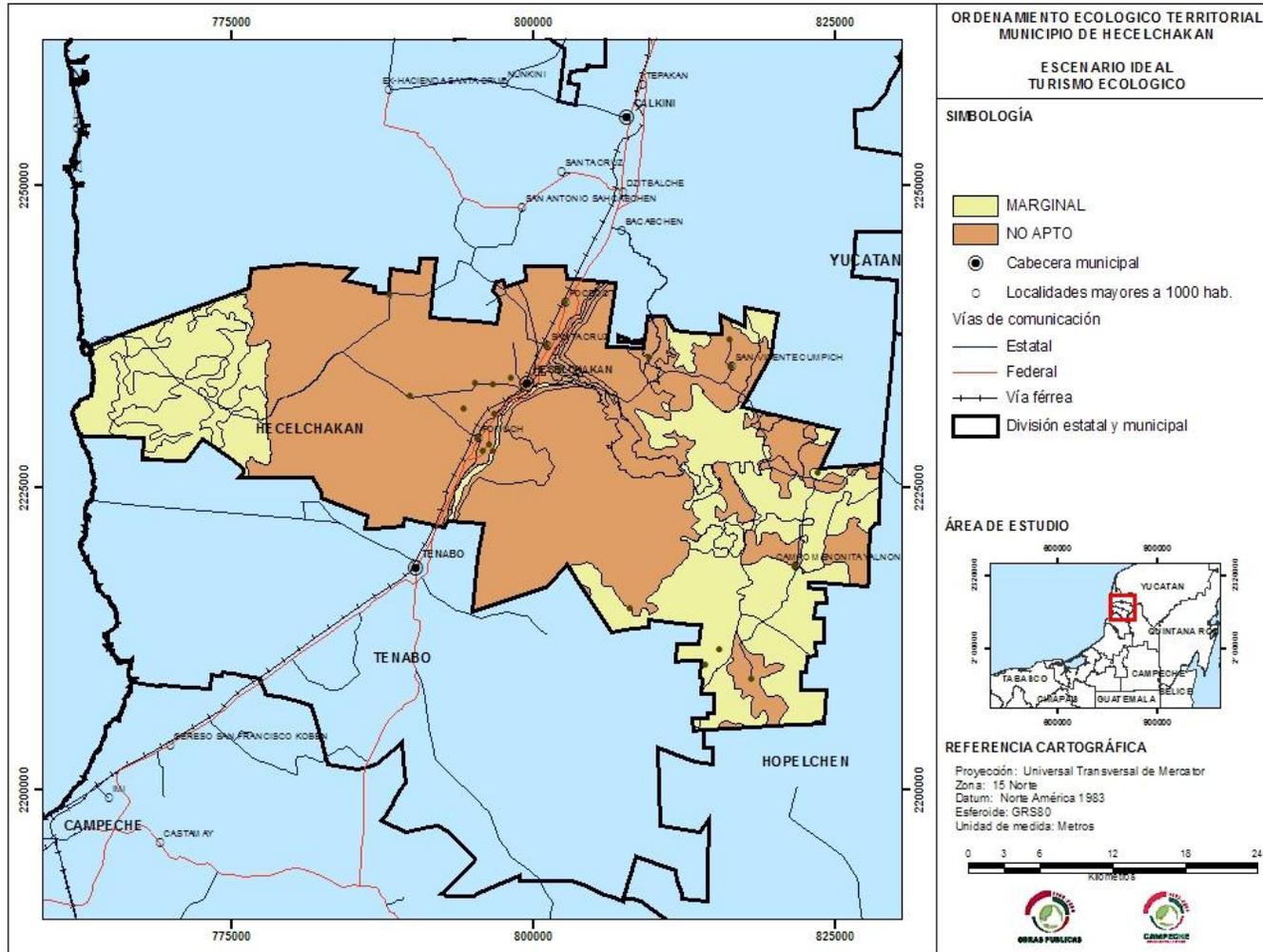
# 17. ESCENARIO IDEAL- HORTÍCOLA



## 18. ESCENARIO IDEAL- PECUARIO

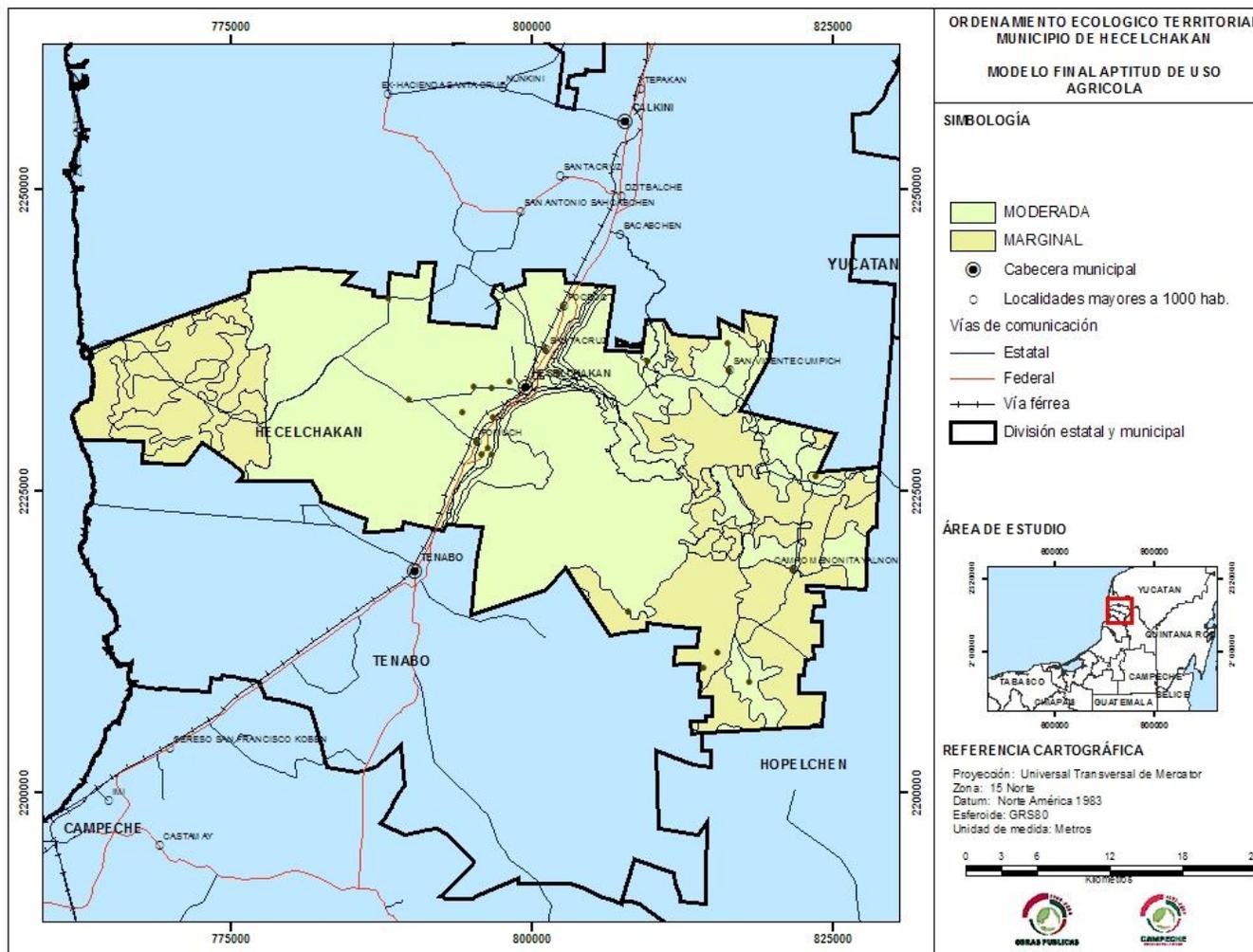


## 19. ESCENARIO IDEAL- TURISMO ECOLÓGICO

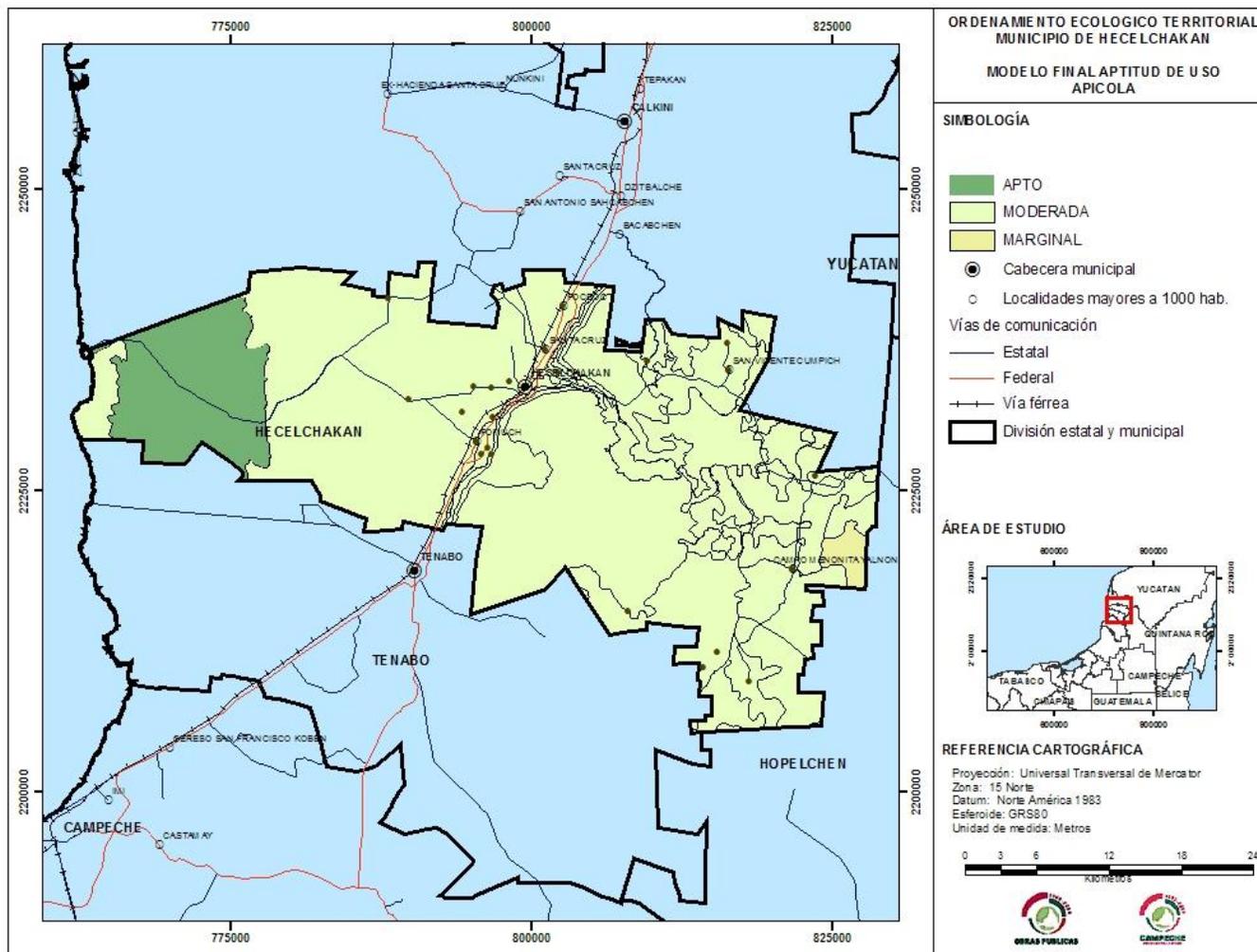




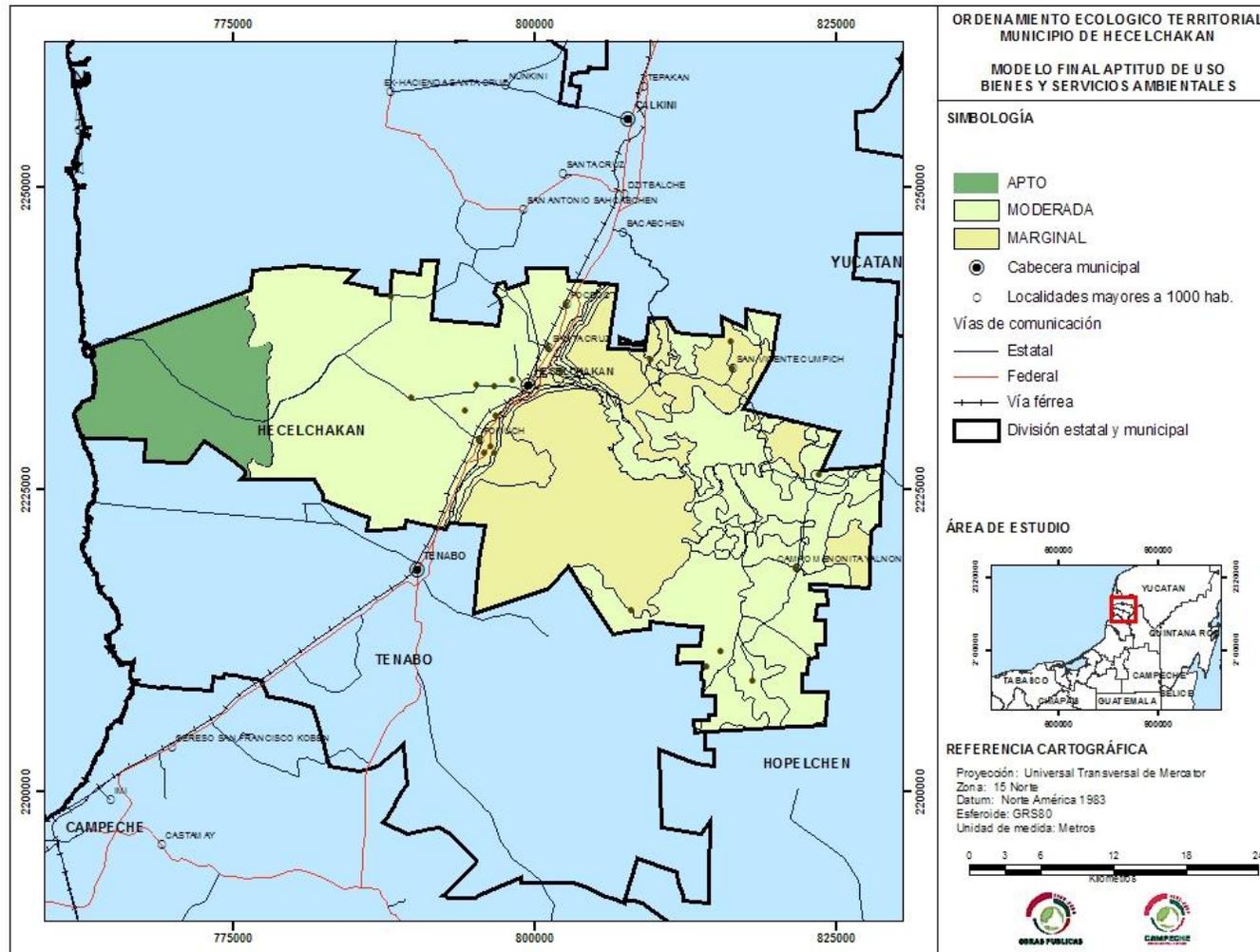
## 21. MODELO FINAL – APTITUD DE USO AGRÍCOLA



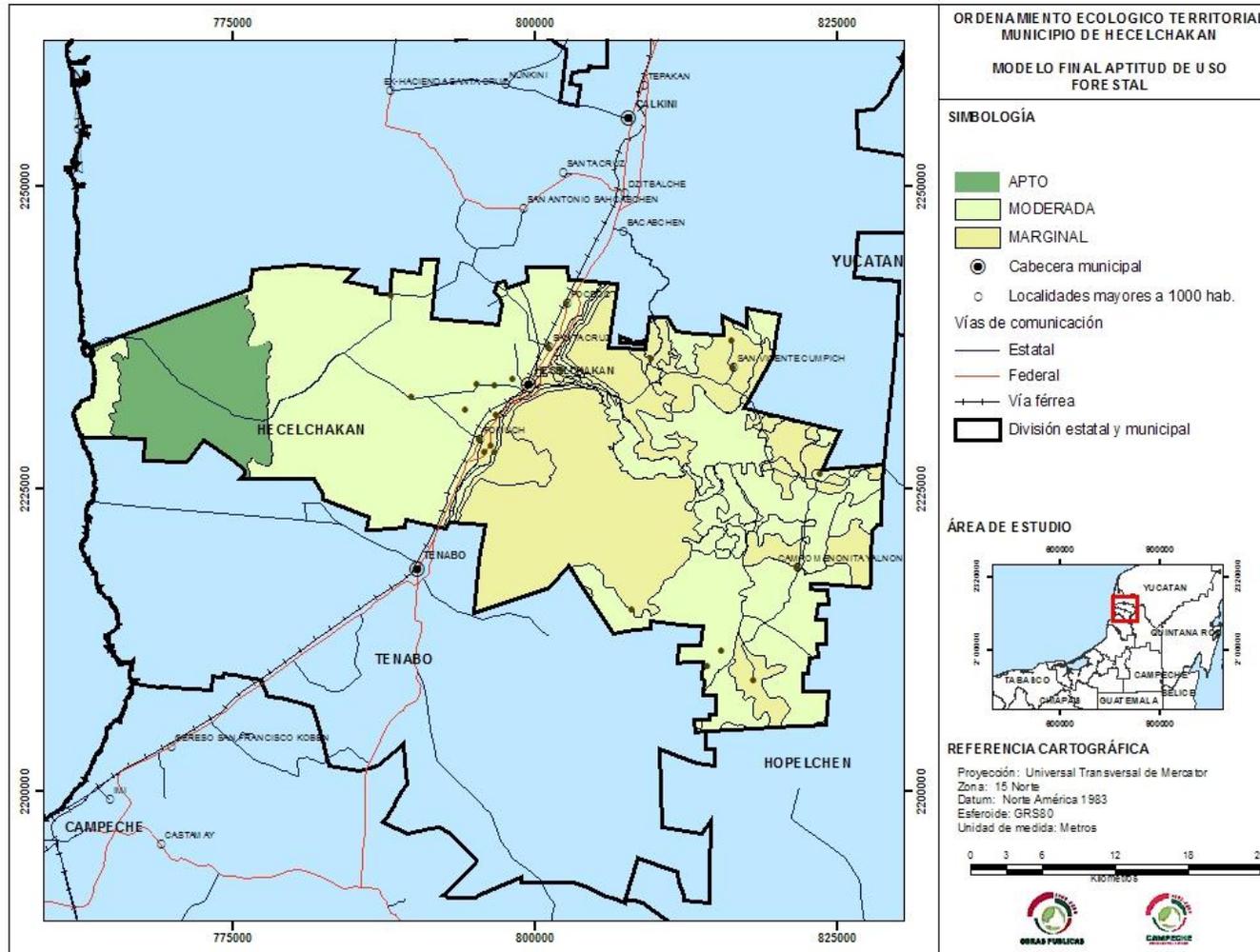
## 22. MODELO FINAL – APTITUD DE USO APÍCOLA



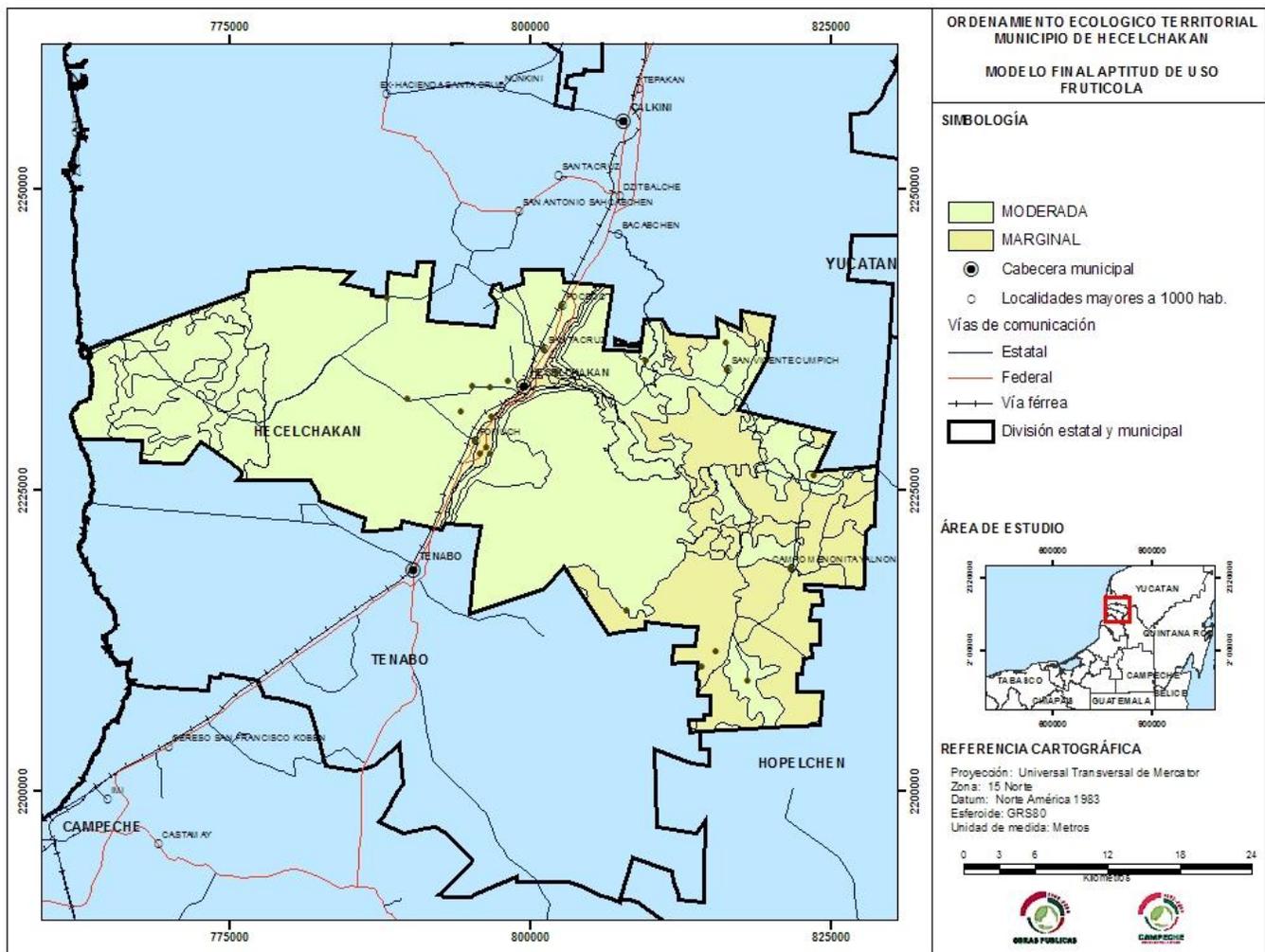
## 23. MODELO FINAL – APTITUD DE USO BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES



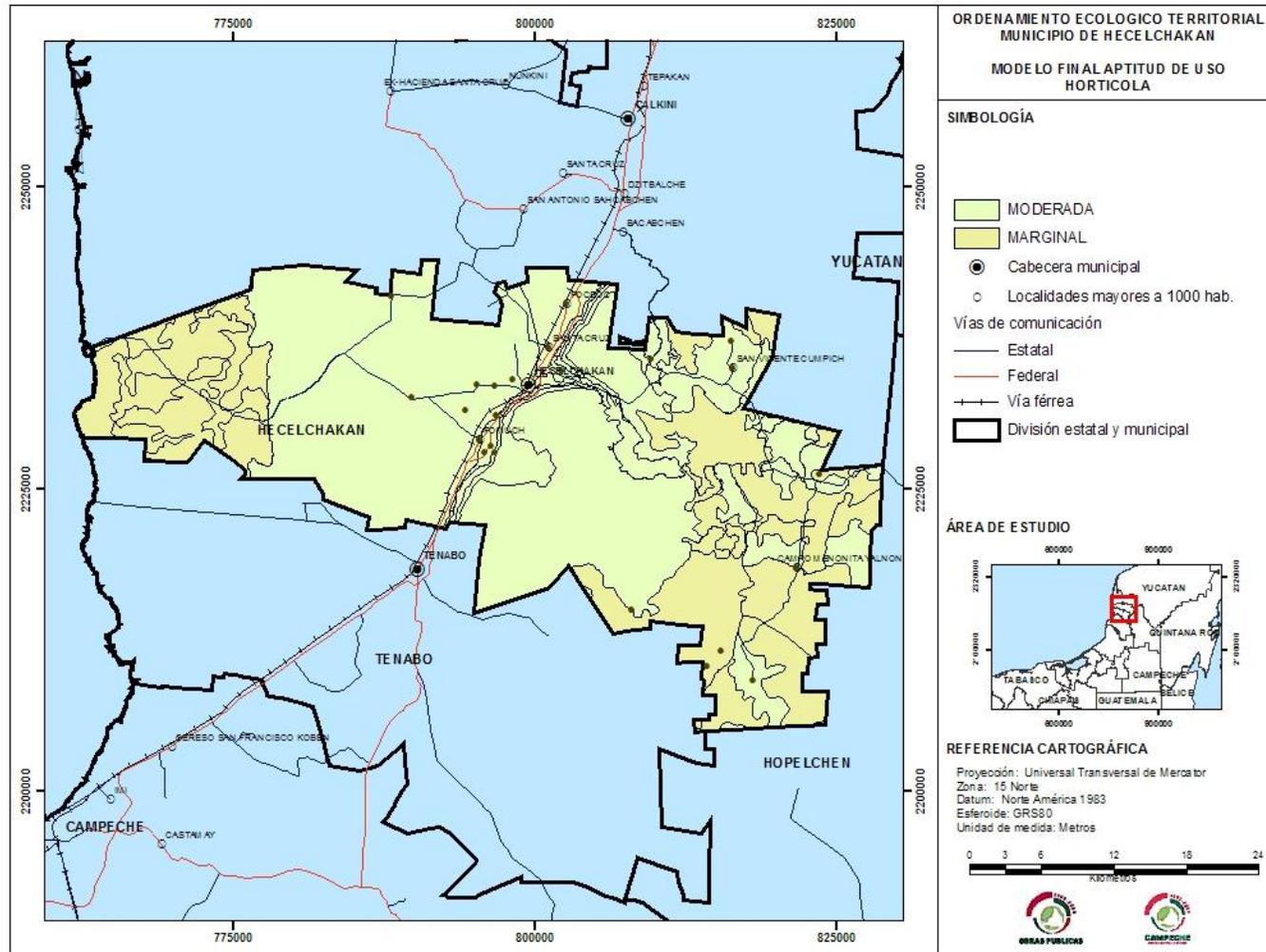
## 24. MODELO FINAL – APTITUD DE FORESTAL



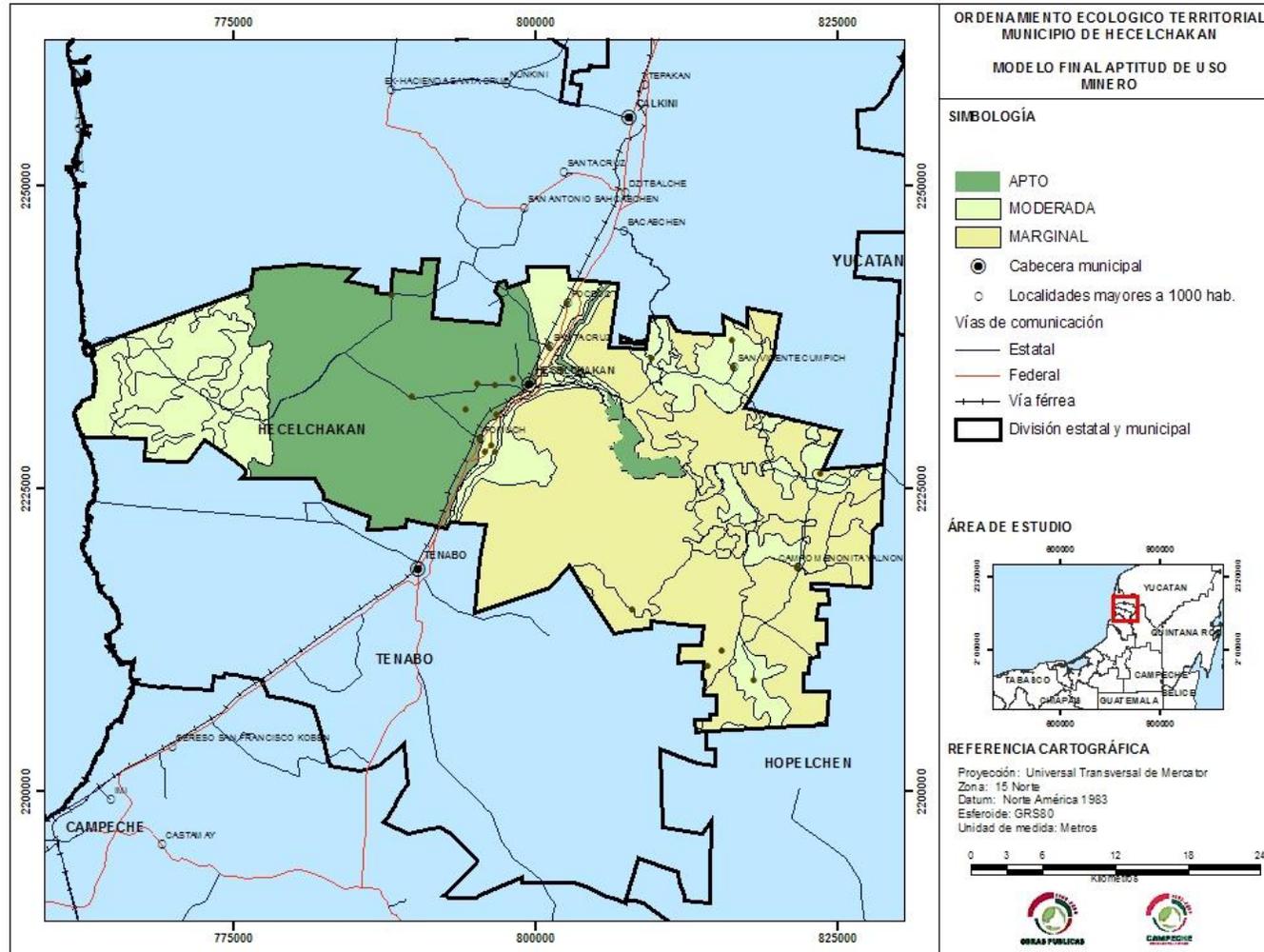
## 25. MODELO FINAL – APTITUD DE USO FRUTÍCOLA



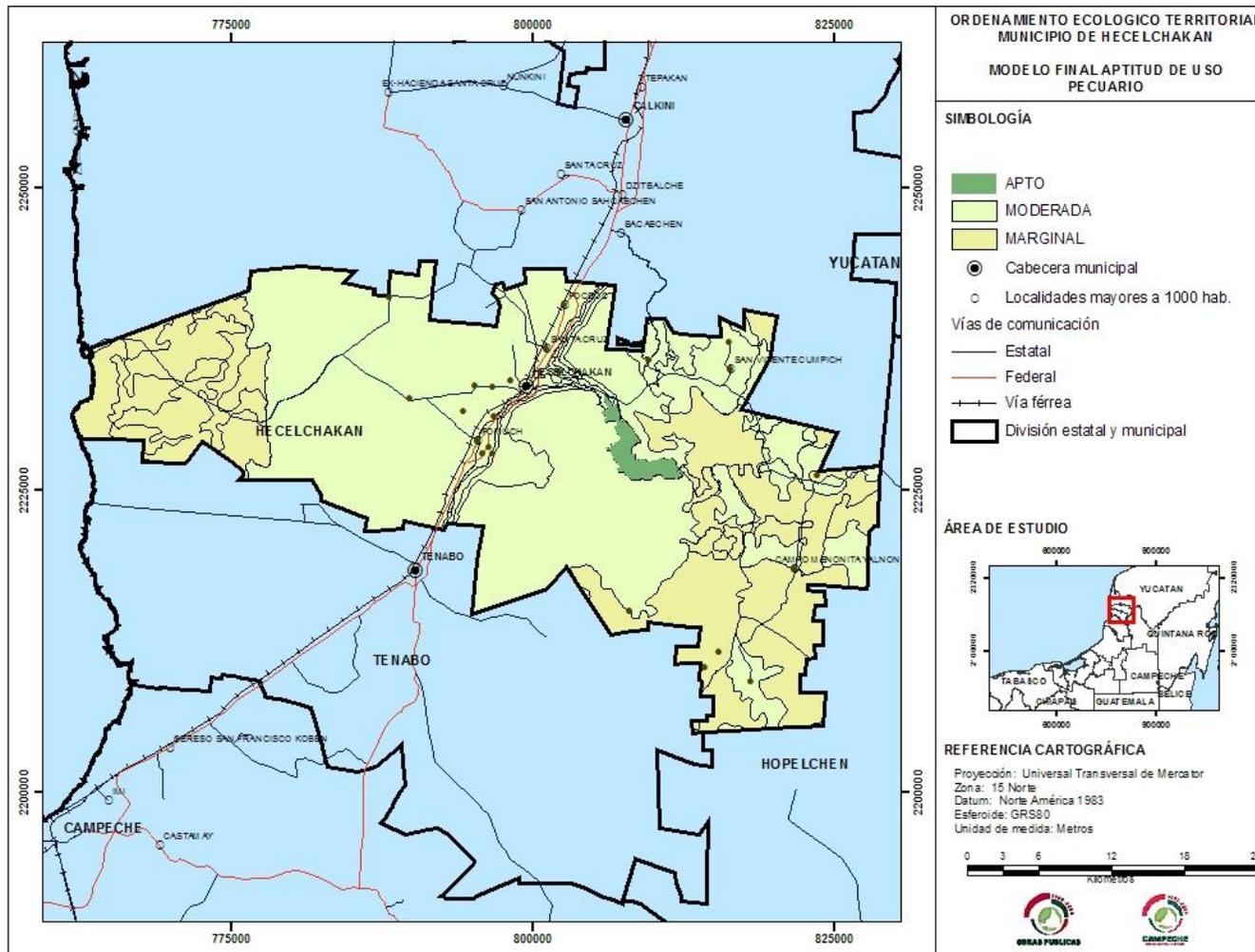
## 26. MODELO FINAL – APTITUD DE USO HORTÍCOLA



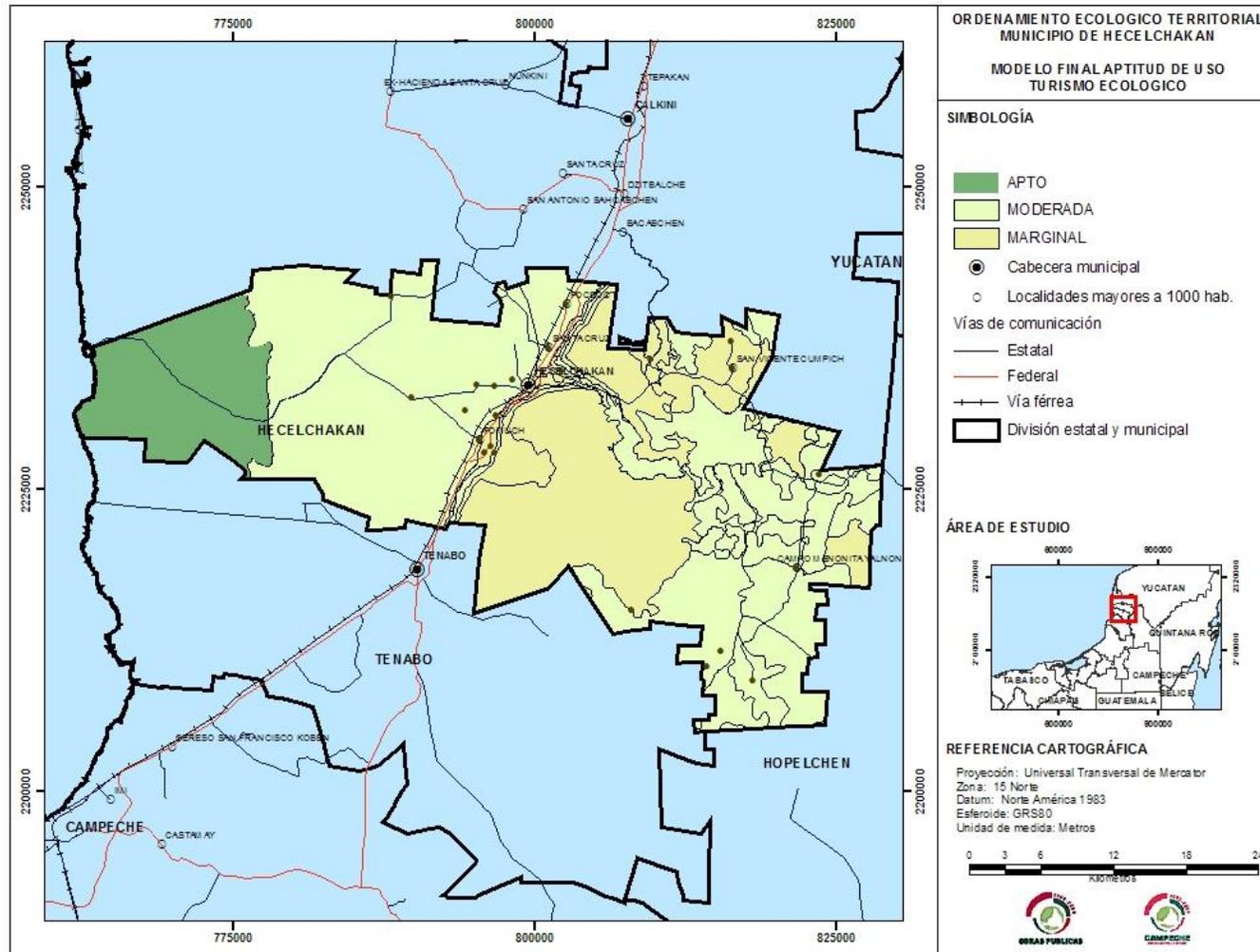
## 27. MODELO FINAL – APTITUD DE USO MINERO



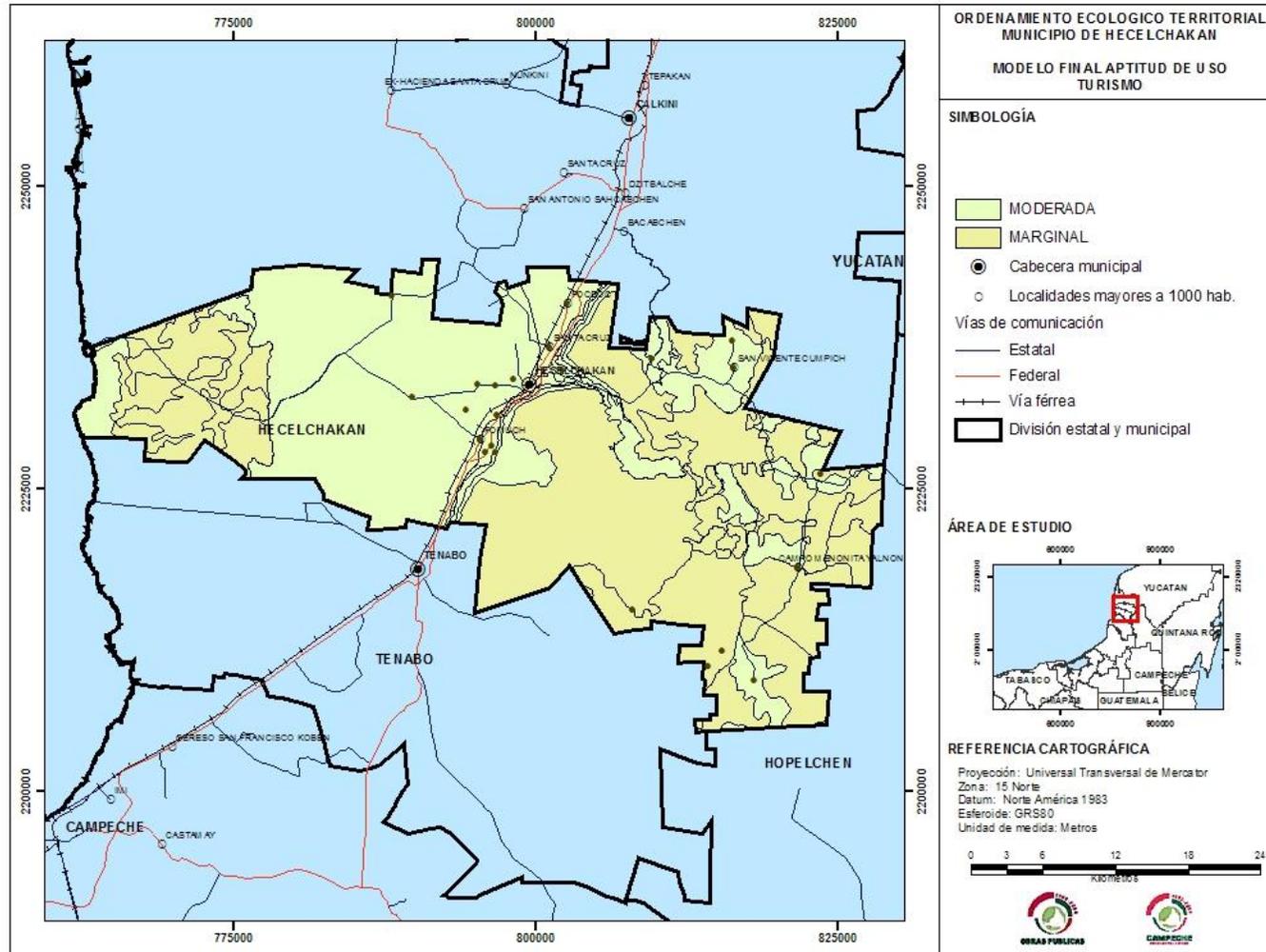
## 28. MODELO FINAL – APTITUD DE USO PECUARIO



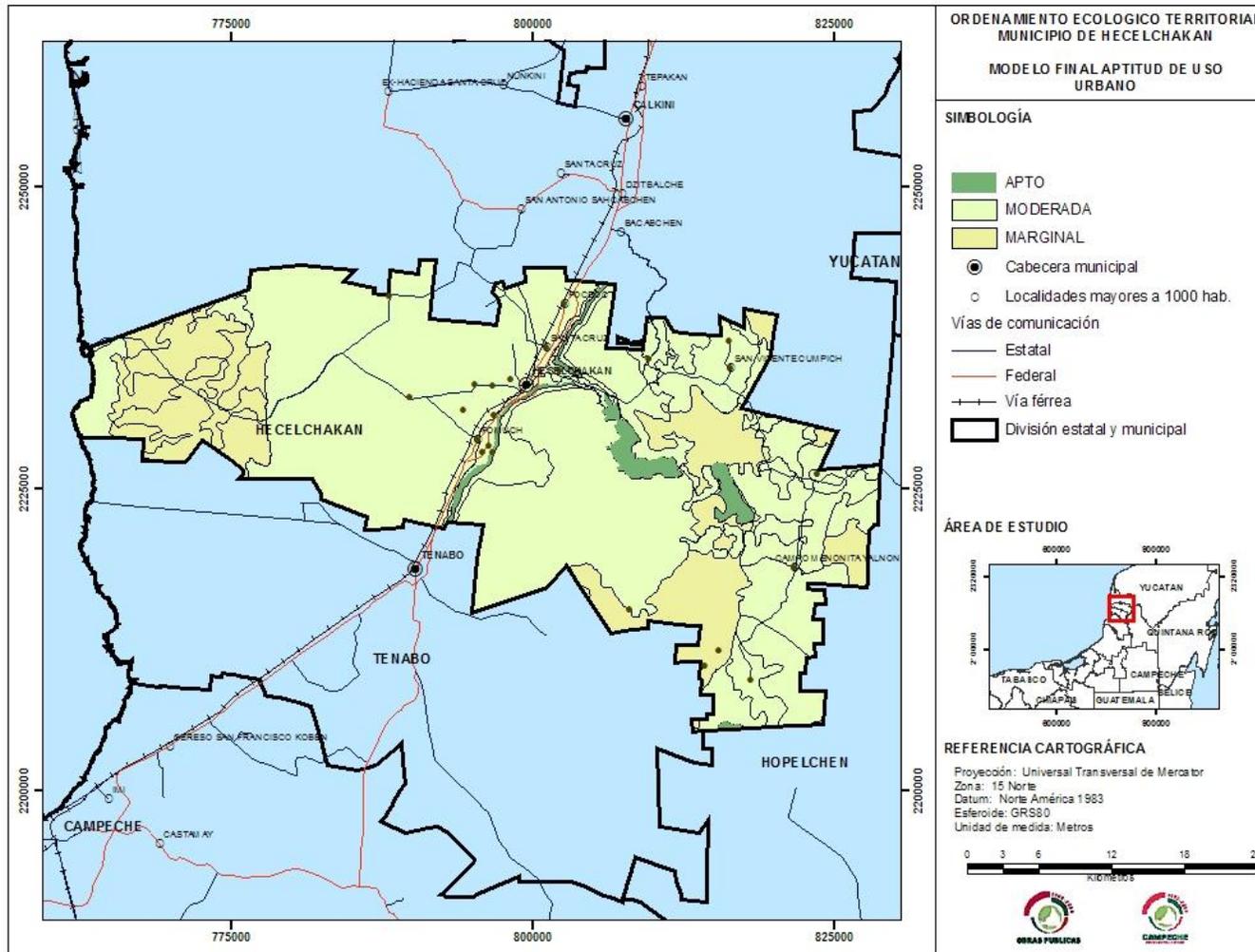
## 29. MODELO FINAL – APTITUD DE USO TURISMO ECOLÓGICO



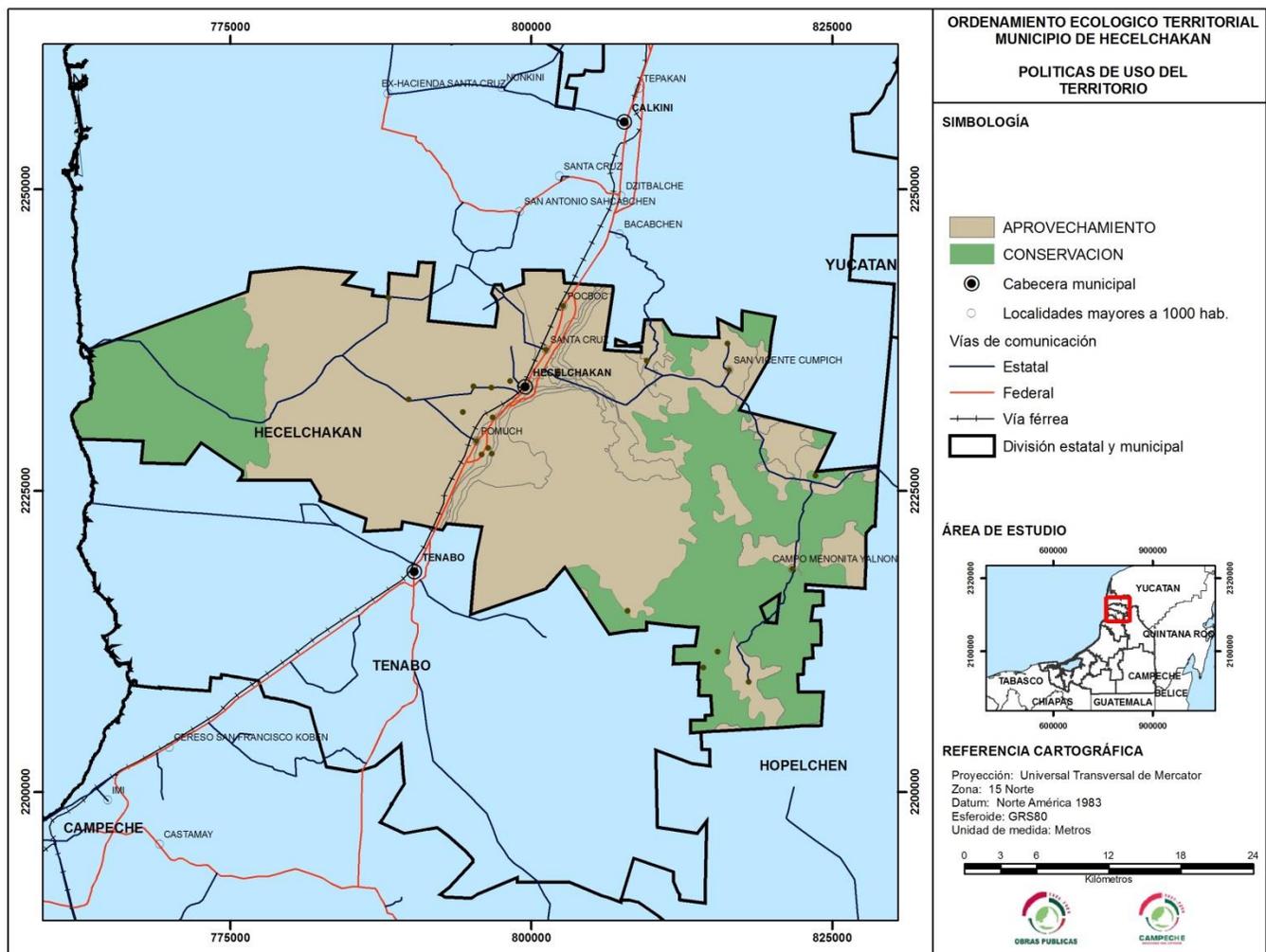
### 30. MODELO FINAL – APTITUD DE USO TURISMO



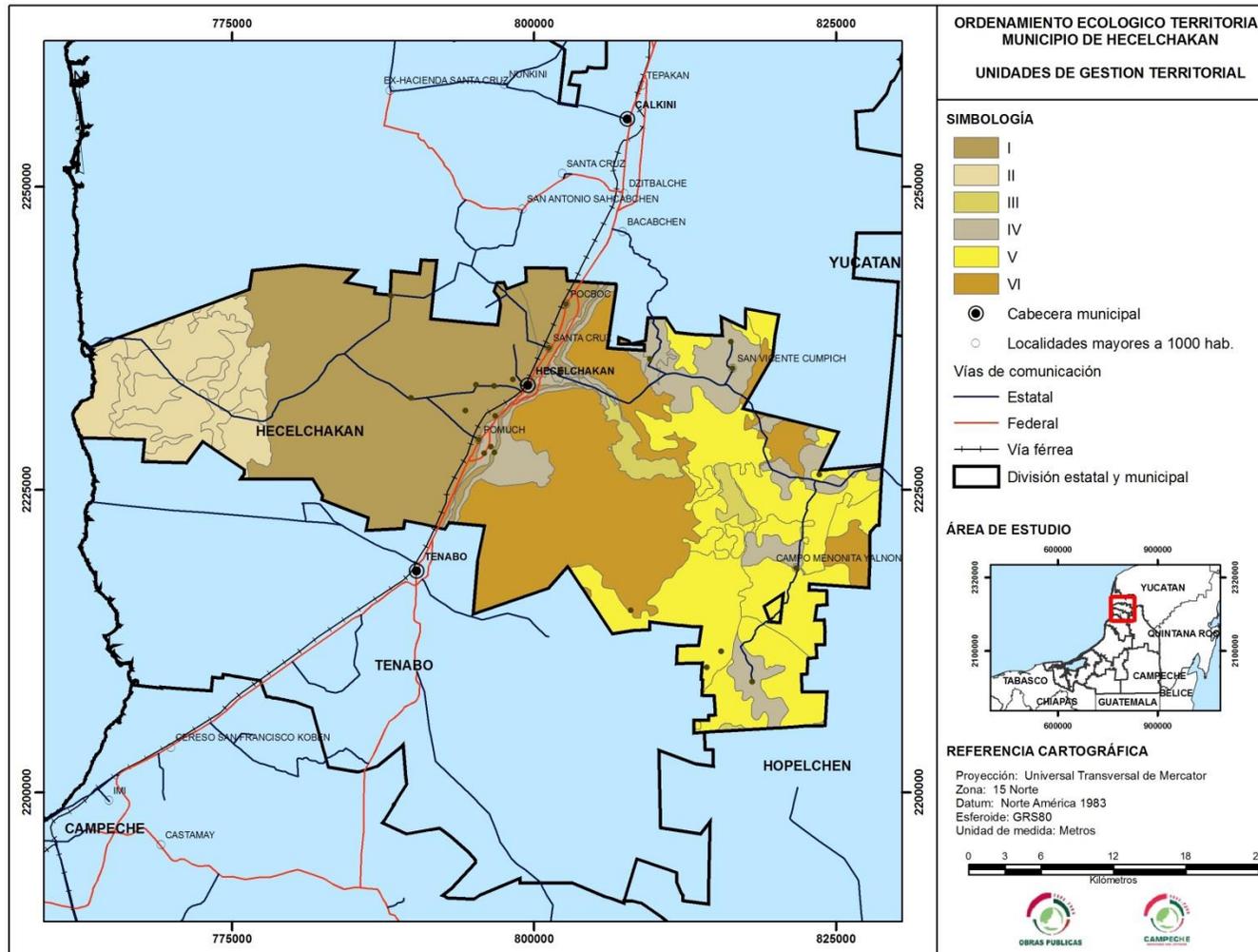
### 31. MODELO FINAL – APTITUD DE USO URBANO



## 32. POLÍTICAS DEL USO DEL TERRITORIO



### 33. UNIDADES DE GESTIÓN TERRITORIAL





## ANEXO 2. DECRETO DEL POET DEL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN

EL LIC. FERNANDO SLEME LAVADORES PRESIDENTE MUNICIPAL DEL H. AYUNTAMIENTO DE HECELCHAKÁN, CAMPECHE, CON FUNDAMENTO EN LOS ARTÍCULOS 4, 26 Y 27 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 11 DE LA LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS; 1, 2, Y 33 DE LA LEY DE PLANEACIÓN; 1 DE LA LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL ESTADO DE CAMPECHE, 1, 2, 5, 15 y 46 DE LA LEY DE PLANEACIÓN DEL ESTADO DE CAMPECHE; Y EN USO DE LAS FACULTADES QUE A MI CARGO LE CONFIEREN LOS ARTÍCULOS 115 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 3, 17, 19 BIS, 20 BIS 4 Y 20 BIS 5 DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE; 1, 3 Y 6 DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, 2, 5, 8,14, 15 110,112 Y 114, 1, 2, 3, 4, 102 Y 108 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE CAMPECHE, 1, 2, 8, 9, 10, 16, 22, 30, 31, 32, 59 Y 61 DE LA LEY ORGÁNICA DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE CAMPECHE, 1, 2, 4, 7, 8, 11, 16, 18, 19, 20, 21 Y 22 DE LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE CAMPECHE; Y

### CONSIDERANDO

Que el **Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, establece en su párrafo quinto: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Que el **Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, establece que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

Que el **Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, establece en su párrafo tercero que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y

crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Que el **Artículo 11 de la Ley General de Asentamientos Humanos**, que la planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población forman parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática, como una política sectorial que coadyuva al logro de los objetivos de los planes nacionales, estatales y municipales de desarrollo. La planeación a que se refiere el párrafo anterior, estará a cargo de manera concurrente de la Federación, las entidades federativas y los municipios, de acuerdo a la competencia que les determina la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Que el **Artículo 1 de la Ley de Planeación**, establece que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer: Las normas y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la Planeación Nacional del Desarrollo y encauzar, en función de ésta, las actividades de la administración Pública Federal; Las bases de integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Planeación Democrática; Las bases para que el Ejecutivo Federal coordine sus actividades de planeación con las entidades federativas, conforme a la legislación aplicable; Las bases para promover y garantizar la participación democrática de los diversos grupos sociales así como de los pueblos y comunidades indígenas, a través de sus representantes y autoridades, en la elaboración del Plan y los programas a que se refiere esta Ley, y las bases para que las acciones de los particulares contribuyan a alcanzar los objetivos y prioridades del plan y los programas.

Que la **Ley de Planeación en su Artículo 2 párrafo primero**, que la misma deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral y sustentable del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Que el **Artículo 33 de la Ley de Planeación**, establece que el Ejecutivo Federal podrá convenir con los gobiernos de las entidades federativas, satisfaciendo las formalidades que en cada caso procedan, la coordinación que se requiera a efecto de que dichos gobiernos participen en la planeación nacional del desarrollo; coadyuven, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, a la consecución de los objetivos de la planeación nacional, y para que las acciones a realizarse por la Federación y los Estados se planeen de manera conjunta. En todos los casos se deberá considerar la participación que corresponda a los Municipios.

Que el **Artículo 1 de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Campeche**, establece que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las normas conforme las cuales los Municipios y el Estado participarán en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos; Definir las normas básicas conforme a las cuales el Gobierno del Estado y los Ayuntamientos ejercerán sus atribuciones para determinar las correspondientes provisiones, usos, reservas y destinos de áreas, zonas y predios.

Que el **Artículo 1 de la Ley de Planeación del Estado de Campeche**, establece que sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene entre otros objetos el de establecer las normas y principios básicos conforme a los cuales se planeará el desarrollo integral de la entidad y se encauzarán, en función de la misma, las actividades de la Administración Pública estatal y municipal, las bases de integración y funcionamiento del Sistema Estatal de Planeación Democrática, las bases para que el Ejecutivo estatal coordine sus actividades de planeación con la Federación, conforme a la legislación aplicable y las bases para que el Ejecutivo estatal coordine sus actividades de planeación con los municipios, conforme a la legislación aplicable

Que el **Artículo 2 de la Ley de Planeación del Estado de Campeche**, establece en su párrafo primero que la planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desarrollo integral del Estado y deberá atender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, económicos y culturales contenidos en la Constitución Política del Estado de Campeche.

Que el **Artículo 5 de la Ley de Planeación del Estado de Campeche**, establece que es responsabilidad de los Ayuntamientos la Planeación del Desarrollo de los Municipios con la participación democrática de los sectores social y privado, de conformidad, igualmente, con lo dispuesto en dicha Ley.

Que el **Artículo 15 de la Ley de Planeación del Estado de Campeche**, establece en su párrafo primero que la Planeación Estatal del Desarrollo se llevará a cabo por las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal y por los Ayuntamientos en los términos de esta ley, mediante el Sistema Estatal de Planeación Democrática en congruencia con el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Que el **Artículo 46 de la Ley de Planeación del Estado de Campeche**, establece que el Ejecutivo Estatal podrá convenir con los gobiernos de la Federación y de los municipios, satisfaciendo las formalidades que en cada caso procedan, la coordinación que se requiera, a efecto de que dichos gobiernos participen en la Planeación Estatal del Desarrollo y coadyuven, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, a la consecución de los objetivos de la planeación general.

Que el **Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, en el cual se estipula que los estados adoptarán, para su régimen

interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre conforme a las bases que establece el presente artículo.

Que la fracción XXIV del **Artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, establece que se entenderá que el ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Que el **Artículo 17 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, refiere que la incorporación de la política ambiental y el ordenamiento ecológico en la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con dicha Ley y las demás disposiciones en la materia.

Que **Artículo 19 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**, establece los programas de ordenamiento ecológico que se emplean en el territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para efectos del presente decreto corresponde el programa de ordenamiento ecológico local.

Que de acuerdo a lo establecido en el **primer párrafo del Artículo 20 Bis 4 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto la determinación de las áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área; regular fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos y establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano.

Que el **Artículo 20 Bis 5 de La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**, establece las bases para determinar en las Leyes Locales o del Distrito Federal en la materia, los procedimientos bajo los cuales se formulen, aprueben, expidan, evalúen y modifiquen los Programas de Ordenamiento Local.

Que el **Artículo 1 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico**, establece que tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de ordenamiento ecológico de competencia Federal, que el mismo artículo en sus fracciones III, IV, V, y VI establece las bases que deberán regir la actuación del Gobierno Federal en las siguientes materias: **III.** La participación del Gobierno Federal en la elaboración y la aprobación de los programas de ordenamiento ecológico local, en el ámbito de su competencia; **IV.** La definición de un proceso de ordenamiento ecológico para la formulación de los programas respectivos; **V.** La determinación de las bases para proporcionar apoyo técnico a los gobiernos locales y municipales en la formulación y en la ejecución de los programas de ordenamiento ecológico de su competencia; **VI.** La integración e instrumentación del Subsistema de Información sobre Ordenamiento Ecológico, dentro del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

Que el **Artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico establece**, que para los efectos de este Reglamento se sujetará a las definiciones previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás leyes aplicables. Que de conformidad con el **Artículo 6 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Ordenamiento Ecológico**, el ordenamiento ecológico deberá llevarse a cabo como un proceso de planeación que promueva entre otras: La creación e instrumentación de mecanismos de coordinación entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal y sus delegaciones; la participación social corresponsable de los grupos y sectores interesados; el rigor metodológico de los procesos de obtención de información, análisis y generación de resultados; la instrumentación de procesos sistemáticos que permitan verificar los resultados generados en cada etapa del proceso de ordenamiento ecológico; y la generación de indicadores ambientales que permitan la evaluación continua del proceso de ordenamiento ecológico para determinar la permanencia de los programas, su ajuste o la corrección de desviaciones en su ejecución.

Que el **Artículo 1 de la Constitución Política del Estado de Campeche**, el cual establece que el Estado es parte integrante de la Federación constituida por los Estados Unidos Mexicanos.

Que con fundamento en el **Artículo 2 de la Constitución Política del Estado de Campeche**, la porción del Territorio Nacional que corresponde al Estado, es la que ha sido reconocida en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en los Convenios y en los Decretos relativos.

Que el **Artículo 3 de la Constitución Política del Estado de Campeche**, establece que la base de la organización territorial y de la organización política y administrativa del Estado, es el Municipio Libre.

Que el **Artículo 4 de la Constitución Política del Estado de Campeche**, establece que el territorio del Estado comprende los Municipios de Calakmul, Calkiní, Campeche, Candelaria, Carmen, Champotón, Escárcega, Hecelchakán, Hopelchén, Palizada y Tenabo, más el litoral que corresponde a las salinas denominadas Del Real, La Herradura y Las Desconocidas e Islas adyacentes sobre las que ejerce jurisdicción y cuanto de hecho y por derecho le pertenece a la Entidad, sin perjuicio de las divisiones que para su régimen judicial, fiscal y electoral determinen las leyes secundarias respectivas.

Que el **Artículo 102 de la Constitución Política del Estado de Campeche**, establece la personalidad jurídica con los que cuentan los municipios del estado, y los cuales se regirán tal como lo establecen sus fracciones a los que se hace mención en el mismo articulado.

Que **Artículo 108 de la Constitución Política del Estado de Campeche**, establece que los Ayuntamientos quedan facultados para aprobar, de acuerdo con las leyes que en materia municipal deberá expedir el Congreso del Estado, los bandos de policía y gobierno, los reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observancia general que organicen la administración pública municipal, regulen las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia, así como que aseguren la participación ciudadana y vecinal.

Que en el **Artículo 1 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, se establece que la base de la Organización Política y Administrativa y de la División Territorial del Estado de Campeche, es el Municipio libre.

Que el **Artículo 2 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, establece que cada Municipio será gobernado y administrado por un Ayuntamiento de elección popular directa, contará con personalidad jurídica propia, manejará su patrimonio conforme a la Ley y no habrá ninguna autoridad intermedia entre aquél y el Gobierno del Estado.

Que el **Artículo 8 de la Ley orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, establece que Corresponde al Ejecutivo Estatal, por conducto de la Secretaría Estatal, aplicar en la esfera de su competencia, las normas oficiales criterios ecológicos en estricta vigilancia, así como preservar y restaurar el equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio de la entidad, tal y como lo establecen sus veintidós fracciones señaladas en la ley mencionada.

Que el **Artículo 9 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, establece que las autoridades municipales tienen competencia plena sobre su territorio, población, así como su organización política y administrativa, dentro de los marcos legales.

El **Artículo 10 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, señala que los Municipios Libres en que se divide el Estado de Campeche son: Calakmul, Calkiní, Campeche, Carmen, Hecelchakán, Candelaria, Champotón, Escárcega, Hopelchén, Palizada y Tenabo.

En el **Artículo 16 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, se hace la división como se conforma El Municipio de Hecelchakán, el cual cuenta tanto como con la cabecera municipal, las secciones, así como ejidos, rancherías y demás división territorial establecido en sus seis fracciones.

El **Artículo 22 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, señala que el territorio de los Municipios es el que con todo detalle, coordenadas, superficie y señalamiento de límites, les corresponde en el Mapa Oficial del Estado de Campeche, el cual será aprobado por la Legislatura del Estado.

Que en el **Artículo 30 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, se señala que El Gobierno Municipal estará a cargo de: Ayuntamientos; Juntas Municipales; Comisarías Municipales.

Que en el **Artículo 31 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, se señala que los Ayuntamientos serán cuerpos colegiados deliberantes y autónomos; constituirán el órgano de decisión y representarán la autoridad superior en los Municipios.

Con lo que respecta al **Artículo 32 Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche** señala Instalado el Ayuntamiento, si uno o más de sus integrantes no se hubiesen presentado a rendir la protesta de ley el Presidente Municipal los requerirá para que se presenten a cumplir con dicha obligación dentro de un término de tres días, apercibidos que de no hacerlo así se llamará a los suplentes a rendir la protesta de ley y a asumir el cargo.

En el **Artículo 59 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, se señalan las facultades y obligaciones de los Ayuntamientos en el ámbito de su competencia.

Que el **Artículo 61 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, el cual señala en sus dieciocho fracciones las facultades y obligaciones con las que cuenta El Presidente Municipal.

Que el **Artículo 1 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche**, hace referencia a las generales de la ley establecidos en su primer articulado.

En el **Artículo 2 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche**, señala que para los efectos del artículo que antecede, se considera de utilidad pública: **I.** El ordenamiento ecológico del territorio del Estado, en los casos previstos por esta Ley; **II.** El establecimiento de parques urbanos, zonas sujetas a conservación ecológica, zonas de valor escénico y jardines de regeneración o conservación de especies; **III.** El establecimiento de Zonas Intermedias de Salvaguarda, con motivo de la presencia de actividades consideradas como riesgosas; y **IV.** El establecimiento de Museos, Zonas de Demostración, Zoológicos, Jardines Botánicos y otras instalaciones o exhibiciones similares, destinados a promover el cumplimiento de la presente Ley.

Que el **Artículo 4 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche** señala: El ámbito de validez de la ley señalada comprende el territorio del Estado de Campeche.

Tal como se establece en su **Artículo 7 de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Campeche**, compete al Gobierno del Estado de Campeche, así como a los Ayuntamientos de sus Municipios, dentro de la esfera de su competencia local, en los términos de la distribución de obligaciones establecidas en la presente Ley, así como en lo dispuesto por otros ordenamientos y convenios de coordinación.

Tal como se establece en su **Artículo 8 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche** en sus veintidós fracciones señala que corresponde al Ejecutivo Estatal, por conducto de la Secretaría Estatal, Formular y conducir la política estatal de ecología, Formular los criterios ecológicos que deberán observarse en la aplicación de la política ecológica estatal, en congruencia con los que, en su caso, hubiera formulado la Federación, aplicar, en la esfera de su competencia, la presente Ley, las normas oficiales y criterios ecológicos que expida la Federación, en estricta vigilancia de su observancia y las demás atribuciones que conforme a éste articulado u otras leyes, y demás disposiciones reglamentarias le correspondan.

Que con fundamento en que el **Artículo 11 fracción X de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche** en sus dieciocho fracciones señala que Corresponde a los Gobiernos Municipales formular y conducir la política municipal ecológica, así como aplicar en sus respectivas circunscripciones territoriales, el ordenamiento en las materias de su competencia y las normas oficiales mexicanas y criterios ecológicos que expida la federación, vigilando siempre su observancia, y todo lo que se encuentren en el ámbito de su competencia.

Que el **Artículo 16 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche**, señala que en la planeación estatal del desarrollo serán considerados la política y el ordenamiento ecológico que se establezcan en las leyes respectivas. Para los efectos del presente artículo, la política ecológica estatal será congruente con la de nivel nacional y se observarán los principios establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Que el **Artículo 18 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche**, en sus primeras fracciones, señala que en la programación del ordenamiento ecológico se considerarán la naturaleza y características de cada ecosistema, la vocación de cada zona o región en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y la actividades económicas predominantes, los desequilibrios existentes en los ecosistemas, el equilibrio entre los asentamientos humanos y las condiciones ambientales, así como el impacto de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades y las formas positivas o negativas de aprovechamiento de los recursos naturales y sus repercusiones en los ecosistemas.

Que el **Artículo 19 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche**, señala que el ordenamiento ecológico del Estado será considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, en la localización de las actividades productivas secundarias y de los asentamientos humanos.

Que el **Artículo 20 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche**, señala que en el ordenamiento ecológico se tomarán en cuenta desde la programación del uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, las normas oficiales mexicanas y criterios ecológicos, las declaratorias de áreas naturales protegidas de interés de la Federación y de jurisdicción local y las declaratorias de usos, destinos y reservas que se hayan expedido con fundamento en la Legislación del Estado.

Que el ordenamiento ecológico de conformidad el **Artículo 21 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche** en sus primeras fracciones establece, que se llevará a cabo a través de: I). El Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, II). Los Programas de Ordenamiento ecológicos regionales, III). Los Programas de Ordenamiento Ecológicos Especiales y Prioritarios; y IV). Las Declaratorias de Ordenamiento Ecológico.

Que el **Artículo 22 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche** señala la formulación y adecuaciones de los Programas de Ordenamiento Ecológico Estatal, Regionales y Especiales o Prioritarios, estará cargo de la Secretaría Estatal, en base a lo que para tal efecto establece la Ley General. La elaboración y adecuaciones de los Programas de Ordenamiento Ecológico Municipales o de Centros de Población, estarán a cargo de las dependencias de obras públicas de los Ayuntamientos. La autoridad estatal otorgará asesoría y apoyo a los Municipios para este fin.

El ordenamiento ecológico local se formulará en congruencia con el ordenamiento ecológico que establezca la Federación y particularizará en aquellos aspectos que contribuyan a establecer y preservar el equilibrio ecológico en el territorio de la Entidad.

Que el **Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015** establece diseñar políticas para la planificación del ordenamiento de las actividades productivas en materia forestal y de suelos. Promover el ordenamiento ecológico del territorio estatal, así como Publicar el programa de ordenamiento ecológico territorial y los programas municipales de ordenamiento ecológico.

Política ambiental, para inducir y regular el uso adecuado de los recursos naturales.

Que el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, tendrá como propósito fomentar el uso adecuado del suelo, esencialmente en su vocación ambiental y productiva, incentivando su reconversión y el cambio tecnológico hacia sistemas de producción sustentable.

Que el Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, constituye un instrumento de planeación para la gestión pública y el desarrollo regional. En su carácter de instrumento básico de política territorial aspira a regular los diversos usos de suelo y los modos de aprovechamiento de los recursos naturales del municipio de Hecelchakán, en un marco de sustentabilidad ambiental que no comprometa la viabilidad de la actividad económico-productiva y que contribuya al mejoramiento del bienestar social y la calidad de vida de la población.

Que el Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, posee carácter normativo y su ejecución y desarrollo deben realizarse de manera transversal, con la participación de las diversas instancias que conforman la estructura administrativa municipal. Tiene, también, carácter incluyente y un elevado valor estratégico en el marco de la política para el desarrollo municipal.

Que el Municipio de Hecelchakán, Campeche, es un territorio con gran riqueza en fauna silvestre, vegetación y con riqueza acuífera, propicios para las actividades forestales, ganaderas, agrícolas y pesqueras; además de ser considerado un polo de desarrollo comercial y turístico con rápido crecimiento en su zona urbana, con prioridad de conservación y preservación de carácter ambiental, necesario para lograr un desarrollo sustentable.

Que para proporcionar un bienestar en el municipio a la población urbana y rural; a fin de lograr los beneficios óptimos para el desarrollo económico de la región, se requiere revertir el deterioro de los recursos naturales y dar solución a problemas ambientales que presenta el municipio, como lo son la contaminación de los cuerpos de agua, suelos, la deforestación, erosión y pérdida de la biodiversidad, el crecimiento de la zonas agrícolas sin control, los que se han agravado en las últimas décadas, requiriéndose por tanto, de las medidas de comando y control necesarias para revertir y prevenir dichos efectos.

Que por lo anteriormente expuesto tengo a bien emitir la siguiente disposición por la que se establece el:

# DECRETO DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN, CAMPECHE.

## CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

**Artículo 1.-** La presente disposición es de orden público e interés social, el cual es de observancia obligatoria y tiene como objeto realizar acciones para difundir el Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Hecelchakán, Campeche. Dicho ordenamiento está conformado por Políticas de Aprovechamiento Sustentable y Conservación.

**Artículo 2.-** Las direcciones y demás estructuras de la administración pública del H. Ayuntamiento de Hecelchakán, atenderán a lo dispuesto por el Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para expedir autorizaciones, permisos, licencias y concesiones que, de acuerdo con su competencia, les corresponde otorgar.

**Artículo 3.-** Los programas de desarrollo en los ámbitos social, económico, demográfico, cultural, urbano, rural y académico, entre otros, así como proyectos, obras, servicios o actividades productivas y de aprovechamiento de los recursos naturales de carácter público, privado social que se realicen o se pretendan realizar en el territorio Municipal de Hecelchakán; estarán sujetos a lo dispuesto en el Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán.

**Artículo 4.-** Quedan obligadas al cumplimiento del presente programa las dependencias y entidades de la administración pública, federal, estatal y municipal para la programación y ejecución de obras y servicios, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos licencias y concesiones que de acuerdo con su competencia les corresponde otorgar dentro del área que comprende el presente programa.

**Artículo 5.-** El Área de Aplicación del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio se localiza en la jurisdicción del Municipio de Hecelchakán cuya superficie es de 1283.247 kilómetros cuadrados, comprendidos entre los paralelos 1955'19.703" y 2016'3.393" de latitud Norte y los meridianos 9029'54.638" y 8951'1.492" de longitud Oeste de Greenwich.

**Artículo 6.** Para los efectos del presente Decreto, salvo definición expresa, se entenderá por:

**Estado:** Al Estado Libre y Soberano de Campeche;

**Lineamiento Ecológico:** A la meta o enunciado general que refleja el estado deseable de un sistema ambiental en una unidad de gestión territorial; cuando un

lineamiento ecológico tiene expresión concreta en el marco de un programa de ordenamiento ecológico territorial puede entenderse como un criterio de control orientado al logro de los propósitos que en materia de gestión ambiental se hayan establecido para la unidad territorial de que se trate.

**Modelo de Ordenamiento Ecológico:** A la representación en un sistema de información geográfica de las unidades de gestión territorial y sus respectivos lineamientos ecológicos;

**Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio:** El modelo de ordenamiento ecológico y las estrategias ecológicas aplicables al mismo, el cual es un Instrumento técnico y legal que regula los usos del suelo, la ocupación y el aprovechamiento del territorio, orientando el proceso de desarrollo del municipio hacia la sustentabilidad, y

**Unidad de Gestión Territorial:** Espacio territorial determinado en función de la existencia de características físicas, ecológicas y socioeconómicas comunes, con el fin de facilitar su gestión integral a través de la aplicación de lineamientos ecológicos y criterios de control específicos.

## **CAPITULO II**

### **DE LAS POLÍTICAS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL**

**Artículo 7.-** Los programas de desarrollo en los ámbitos social, económico, demográfico, cultural, urbano y académico entre otros, así como los proyectos que cubran servicios o actividades productivas y de aprovechamiento de recursos naturales, sean de carácter público, privado o social que se realicen en el Municipio de Hecelchakán, deberán sujetarse a lo dispuesto en este instrumento.

**Artículo 8.-** El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, se fundará en seis (6) Unidades de Gestión Territorial, donde se señalan las actividades predominantes, compatibles, condicionadas y restringidas y sin potencial, así como las políticas de uso, los lineamientos y los criterios de regularización ecológica, particulares y aplicables a cada una de las unidades identificadas.

**Artículo 9.-** Las Unidades de Gestión Territorial del Municipio de Hecelchakán, comprenderán las localidades señaladas en la Tabla 1; cuya extensión territorial, número de localidades, población total y clave oficial otorgada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, se señalan:

**TABLA 1. Unidades de Gestión Territorial**

Unidad de Gestión Territorial	Extensión (Km <sup>2</sup> )	No de Localidades	Cve. Localidad	Nombre	Población total
I Aprovechamiento Sustentable	406.96	25	1	Hecelchakán	10285
			2	Cumpich	1587
			3	Chunkanán	885
			4	Dzitnup	891
			5	Nohalal	522
			6	Pocboc	1624
			7	Pomuch	8694
			8	Santa Cruz	1118
			9	Zodzil	485
			11	Dzotché	215
			28	Monte Bello	271
			33	San Isidro Benaox	5
			45	Campo Menonita Yalnón	1151
			46	Campo Menonita Chaví Número Uno	63
			65	Blanca Flor	345
			73	Lourdes	6
			76	Sacramento	3
80	San Rafael	2			
92	Campo Menonita Chaví Número Dos	138			
103	La Gorra	2			
106	Ninguno	1			
110	Rancho Viejo	1			
114	Ninguno	5			
115	Ninguno	3			
117	Ninguno	4			

Unidad de Gestión Territorial	Extensión (Km <sup>2</sup> )	No de Localidades	Cve. Localidad	Nombre	Población total
IV Aprovechamiento Sustentable	135.55	8	28	Monte Bello	271
			45	Campo Menonita Yalnón	1151
			110	Rancho Viejo	1
			33	San Isidro Benafox	5
			2	Cumpich	1587
			4	Dzitnup	891
			65	Blanca Flor	345
			11	Dzotché	215

Unidad de Gestión Territorial	Extensión (Km <sup>2</sup> )	No de Localidades	Cve. Localidad	Nombre	Población total
V Conservación	289.05	3	92	Campo Menonita Chaví Número Dos	138
			46	Campo Menonita Chaví Número Uno	63
			5	Nohalal	522

Unidad de Gestión Territorial	Extensión (Km <sup>2</sup> )	No de Localidades	Cve. Localidad	Nombre	Población total
VI Aprovechamiento Sustentable	288.92	1	103	La Gorra	2

**Artículo 10.-** El H. Ayuntamiento de Hecelchakán, en coordinación con el Estado, promoverá ante las dependencias federales y estatales, acuerdos de coordinación en sus respectivas áreas de competencia, con el objeto de compatibilizar y dar congruencia con el Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio, a todos los programas y acciones para el desarrollo, e inversiones públicas, privadas o de carácter social que se lleven a cabo en el Municipio de Hecelchakán.

**Artículo 11.-** Con base en la regionalización ecológica, el uso actual del suelo, el estado actual de los recursos naturales y la problemática ambiental así como las previsiones derivadas de las tendencias observadas en estos aspectos, así como las expectativas de los sectores productivos, de agentes sociales y de la propia comunidad, se definió el Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Hecelchakán, el cual dispone las políticas que habrán de observarse en el Municipio, para transitar hacia su desarrollo sustentable.

**Artículo 12.-** Las políticas que establecerá el Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Hecelchakán, para su observancia son las siguientes:

#### **I. POLÍTICA DE CONSERVACIÓN.**

Esta política está dirigida a mantener y mejorar el funcionamiento de los ecosistemas en aquellas áreas con valores ecológicos y económicos representativos, donde el grado de deterioro no alcanza valores significativos.

#### **II. POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.**

Orientada a aquellas áreas que presentan condiciones aptas para el pleno desarrollo de actividades productivas y el uso de los recursos naturales desde la perspectiva de respeto a la integridad funcional, capacidades de carga y de regeneración así como servicios ambientales de los ecosistemas. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos actuales del suelo, permitiéndose los usos compatibles con restricciones ligeras y los condicionados con restricciones más señaladas.

### **CAPÍTULO III DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO**

**Artículo 13.-** Corresponde al comité municipal de Ordenamiento Ecológico Territorial, la responsabilidad de garantizar el cumplimiento así como de evaluar y dar seguimiento al Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán.

El comité de Ordenamiento Ecológico Territorial, estará conformado por dos órganos, el órgano Técnico y el órgano Ejecutivo.

**Artículo 14.-** Corresponde a la Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano del municipio de Hecelchakán la gestión e instrumentación del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, así como la vigilancia para el debido cumplimiento de las disposiciones que de él emanen. Para ello, diseñará y aplicará los mecanismos de regulación, normatividad y control, tales como la inspección y vigilancia, el establecimiento de procedimientos administrativos y legales, sanciones y medidas de seguridad o de urgente aplicación en el ámbito de su competencia y con absoluta concordancia con los ordenamientos respectivos de las legislaciones federal y estatal.

**Artículo 15.-** Los lineamientos, políticas de uso y de control para cada una de las once Unidades de Gestión Territorial señaladas en el Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, son:

#### **CAPITULO IV DE LA IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO**

**Artículo 16.-** El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, que se estatuye en el presente decreto tendrá un período de hasta sesenta días naturales para ser sometido a consulta pública, en dicho lapso, serán recibidos los comentarios, las sugerencias y opiniones que sean consideradas pertinentes por los sectores involucrados y por la población en general en las oficinas de la Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Hecelchakán, ubicadas en el domicilio fijo y conocido del H. Ayuntamiento de Hecelchakán, así como en el sitio web del mismo Ayuntamiento.

**Artículo 17.-** Una vez concluido el plazo señalado para su consulta pública, la Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Hecelchakán, informará a los sectores involucrados y a la población en general, por un período de treinta días naturales, los resultados de la misma, a través de los medios de comunicación que estime más adecuados.

**Artículo 18.-** Terminados los plazos de consulta e información, el H. Ayuntamiento de Hecelchakán, a través de la Dirección Municipal y personal designado para dicho efecto, tendrá por única ocasión, y por ser indispensable para el debido cumplimiento del artículo 13 de la presente disposición, un período de ciento veinte días naturales, para realizar las modificaciones y adiciones a su marco normativo y de actuación, a fin de diseñar y aplicar los mecanismos de regulación, normatividad y control necesarios para la implementación, vigilancia, control y seguimiento del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán.

Para las modificaciones y adiciones posteriores, la disposición respectiva establecerá el plazo necesario y en ningún caso, salvo excepción debidamente fundada y motivada, dicho plazo será mayor a sesenta días naturales.

**Artículo 19.-** Una vez aprobado por el H. Ayuntamiento, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, y puesto en vigor, tendrá una vigencia indefinida, pudiendo ser revisado en forma permanente, y en su caso, actualizado conforme a las mismas disposiciones establecidas para su elaboración, para lo cual se sujetará a un proceso de revisión y evaluación continuos a través de la bitácora ambiental, para dar cumplimiento a los objetivos por parte del Ayuntamiento del Municipio de Hecelchakán.

**Artículo 20.-** A efecto de propiciar su instrumentación, El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, deberá ser inscrito en el Programa General de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional.

**Artículo 21.-** El documento que contenga El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, estará disponible para su consulta en la Dirección de desarrollo Socioeconómico Dirección del H. Ayuntamiento de Hecelchakán, ubicadas en el domicilio fijo y conocido del H. Ayuntamiento.

## **TRANSITORIOS**

**ARTÍCULO PRIMERO.-** El presente decreto entrará en vigor a los ciento ochenta días siguientes a su publicación.

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** Las obras, actividades, servicios o acciones de carácter público, privado o social que se realicen en la circunscripción territorial del Municipio de Hecelchakán, antes de la entrada en vigor de la presente disposición, seguirán efectuándose como hasta ese momento se venían realizando.

**ARTÍCULO TERCERO.-** Todas las obras, actividades, servicios o acciones de carácter público, privado o social que se realicen en la circunscripción territorial del Municipio de Hecelchakán, de elaboración posterior a la entrada en vigor del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, deberán cumplir con lo señalado en este instrumento.

**ARTÍCULO CUARTO.-** Los programas de desarrollo en los ámbitos social, económico, demográfico, cultural, urbano, rural y académico, entre otros, así como proyectos, obras, servicios o actividades productivas y de aprovechamiento de los recursos naturales de carácter público, privado o social que se realicen o se pretendan realizar en el territorio Municipal de Hecelchakán; antes de la entrada en vigor de la presente disposición, seguirán efectuándose como hasta ese momento se venían realizando.

**ARTÍCULO QUINTO.-** Los programas de desarrollo en los ámbitos social, económico, demográfico, cultural, urbano, rural y académico, entre otros, así como proyectos, obras, servicios o actividades productivas y de aprovechamiento de los recursos naturales de carácter público, privado o social, que se realicen o se pretendan realizar en el territorio Municipal de Hecelchakán; posterior a la entrada en vigor del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, deberá cumplir con lo señalado en él mismo.

**ARTÍCULO SEXTO.-** Las direcciones y demás estructuras de la administración pública del H. Ayuntamiento de Hecelchakán, antes de la entrada en vigor del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, seguirán expidiendo las autorizaciones, permisos, licencias y concesiones que, de acuerdo con su competencia, les corresponde otorgar en los mismos términos que le vienen haciendo.

**ARTÍCULO SÉPTIMO.-** Las direcciones y demás estructuras de la administración pública del H. Ayuntamiento de Hecelchakán, posterior a la entrada en vigor del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, atenderán a lo dispuesto en él mismo, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para expedir las autorizaciones, permisos, licencias y concesiones que, de acuerdo con su competencia, les corresponde otorgar.

**ARTÍCULO OCTAVO.-** Notifíquese al Registro Público de la Propiedad y del Comercio que corresponda al Distrito Judicial del Municipio de Hecelchakán, a fin de que sea inscrita la presente disposición en el mismo, para los efectos legales a que haya lugar.

**Dado en la sala de Sesiones del Cabildo del H. Ayuntamiento Hecelchakán, Campeche, a los 17 días del mes de Junio del año dos mil catorce.**

### ANEXO 3. ACTA DE APROBACIÓN POET MUNICIPIO DE HECELCHAKÁN



H. AYUNTAMIENTO DE HECELCHAKAN  
2012 - 2015.  
**SECRETARIA.**



ACTA No. 38  
SESIÓN ORDINARIA No. 19

El C. OSCAR IVAN ROSADO HERNANDEZ, Secretario del H. Ayuntamiento de Hecelchakán, Campeche. CERTIFICA, Que: -----

En Sesión Ordinaria del Municipio de Hecelchakán, Campeche, celebrada el día diecisiete (17) de Junio del año dos mil catorce (2014), siendo las diecinueve horas con treinta y cinco Minutos (19:35 Hrs.), **EL CABILDO APRUEBA POR UNANIMIDAD.** EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE HECELCHAKAN. No habiendo más asuntos que tratar y agotado el orden del día, siendo las veintidós horas con treinta minutos (22:30 Hrs.) del día diecisiete (17) de Junio del año dos mil catorce (2014), el Presidente Municipal C. Fernando Antonio Nahúm Sleme Lavadores, declara clausurada la Sesión y son válidos los acuerdos que en ella intervinieron. El Secretario del H. Ayuntamiento que actúa y da fe: Sr. Oscar Iván Rosado Hernández.

Se expide la presente Certificación en la Ciudad de Hecelchakán, Campeche, a los dieciocho días del mes de Junio del año dos mil catorce, para todos los efectos legales correspondientes a que haya lugar.



**ATENTAMENTE**

SECRETARIA MUNICIPAL  
H. AYUNTAMIENTO  
CONSTITUCIONAL  
HECELCHAKÁN, CAMPECHE  
**C. OSCAR IVAN ROSADO HERNANDEZ.**  
**SECRETARIO DEL H. AYUNTAMIENTO**  
2012 - 2015



**H. AYUNTAMIENTO DE HECELCHAKÁN, CAMPECHE.  
2012 - 2015**



Dado en el salón de Cabildo del Palacio Municipal, residencia del H. Ayuntamiento del Municipio de Hecelchakán, Campeche, a los 17 días del mes de Junio del año dos mil catorce, aprobándose por unanimidad de votos, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hecelchakán, Campeche en vigor.-

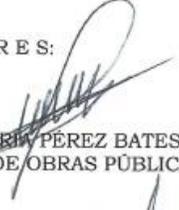
HECELCHAKÁN CAMPECHE A 17 DE JUNIO DEL AÑO 2014.

  
C. FERNANDO ANTONIO NAHUM SLEME LAVADORES.  
PRESIDENTE MUNICIPAL.  
(Rúbrica).

  
C. LIC. CESAR RODRÍGUEZ MADARIAGA.  
SINDICO DE HACIENDA.  
(Rúbrica).

  
C. TEC. HUMBERTO KOYOC HAAS.  
SINDICO JURIDICO.  
(Rúbrica).

REGIDORES:

  
C. CANDELARIO PÉREZ BATES.  
REGIDORA DE OBRAS PÚBLICAS.  
(Rúbrica).

  
C. LIC. MANUEL A. BALÁN MEDINA.  
REGIDOR DE CULTURA Y DEPORTES.  
(Rúbrica).

  
C. LIC. DORISELA CAAMAL JIMÉNEZ.  
REGIDORA DE TURISMO Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS.  
(Rúbrica).

  
C. JOSÉ MARÍA GABRIEL ARCÁNGEL COLLI UC.  
REGIDOR DE POLICIA, TRANSITO Y ALCOHOLES.  
(Rúbrica).



**H. AYUNTAMIENTO DE HECELCHAKÁN, CAMPECHE.  
2012 - 2015**



  
C. MARÍA CANDELARIA YAM POOT.  
REGIDORA DE SERVICIOS PÚBLICOS.  
(Rúbrica).

  
C. ISC. ELIZABETH PECH SIMA.  
REGIDORA EN ECOLOGÍA, PARQUES Y JÁRDINES.  
(Rúbrica).

  
C. TEC. RODRIGO ALBERTO CANUL PÉREZ.  
REGIDOR DE PANTEÓN, RASTRO Y MERCADO.  
(Rúbrica).

  
C. LIC. ROGER PÉREZ HERNÁNDEZ.  
REGIDOR DE EDUCACIÓN Y SALUD.  
(Rúbrica).

  
C. OSCAR IVÁN ROSADO HERNÁNDEZ.  
SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO.  
(Rúbrica).

