



# PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO

## ÓRGANO DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE CAMPECHE

FRANQUEO PAGADO PUBLICACIÓN PERIÓDICA PERMISO No. 0110762 CARACTERÍSTICAS 111182816 AUTORIZADO POR SEPOMEX

### SEGUNDA SECCIÓN

LAS LEYES, DECRETOS Y DEMÁS DISPOSICIONES OFICIALES OBLIGAN POR EL SOLO  
HECHO DE PUBLICARSE EN ESTE PERIÓDICO

CUARTA ÉPOCA  
Año I No. 0083

DIRECTOR  
Manuel Cruz Bernés

San Francisco de Campeche, Cam.,  
Martes 1 de Diciembre de 2015

## SECCIÓN ADMINISTRATIVA



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO  
DEL MUNICIPIO CALAKMUL, CAMPECHE.  
- un estudio enfocado a las funciones del paisaje-

MUNICIPIO DE CALAKMUL  
PROYECTO PROSURESTE.GTZ/CONANP

## INDICE

I. PRESENTACIÓN .....	1
II. ANTECEDENTES .....	1
III. INTRODUCCIÓN .....	4
IV. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA .....	4
V. OBJETIVOS.....	9
V.1. OBJETIVO GENERAL.....	9
V.2. OBJETIVOS PARTICULARES .....	9
VI. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.....	9
VI.1. LOCALIZACIÓN .....	10
VI.2 ASPECTOS AMBIENTALES .....	11
VI.2.1 HIDROGRAFÍA .....	12
VI.2.3 FISIOGRAFÍA .....	12
VI.2.4 FAUNA.....	12
VI.2.5 VEGETACIÓN.....	13
VI.3. ASPECTOS SOCIALES.....	14
VI.3.1. DINÁMICA DE LA POBLACIÓN Y LA CULTURA .....	15
VI.3.2. EL EJIDO COMO UNIDAD JURÍDICA PARA LA TOMA DE DECISIONES.....	16
VI.3.3. ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN INDÍGENA PARA LA TOMA DECISIONES.....	16
VI.3.4. TENDENCIAS DEMOGRÁFICAS .....	17
VI.3.5 PRÁCTICAS DE LOS GRUPOS DE INTERÉS EN LA REGIÓN .....	21
VI.3.6. EDUCACIÓN .....	24
VI.3.7. SALUD INTEGRAL .....	28
VI.4. ASPECTOS PRODUCTIVOS .....	29
VI.4.1. SUBSISTENCIA Y ESTRUCTURACIÓN DE LA ESTRATEGIA PRODUCTIVA BASADA EN EL MANEJO DE PAISAJES PRODUCTIVOS .....	30
VI.4.2. ESTRATEGIAS PRODUCTIVAS ESTRUCTURADAS EN EL MANEJO DE UNIDADES DE PAISAJES PRODUCTIVOS .....	31
VI.4.3 TRANSFORMACIÓN DEL USO DEL SUELO EN ECOSISTEMAS Y AGRO-ECOSISTEMAS TERRESTRES....	35
VI.4.4 INNOVACIÓN EN LAS ESTRATEGIAS PRODUCTIVAS DE LA REGIÓN Y EL SURGIMIENTO DE UNA ESTRATEGIA DIVERSIFICADA DE PRODUCCIÓN .....	37
VI.4.5 ORIENTACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA REGIONAL.....	39
VI.4.6 ESTRATEGIA PRODUCTIVA PARA SOSTENER UNA ECONOMÍA DE SEMI-EXCEDENTARIA BASADA EN EL MANEJO DE LA SELVA .....	40
VI.4.7 INTEGRACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVAS Y DE AGREGACIÓN DE VALOR. ....	41
VI.4.8 ORIENTACIÓN DE LAS FUERZAS PRODUCTIVAS, EMPLEO Y OCUPACIÓN DE LA MANO DE OBRA LOCAL POR TIPO DE OCUPACIÓN Y SECTORES PRODUCTIVOS.....	41
VI.4.9 ORIENTACIÓN PRODUCTIVA POR SECTORES.....	43
VI.5. ASPECTOS ECONÓMICOS.....	59
VI.5.1. INDICADORES ECONÓMICOS SELECCIONADOS .....	59

VI.5.2 USO DE LA FLORA Y LA FAUNA .....	65
VI.5.3 AMENAZAS—OPORTUNIDADES PARA LAS ANP .....	66
VI.5.4 ÁREAS FORESTALES PERMANENTES .....	68
VI.5.5 PATRIMONIO INTANGIBLE (ZONAS ARQUEOLÓGICAS) .....	69
VI.5.6 MANEJO DEL FUEGO .....	70
<b>VII. CONSTRUCCIÓN DE PAISAJES.....</b>	<b>70</b>
VII.1. FUNDAMENTOS PAISAJÍSTICOS.....	71
VII.2. GEOSISTEMAS.....	71
VII.3. NIVELES DE INTERFERENCIA HUMANA .....	74
VII.4. MORFOMETRÍA .....	75
VII.5. GEOMORFOLOGÍA .....	81
VII.6. PEDOGÉNESIS .....	83
VII.7. VEGETACIÓN .....	86
VII.8. CLIMA.....	89
VII.9. HIDROGRAFÍA .....	89
VII.9.1 INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA (VIABILIDAD ECONÓMICA Y AMBIENTAL) .....	89
VII.9.2 DISPONIBILIDAD DEL AGUA .....	90
VII.10. CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS .....	92
VII.11. MORFOEDAFOLOGÍA.....	92
VII.12. ZONAS ECOLÓGICAS.....	94
VII.13. PAISAJES DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	96
<b>VIII. ORGANIZACION ESPACIAL ACTUAL.....</b>	<b>100</b>
VIII.1 CLASIFICACIÓN DE PAISAJES.....	101
VIII.2. USO DEL TERRITORIO .....	102
VIII.2.1. APROVECHAMIENTO FORESTAL NO MADERABLE .....	102
VIII.2.2. APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE .....	102
VIII.2.3. GANADERÍA EXTENSIVA .....	102
VIII.2.4. CULTIVOS .....	102
VIII.2.5. CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT .....	102
VIII.2.6. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA .....	103
<b>IX. FUNCIONES DEL PAISAJE .....</b>	<b>103</b>
IX.1. FUNCIONALIDAD DE LOS GEOECOSISTEMAS DEL PAISAJE .....	104
IX.2. FUNCIONALIDAD REFERENTE AL USO DEL SUELO .....	105
IX.3. FUNCIONALIDAD SEÑALADA O PERCIBIDA .....	105
IX.4. FUNCIONALIDAD DEL PAISAJE Y OT .....	106
IX.4.1 FUNCIONES GEO-ECOLÓGICAS .....	106
IX.4.2 FUNCIONES PRODUCTIVAS Y DE USO DEL SUELO .....	107
IX.4.3 FUNCIONES DE INTEGRACIÓN LOCAL-REGIONAL .....	107
IX.5. INDICADORES DEL PAISAJE.....	107
IX.6. FUNCIONES GEO-ECOLÓGICAS .....	108
IX.6.1. FUNCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD .....	108
IX.6.2. FUNCIÓN DE MANTENIMIENTO DE ACÚIFEROS Y LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DEL AGUA PLUVIAL .....	111
IX.6.3. FUNCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO .....	115
IX.6.4. FUNCIÓN DE CAPACIDAD PARA DISMINUIR LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN .....	120

IX.7. FUNCIONES PRODUCTIVAS .....	123
IX.7.1. ORIENTACIÓN AGRÍCOLA .....	123
IX.7.2. ORIENTACIÓN PECUARIA .....	127
IX.7.3. ORIENTACIÓN FORESTAL .....	131
IX.8. FUNCIONES DE PERCEPCIÓN E INTEGRACIÓN REGIONAL .....	135
IX.8.1. ORIENTACIÓN TURÍSTICA .....	135
IX.8.2. FUNCIÓN DE CENTRALIDAD .....	138
IX.8.3. FUNCIÓN DE JERARQUIZACIÓN .....	140
IX.8.4. FUNCIÓN DE REDES Y FLUJOS .....	142
X. DIAGNÓSTICO DE LAS FUNCIONES DEL PAISAJE .....	145
X.1. MATRIZ DE INTERFERENCIA .....	145
X.1.1. GRADO DE INTERFERENCIA DE LAS FUNCIONES DEL PAISAJE .....	147
X.1.2. ÍNDICE DE IMPORTANCIA .....	147
X.2 ANÁLISIS DE APTITUD DEL PAISAJE .....	148
MAPA DE APTITUD TERRITORIAL .....	149
XI. PROPUESTA DE POLÍTICAS TÉCNICAS - PARTICIPATIVAS .....	150
XI.1. POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO .....	150
XI.1.1. PROTECCIÓN .....	150
XI.1.2. CONSERVACIÓN .....	150
XI.1.3. RESTAURACIÓN .....	150
XI.1.4 APROVECHAMIENTO .....	151
XI.2. PROPUESTA MUNICIPAL DE MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO .....	151
XI.3. ANÁLISIS DE CONFLICTOS AMBIENTALES .....	156
XI.4.1. MICRORREGIÓN NUEVA VIDA .....	161
XI.4.2. MICRORREGIÓN CONSTITUCIÓN .....	163
XI.4.3. MICRORREGIÓN JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN (CIVALITO) .....	164
XI.4.4. MICRORREGIÓN LEY DE FOMENTO AGROPECUARIO .....	166
XI.4.5. MICRORREGIÓN MANUEL CASTILLA BRITO .....	167
XI.4.6. MICRORREGIÓN RICARDO PAYRÓ .....	169
XI.4.7 MICRORREGIÓN JOSEFA ORTIZ DE DOMÍNGUEZ .....	170
XI.4.8 LA MICRORREGIÓN XPUJIL .....	173
XI.5. INTEGRACIÓN DE PAISAJES DEFINIDOS EN LA CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA .....	174
XII. EXPLORACION DE ESCENARIOS .....	177
XII.1. MATRIZ DE INTERFERENCIA DE ESCENARIOS .....	178
XII.2. ESCENARIO TENDENCIAL .....	179
XII.3. ESCENARIO PROBABLE .....	182
XII.4. ESCENARIO DESEABLE .....	184
XIII. POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO TÉCNICAS-PARTICIPATIVAS .....	187
XIII.1. POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO .....	188

XIII.2. TIPOS DE USO DEL TERRITORIO TÉCNICOS - PARTICIPATIVOS .....	192
XIII.3 UNIDADES DE GESTIÓN TERRITORIAL TÉCNICAS - PARTICIPATIVAS .....	195
XIV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	197
XV. VALIDACION DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO EN OCHO MICRORREGIONES DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE .....	200
XV.1. VALIDACIÓN EN LAS MICRORREGIONES DE LAS POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	200
XV.2. VALIDACIÓN EN LAS MICRORREGIONES DE LOS TIPOS DE USO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	203
XV. 3 VALIDACIÓN EN LAS MICRORREGIONES DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL .....	205
XV.4 VALIDACIÓN DE CRITERIOS ECOLÓGICOS Y MATRIZ DE MANEJO EN 8 MICRORREGIONES DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL .....	207
XV. 5. CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL .....	208
XV. 6 ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS .....	212
XV. 7 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL .....	216
XV.7.1. MAPA DEL MODELO (UGAs) DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL MCPIO. DE CALAKMUL.....	217
XV.7.2. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL/USOS DEL TERRITORIO Y CRITERIOS DE USO/CONTROL. .	218
XV. 8 TIPOS DE USO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL Y CRITERIOS DE USO/CONTROL PARA EL POET (MODIFICACIÓN) .....	232
XVI. BIBLIOGRAFIA.....	254
ANEXO CARTOGRAFICO .....	257
FIGURA 1. MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	258
FIGURA 2. MAPA DE GEOSISTEMAS PRESENTES EN EL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	259
FIGURA 3. MAPA DE DISECCIÓN HORIZONTAL DE LA SUPERFICIE DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	260
FIGURA 4. MAPA DE DISECCIÓN VERTICAL DE LA SUPERFICIE DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	261
FIGURA 5. MAPA DE PENDIENTES DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	262
FIGURA 6. MAPA DE GEOMORFOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	263
FIGURA 7. MAPA DE EDAFOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	264
FIGURA 8. MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	265
FIGURA 9. MAPA CUERPOS DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	266
FIGURA 10. MAPA DE UNIDADES MORFOPELÓLOGICAS DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	267
FIGURA 11. MAPA DE ZONAS ECOLÓGICAS DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	268
FIGURA 12. MAPA DE PAISAJES DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	269
FIGURA 13. MAPA DE ORGANIZACIÓN ESPACIAL ACTUAL DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	270
FIGURA 14. MAPA DE LA FUNCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD EN EL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	271

FIGURA 15. MAPA DE LA FUNCIÓN DE MANTENIMIENTO DE ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS Y SUPERFICIALES .....	272
FIGURA 16. MAPA DE LA FUNCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	273
FIGURA 17. MAPA DE LA FUNCIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	274
FIGURA 18. MAPA DE LA ORIENTACIÓN AGRÍCOLA DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	275
FIGURA 19. MAPA DE LA ORIENTACIÓN PECUARIA DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	276
FIGURA 20. MAPA DE LA ORIENTACIÓN FORESTAL DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	277
FIGURA 21. MAPA DE LA ORIENTACIÓN TURÍSTICA DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	278
FIGURA 22. MAPA DE LA FUNCIÓN DE CENTRALIDAD DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	279
FIGURA 23. MAPA DE LA FUNCIÓN DE JERARQUIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	280
FIGURA 24. MAPA DE LA FUNCIÓN DE REDES Y FLUJOS DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	281
FIGURA 25. MAPA DE APTITUD TERRITORIAL SECTORIAL DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	282
FIGURA 26. MAPA DE POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	283
FIGURA 27. MAPA DE TIPOS DE USO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	284
FIGURA 28. MAPA DE CONFLICTOS AMBIENTALES DE LA ORGANIZACIÓN ESPACIAL ACTUAL Y POLÍTICAS TÉCNICAS DEL OT DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	285
FIGURA 29. MAPA DE CONFLICTOS AMBIENTALES DE LA ORGANIZACIÓN ESPACIAL ACTUAL. ....	286
FIGURA 30. MAPA DE MICRORREGIONES DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	287
FIGURA 31. MAPA DE POLÍTICAS DE LA MICRO REGIÓN NUEVA VIDA DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	288
FIGURA 32. MAPA DE UGA ´S DE LA MICRO REGIÓN NUEVA VIDA DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	288
FIGURA 33. MAPA DE POLÍTICAS DE LA MICRO REGIÓN CONSTITUCIÓN DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	289
FIGURA 34. MAPA DE UGA ´S DE LA MICRO REGIÓN CONSTITUCIÓN DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	290
FIGURA 35. MAPA DE POLÍTICAS DE LA MICRO REGIÓN JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN (CIVALITO) DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	291
FIGURA 36. MAPA DE UGA ´S DE LA MICRO REGIÓN JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN (CIVALITO) DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	291
FIGURA 37. MAPA DE POLÍTICAS DE LA MICRO REGIÓN LEY DE FOMENTO AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	292
FIGURA 38. MAPA DE UGA ´S DE LA MICRO REGIÓN LEY DE FOMENTO AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	292
FIGURA 39. MAPA DE POLÍTICAS DE LA MICRO REGIÓN GRAL. M. CASTILLA B. DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	293
FIGURA 40. MAPA DE UGA ´S DE LA MICRO REGIÓN GRAL. M. CASTILLA B. DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	293
FIGURA 41. MAPA DE POLÍTICAS DE LA MICRO REGIÓN RICARDO PAYRÓ DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	294
FIGURA 42. MAPA DE UGA ´S DE LA MICRO REGIÓN RICARDO PAYRÓ DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	294
FIGURA 43. MAPA DE POLÍTICAS DE LA MICRO JOSEFA ORTÍZ DE DOMÍNGUEZ DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	295
FIGURA 44. MAPA DE UGA ´S DE LA MICRO REGIÓN JOSEFA ORTÍZ DE DOMÍNGUEZ DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	296
FIGURA 45. MAPA DE POLÍTICAS DE LA MICRO XPUJIL DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	297
FIGURA 46. MAPA DE UGA ´S DE LA MICRO REGIÓN XPUJIL DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	298
FIGURA 47. MAPA DE PAISAJES FINALES DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	299
FIGURA 48. MAPA DEL ESCENARIO TENDENCIAL DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	300
FIGURA 49. MAPA DEL ESCENARIO PROBABLE DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	301
FIGURA 50. MAPA DEL ESCENARIO DESEADO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	302
FIGURA 51. MAPA DEL POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL.....	303
FIGURA 52. MAPA DE TIPOS DE USO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	304
FIGURA 53. MAPA DE UNIDADES DE GESTIÓN TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	305
FIGURA 54. MAPA VALIDADO DE POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	306
FIGURA 55. MAPA VALIDADO DE TIPOS DE USO DEL TERRITORIO DE 8 MICRORREGIONES.....	307

FIGURA 56. MAPA VALIDADO DE UNIDADES DE GESTIÓN TERRITORIAL DE 8 MICRORREGIONES DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL. ....	308
<b>ANEXO 2. DECRETO DEL POET DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL .....</b>	<b>309</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>316</b>
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>317</b>
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>322</b>
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>322</b>
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>345</b>
<b>TRANSITORIOS .....</b>	<b>345</b>
<b>ANEXO 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>346</b>
<b>ANEXO 4. LISTADO DE LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS APLICABLES AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL .....</b>	<b>349</b>
<b>ANEXO 5. TIPOS DE USO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL Y CRITERIOS DE USO/CONTROL PARA EL POET (MODIFICACIÓN) .....</b>	<b>352</b>

## I. PRESENTACIÓN

El territorio se define como un sistema complejo, emergente de la interacción entre la sociedad y el medio físico-natural (Bervejillo, 2005). Bajo este enfoque, el Ordenamiento del Territorio (OT), puede definirse como un campo de prácticas orientadas a planificar y gestionar la permanente transformación del territorio, con una visión integrada y orientada al mediano y largo plazo; y como una de las estrategias fundamentales para alcanzar el desarrollo sustentable. Aporta el camino que conduce a alcanzar una distribución geográfica de la población y sus actividades, de acuerdo con la integridad, funcionalidad y potencialidad de los recursos que conforman el entorno físico y biótico; todo ello en la búsqueda de unas condiciones de vida mejores. El Ordenamiento ecológico del territorio se inscribe, entonces, dentro de las formas para planificar el futuro.

El Ordenamiento ecológico del territorio es una herramienta que tiene la finalidad de reorientar y normar el uso del territorio con base a criterios ambientales, económicos y socioculturales para beneficiar a sus habitantes mediante procesos de participación social que consideren la opinión y la toma de decisiones de los actores sociales del territorio, con el objetivo de generar alternativas de desarrollo sustentable. Este instrumento está orientado al logro del Desarrollo Sustentable y la Conservación de los Recursos Naturales, y a su vez, es marco de referencia para la evaluación del Impacto Ambiental (SEDUE, 1989).

El Diario Oficial de la Federación con su última reforma publicada el 16 de mayo de 2008 en La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) define el Ordenamiento Ecológico del territorio como: “un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos” (DOF, 2008).

Arreola (2006) profundiza en el concepto y nos habla del papel del colectivo en el ordenamiento ecológico del territorio “es el producto de una intervención participativa orientada al fortalecimiento de capacidades para la (re) organización espacial dentro de un proceso de desarrollo comunitario sustentable. El Ordenamiento del Territorio no responde a demandas inmediatas de la población sino a un planteamiento que garantiza la reproducción material y cultural de las comunidades con una visión de largo plazo y en un marco de sustentabilidad y equidad procedente del ejercicio democrático y participativo propio de cada región y comunidad”.

Los estudios de Ordenamiento del Territorio, han cobrado un significado relevante en las necesidades cada vez más urgentes de concretar el concepto de desarrollo en instrumentos para su gestión. El principio de plantear en ideas concretas, la forma en que deberían usarse, transformarse y reconstruirse los sistemas territoriales, ha emanado de la planificación territorial y regional, con el deseo de construir imágenes futuras que sirvan para incorporar el tema territorial al accionar práctico. La complejidad de los OT radica en la dificultad de generar un proceso de apropiación de los usuarios del territorio y plasmar en la realidad ideas a menudo abstractas.

La planificación integral está basada en una mayor comprensión de lo que significan los sistemas ecológicos regionales en términos de productividad, gravedad del deterioro ecológico e inclusión de la dialéctica ambiente-sociedad en los planes de ordenamiento del territorio. Ello con el fin de diversificar las opciones productivas mediante la comprensión del funcionamiento de los paisajes, la adaptación de tecnologías adecuadas, y el respeto a los usos y costumbres de las adscripciones culturales.

## II. ANTECEDENTES



En México, desde 1976, con la promulgación de la Ley General de Asentamientos Humanos, el Gobierno Federal comenzó a producir Ecoplanes y Planes de Desarrollo Ecológico en el ámbito estatal y municipal, siendo el inicio de los estudios integrales en el marco de lo que se denominaría ecología del paisaje.

Para 1983, con la expedición de la Ley de Planeación se iniciaron los Ordenamientos Ecológicos, que son el instrumento en donde, con un enfoque ecológico - geográfico, se busca la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, aplicando los conceptos de la ecología del paisaje.

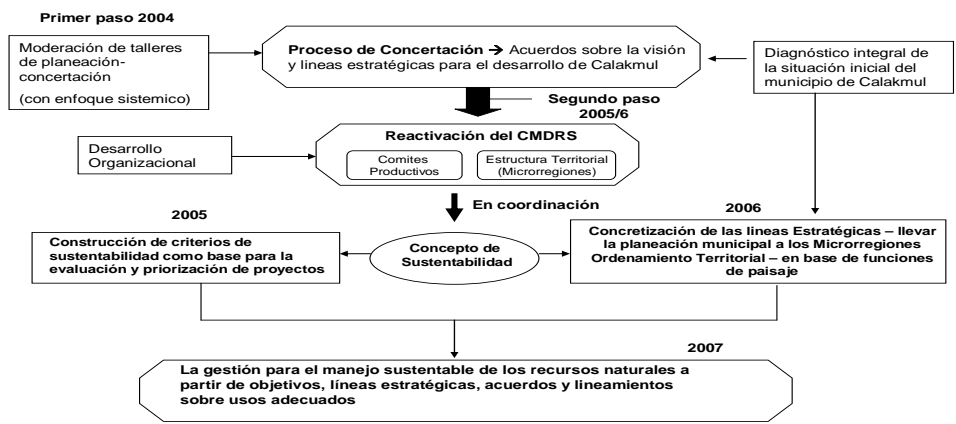
Más recientemente en los noventas, se empezaron a integrar a este campo de conocimiento posgraduados preparados en el extranjero principalmente en Holanda, Francia y Canadá, con su enfoque de la Ecología del Paisaje en diferentes instituciones del país, con herramientas basadas en Sistemas de Información Geográfica (SIG's) orientadas a la gestión de recursos y ordenamientos ecológicos utilizando metodologías más de base analítica que sistémica.

En el 2000, en México se inicia la discusión sobre el tema del OT, como una política concebida con un enfoque interdisciplinario y global. Así, en el Foro "México 2020: Planeación regional integral. Una visión prospectiva", se planteó un proyecto de nación para un desarrollo equilibrado, privilegiando la integración de la planeación territorial y sectorial, a partir de una estrategia de largo plazo, con enfoque social, territorial, regional y sustentable (Duque, 2000:24).

Este enfoque fue revalidado posteriormente por el Grupo Interinstitucional de Ordenamiento ecológico del territorio (GIOT) que se formó por iniciativa de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el cual está integrado, además, por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través del Instituto Nacional de Ecología (INE) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO). El GIOT definió el ordenamiento ecológico del territorio como "una estrategia de desarrollo socioeconómico que, mediante la adecuada articulación funcional y espacial de las políticas sectoriales, busca promover patrones sustentables de ocupación y aprovechamiento del territorio (SEDESOL *et al.*, 2000:5; Massiris, en Palacio y Sánchez, 2001 y 2003).

Para la ejecución del Ordenamiento ecológico del territorio de Calakmul se tomaron el marco y las bases definidas por el proyecto PROSURESTE, el cual generó una planeación estratégica en el año 2004 para el Municipio de Calakmul, teniendo como resultado, procesos de concertación entre los actores municipales y regionales que inciden en el uso y manejo de los recursos naturales, siendo éste un insumo importante para el tema de OT. Sobre esta base se visualizó apoyarse en dicha concertación de los actores para la planificación de un uso adecuado del suelo y a la vez para definir un Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio acorde a la realidad del Municipio. Contemplando los temas territoriales claves y problemas focales que incluyen las transformaciones paisajísticas, procesos sociales y económicos (figura 1).

Figura 1. Ruta del proyecto PROSURESTE, 2004



La metodología de planeación 2004, consistió en un enfoque integrador llamado análisis de sistemas, el cual se basó en la identificación de la estructura e interrelaciones de los diferentes elementos del desarrollo y considera aspectos sociales, económicos ambientales, culturales, tecnológicos y políticos. Estos elementos principales son descritos en términos de su posible cambio con el paso del tiempo. La parte central de dicho proceso consistió en analizar los efectos que esos elementos tienen entre sí y con el contexto, de esta forma se determinó como influyen algunos elementos sobre otros, planteando los cambios de la situación actual a partir de ciertas acciones prioritarias, ello permitió desarrollar estrategias y acciones transversales de largo plazo a partir de las propuestas de los propios involucrados, con lo cual facilitó el alcance de acuerdos de acción entre los diversos sectores presentes en el municipio (PROSURESTE, 2004).

Al visualizar los problemas de manera integral dicho análisis pretende dejar de lado la visión parcializada que promueve la competencia entre sectores y los objetivos a corto plazo, bajo la lógica de acoplar los diferentes pasos de planeación en Calakmul a una secuencia continua que permita evitar duplicidades en ejecución y gestión en programas y proyectos. Un punto muy importante para la realización del OT, consistió en la consolidación del Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable de Calakmul, así como la realización del diagnóstico de la situación del desarrollo en el Municipio de Calakmul, Campeche (PROSURESTE, 2005). Así como las alianzas interinstitucionales generadas a partir de este estudio, que pudieran orientar y participar en los procesos de planeación de forma activa y propositiva en el marco del proyecto PROSURESTE.

El Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul, es parte de las metas planteadas por el Proyecto PROSURESTE, que se realiza en los Estados de Campeche y Chiapas con las poblaciones de las comunidades que rodean las Áreas Naturales Protegidas de Calakmul y La Sepultura. Tiene como objetivo fomentar los espacios locales donde los actores relevantes toman acuerdos para el desarrollo sustentable de los recursos naturales. Este programa es auspiciado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Agencia Alemana de Cooperación, GTZ (PROSURESTE, 2006).

### III. INTRODUCCIÓN

El Municipio de Calakmul cuenta con una extensión territorial de 13839.11 km<sup>2</sup>. Su territorio es complejo, en los últimos treinta años se han entrelazado diversos paradigmas sociales y ambientales con intentos por buscar un camino para la sociedad que permita edificar un destino próspero para la región.

Calakmul cuenta con un gran potencial en sus recursos (faunísticos, florísticos y principalmente forestales), dichos recursos se han utilizado por décadas de una manera que no es sustentable; debido a que han dejado de utilizarse técnicas de manejo tradicionalista por parte de la población original o se han introducido prácticas poco compatibles por colonos llegados de diversas partes de la república mexicana principalmente de Chiapas, Tabasco y Veracruz.

Los procesos de instauración de proyectos y programas frecuentemente se formulan desde políticas de gabinete, desacreditando la importancia de los procesos de construcción social del territorio y sus interrelaciones productivas y económicas. Es por eso que, el Ordenamiento ecológico del territorio de Calakmul, se ha desarrollado en base a una visión holística del territorio que incorpora tanto el análisis de las estructuras espaciales y dinámicas de funcionamiento del territorio como la participación social de los actores que en él convergen.

El estudio contribuirá a conocer el grado de alteración de los paisajes existentes en el municipio, así como la capacidad de asimilar las diversas actividades económicas en el uso de la tierra, y con ello, se puedan generar propuestas de utilización compatible o potencial. Esto con el fin de que las diversas instancias de toma de decisiones, usuarios de tierras, planificadores, etc. puedan apoyarse en estas propuestas para guiar sus determinaciones.

El ordenamiento en el Municipio de Calakmul, se apoyó en la formulación de modelos de ordenamiento ecológico del territorio de 8 microrregiones tomando en cuenta sus características naturales, entorno tecnológico, social, económico y los intereses de los actores sociales que las conforman.

### IV. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

El Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET), es el instrumento fundamental que establece la legislación ambiental mexicana (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículo 3o, fracción XXIII) para planificar y programar el uso del suelo y las actividades productivas, así como la ordenación de los asentamientos humanos y el desarrollo de la sociedad en congruencia con la vocación natural y óptima del suelo, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección de la calidad del ambiente.

No obstante las buenas intenciones de la política ambiental, ésta no se ha podido aplicar ni con la rapidez, ni con la extensión y eficacia que se requiere, debido a la gravedad de la situación económica que ha afectado a la nación en los últimos años, que ha comprometido seriamente el equilibrio natural de los ecosistemas al fomentar y/o justificar las sobrecargas en el uso y explotación de los recursos naturales, degradando con ello los ambientes y los medios naturales en los que están incorporados.

Hasta ahora, la incapacidad de percibir el contexto funcional de la naturaleza en sus dimensiones espacio-temporales, ha sido causa de múltiples problemas de degradación no sólo de los recursos naturales, sino de toda la naturaleza en su conjunto. La erosión, la deforestación, la contaminación del agua y el suelo son causa de pobreza y por tanto, factores que inducen la migración.

Hoy en la política ecológica oficial se reconoce que cualquier opción de desarrollo, que garantice elevar y perpetuar a largo plazo la calidad de vida de la población, debe partir del análisis territorial visto como el ámbito físico-espacial en el que confluyen lo social y lo natural y en el que ambos se condicionan mutuamente. El Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET), es entonces el modelo de planeación territorial que se tiene en México para orientar el desarrollo sustentable, y en ello los

conceptos geográficos - cartográficos de síntesis como los del Paisaje se han venido utilizando empíricamente, particularmente por la facilidad gráfica que otorga el uso y manejo de los SIG's.

El reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en los artículos 1, 2 y 3, definen y establecen las bases para la formulación del Ordenamiento ecológico del territorio, considerándolo de interés y utilidad pública y social, tomando para su construcción 4 fases principales las cuales son:

**Descriptiva.** Consiste en realizar la delimitación y descripción de los aspectos físicos, bióticos, sociales y económicos que se presentan en el territorio, involucrando a los diferentes grupos sociales que tienen diferentes intereses en el manejo de los recursos naturales.

**Diagnóstico.** Se genera un análisis de la problemática social, económica y físico-biótica de los usos y transformación del territorio. Para ello, se formulan hipótesis, indicadores, evaluando su potencial y el deterioro de sus aptitudes.

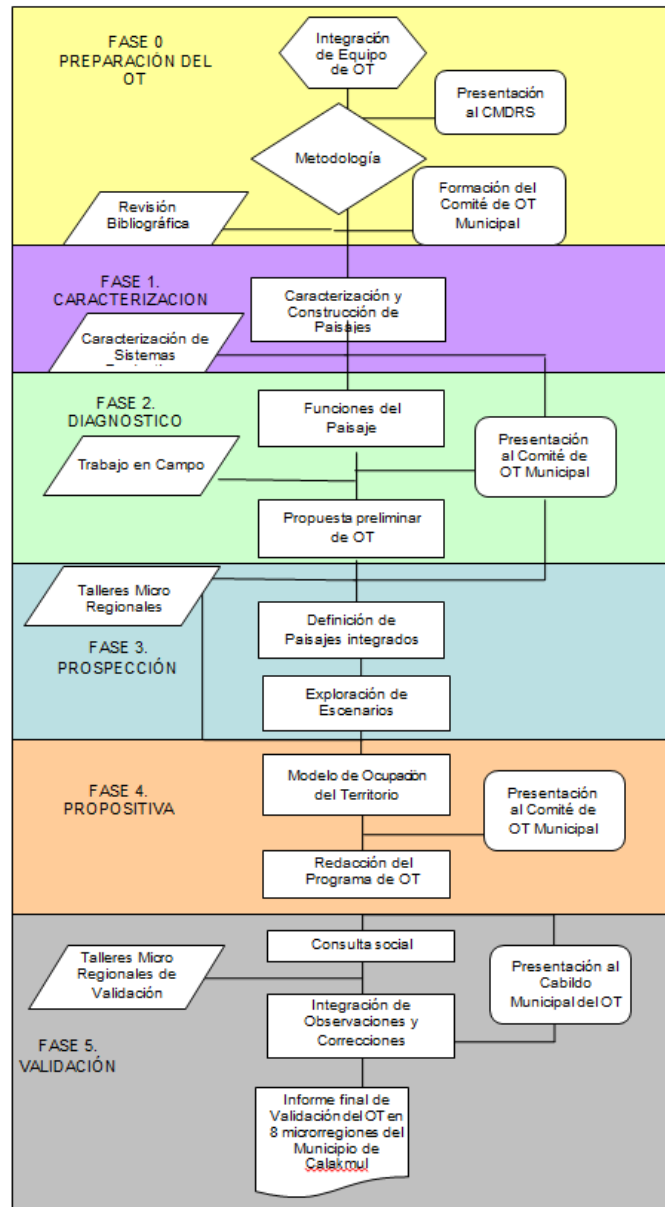
**Pronóstico.** En esta fase se estiman las tendencias de ocupación del territorio, comportamiento y distribución de las actividades económicas enmarcadas en una visión prospectiva de los procesos y tendencias de la realidad socio-ambiental y económica; de acuerdo a la asignación de paisajes, se crean escenarios futuros alternativos de desarrollo. Estos modelos son usados para predecir la probabilidad de desarrollo futuro del territorio, enfocándose hacia el manejo sustentable de los recursos naturales, integrando los aspectos sociales, económicos y ambientales.

**Propositiva.** Consiste en la planificación integral de los recursos naturales, formulándose el Modelo de Ocupación del Territorio. Por medio de la definición de políticas de manejo y estrategias generales a seguir, con el fin de definir las acciones aceptadas y validadas para la implementación del MOT.

---

Para las fases descriptiva y de diagnóstico se tomó como base el Diagnóstico de la situación del desarrollo en el Municipio de Calakmul, Campeche, realizado en el año 2005, por la GTZ-CONANP; este estudio es de gran valor por la identificación de factores y caracterización del municipio que se realizó, así como el análisis de diagnosis generado.

Figura 2. Fases Metodológicas del OT del municipio de Calakmul.



Este proceso se realizó a través de un componente técnico y un componente social-participativo, a continuación se ofrece una información detallada de lo realizado en cada fase del componente técnico:

**Fase 1. Definición de Paisajes.** Como primer punto se realizó una revisión general bibliográfica y cartográfica respecto al Municipio de Calakmul en los ámbitos social, económico y ambiental, tomando como eje principal el diagnóstico integral del Municipio de Calakmul. Posteriormente se generaron las unidades de paisaje escala 1:250,000 a nivel municipal y escala 1:50,000 a nivel microrregional. Se tomó como punto de partida los paisajes elaborados en el Programa de Ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Campeche, consecutivamente se realizó una verificación por medio de recorridos de campo a lo largo del municipio de los tipos de paisaje, formulándose además una descripción de la organización espacial actual por paisaje, paralelamente se generaron análisis sustentados en encuestas, bases georeferenciadas y entrevistas referentes a los principales sistemas productivos, áreas de vegetación secundaria y conservadas del municipio.

**Fase 2. Evaluación de las Funciones del Paisaje.** Este apartado se considera como el diagnóstico del territorio o análisis de unidades territoriales en las fases definidas por la LGEEPA, se construyó desde la generación de indicadores físicos, bióticos, productivos, paisajísticos y de la información obtenida en campo. Posteriormente se analizaron las diversas interrelaciones que dichos indicadores presentan dentro de cada una de las unidades del paisaje, definiendo las diversas funciones ambientales, productivas y de integración regional que desempeñan los paisajes; obteniendo un conocimiento integrado. Posteriormente se generó una matriz de interferencia en donde se presentaron la influencia entre las funciones del paisaje, para evaluar su complejidad y generar un diagnóstico integral que permitiera valorar la importancia para la funcionalidad territorial del Municipio de Calakmul.

Esta forma de análisis espacial representa además, una innovación metodológica para los estudios de Ordenamiento ecológico del territorio en México, ya que propone una base para la evaluación de la funcionalidad de los paisajes por medio de la integración de indicadores ambientales, sociales y productivos en mapas síntesis de las funciones de cada unidad de paisaje.

**Fase 3. Propuesta preliminar de Ordenamiento ecológico del territorio y redefinición de Paisajes.** Tomando como base el análisis y matriz de interferencia de las funciones del paisaje, se generó una propuesta de políticas de ordenamiento, para vislumbrar estrictamente desde las funciones del paisaje el Modelo de Ocupación Territorial óptimo para el Municipio de Calakmul; esto a partir de las Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio definidas por la LGEEPA.

Al definir dicha propuesta se presentaron limitaciones cartográficas en la escala de trabajo 1:250 000, lo que constituyó que gran parte del municipio tuviera políticas muy genéricas y escasamente congruentes con la realidad actual y futura del municipio. Por lo cual, se contempló desde un inicio la construcción participativa para el OT en escala 1:50.000, como producto de ello se integraron al mapa de paisajes nuevas unidades definidas en los talleres realizados en las ocho microrregiones del municipio: José María Morelos y Pavón "Civalito", Nueva Vida, Constitución, Ley de Fomento Agropecuario, Xpujil, Castilla Brito, Ricardo Payró y Josefa Ortíz de Domínguez, constituyendo al final un nuevo mapa de Unidades de Paisaje del Municipio de Calakmul a escala 1:250 000

**Fase 4. Exploración de Escenarios.** Esta fase retomó la visión a futuro para los próximos 20 años del Municipio de Calakmul y la identificación de los cambios deseados o tendenciales en su desarrollo en los ámbitos económico, ambiental y social. Tomando los factores que inciden directa e indirectamente en las formas de ocupación del territorio, los que afectan su organización funcional y su dinámica de desarrollo.

Este análisis fue generado por medio de una matriz de interferencia de escenarios de las funciones más importantes para el Municipio de Calakmul definidas en la fase 2, considerando además la

percepción y visión social obtenida en los ocho talleres microrregionales, referentes a los cambios que pudieran presentarse en sus territorios en el lapso señalado, definiéndose los escenarios: Deseado, Tendencial y Probable.

**Fase 5. Modelo de Ocupación del Territorio.** Definimos como ocupación, cuando la sociedad toma posesión significativa del espacio físico-geográfico, es decir, se apropia del territorio; estos modos de ocuparlo establecen su territorialidad. Para ello se generó la propuesta de Políticas de Manejo del Ordenamiento ecológico del territorio; como siguiente paso se realizó la definición de los Tipos de Uso del Territorio principales, compatibles y condicionados para cada una de las unidades de paisaje que no pusieran en riesgo su funcionalidad.

Para finalizar se realizó la definición de las Unidades de Gestión Territorial del Municipio de Calakmul, generando con ellas la matriz de manejo en la cual se prevee los usos y recomendaciones que el estudio de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul propone.

**Fase 6. Validación del Ordenamiento ecológico del territorio en 8 microrregiones del Municipio de Calakmul.** Para dar inicio a esta fase se presentaron los resultados ante el Cabildo Municipal de Calakmul, tomando como acuerdo con el Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica A.C., validar el OT en las microrregiones donde previamente se había desarrollado un proceso de Ordenamiento.

Paralelamente a la ejecución de las fases técnicas se generó un espacio de reflexión y seguimiento del proceso de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul, por medio de la conjunción y articulación con el Consejo Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable (CMDRS) del Municipio de Calakmul.

**Construcción Participativa del CMDRS.** El CMDRS desde el inicio fue el impulsor del proceso de OT desde el inicio en el año 2005. Este Consejo y el equipo técnico de IDESMAC definieron como primer paso la conformación del Comité de Ordenamiento Municipal y la ruta crítica a seguir en el proyecto. Realizándose mensualmente revisiones de la evolución y ajustes del proceso de OT, pactándose para la socialización y construcción del modelo de OT municipal.

**Talleres Microrregionales.** Estos talleres permitieron obtener información muy detallada de las características de las ocho microrregiones del Municipio de Calakmul, referentes a recursos naturales, formas de organización, etc., sirviendo para complementar la propuesta de Modelo de Ocupación del Territorio.

Como primer paso se realizaron los talleres de identificación de factores modeladores del paisaje que comprendieron la fase descriptiva y de diagnóstico de las microrregiones en la cual se aplicaron dinámicas de participación en equipos y con grupos focales, para reflexionar respecto a la historia de los usos de suelo existentes y el estado de los recursos naturales con que cuentan (a través de la elaboración de mapas temáticos campesinos), la identificación de los sistemas productivos, abasto, comercialización, vías y medios de comunicación, servicios, etc. Una vez analizada la información obtenida, se pasó a la segunda fase, que consistió en identificar la problemática existente dentro de los sectores ambiental, productivo, social, etc. Con ello se sentaron las bases para determinar cuáles problemas pueden solucionar las microrregiones por sí mismas y en cuáles se requiere de apoyos externos, por lo tanto, se identificaron las posibles soluciones a los problemas existentes, así como el tipo de ayuda que se requiere del exterior.

Posteriormente, se realizaron los Talleres de Formulación de Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio, planteándose la propuesta de Ocupación del Territorio, esto a través de ejercicios para la generación de futuros, lo cual permitió que los asistentes a los talleres vislumbraran los posibles escenarios que pudieran tener las microrregiones y el Municipio de Calakmul. Generándose a su vez

un cuerpo de conocimientos respecto al estado de conservación de las masas forestales, degradación de las áreas productivas y potencial del municipio a un nivel de detalle importante y las líneas estratégicas a seguir por parte de las comunidades y población local. Finalmente se propusieron los tipos de uso del territorio que son más importantes para cada una de las unidades de Paisaje y que reflejan una mejora desde el punto de vista territorial en sus necesidades socio-económicas futuras.

Para concluir se realizaron los talleres de Validación del OT, presentando como primer paso la propuesta de Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio (MOT), se examinaron cada una de las Unidades de Gestión Territorial (UGA) que se ubican en las microrregiones, analizando la Política y Tipos de Uso del Territorio de cada UGA, posteriormente con el MOT consensuado, se definieron los criterios ecológicos y objetivos ambientales de cada una de las UGA, como paso final se realizó la firma de validación y aceptación del modelo de OT en cada una de las ocho microrregiones del Municipio de Calakmul.

**Análisis Geomático.** El uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG's) en el OT del Municipio de Calakmul ayudó a organizar de una manera eficiente los componentes territoriales, por medio de la combinación de elementos físicos, económicos, socioculturales, paisajísticos y ecológicos. De esta manera, se vincularon los procesos tanto naturales como sociales que se dan en el Municipio, para tratar de buscar un equilibrio funcional entre la calidad de vida de la población que hace uso de los recursos naturales y el ambiente en general. El conjunto de cartografía digital, producto del Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul, servirá como un instrumento que contribuya a una planificación y gestión del espacio, la cual, puede asegurar en el largo plazo, y a través de estructuras de control y regulación, un uso responsable de los recursos y las actividades existentes en el territorio.

## V. OBJETIVOS

### V.1. Objetivo General

Definir los fines y usos de las tierras, de acuerdo con su aptitud ecológica y la demanda que existe sobre ella, asimismo, señalar los espacios naturales, sujetos a régimen especial de protección, conservación, restauración y aprovechamiento.

### V.2. Objetivos Particulares

- o Proponer un instrumento de apoyo al CMDRS para la evaluación y priorización de los proyectos considerando aspectos territoriales.
- o Contar con una guía que oriente las inversiones públicas y privadas.
- o Facilitar la interacción entre CMDRS, CTA y COPLADEMUN, considerando la instalación de un comité para el seguimiento del OTC.
- o Contar con insumos territoriales para la actualización del plan de manejo de la RBC.
- o Establecer lineamientos que concreten políticas ambientales, sociales y económicas para los sectores a nivel de las microrregiones.
- o Indicar medidas para asegurar y mejorar el estado ecológico del paisaje.
- o Integrar un Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento ecológico del territorio de Calakmul con los insumos y subproductos cartográficos utilizados.
  - o Conservar el patrimonio natural y cultural del municipio de Calakmul
  - o Proteger la integridad funcional de la vegetación natural
  - o Definir los usos del territorio para el desarrollo sustentable de las actividades en el territorio municipal
  - o Proteger las zonas de infiltración o captación de agua pluvial
  - o Promover el desarrollo urbano sustentable

## VI. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL

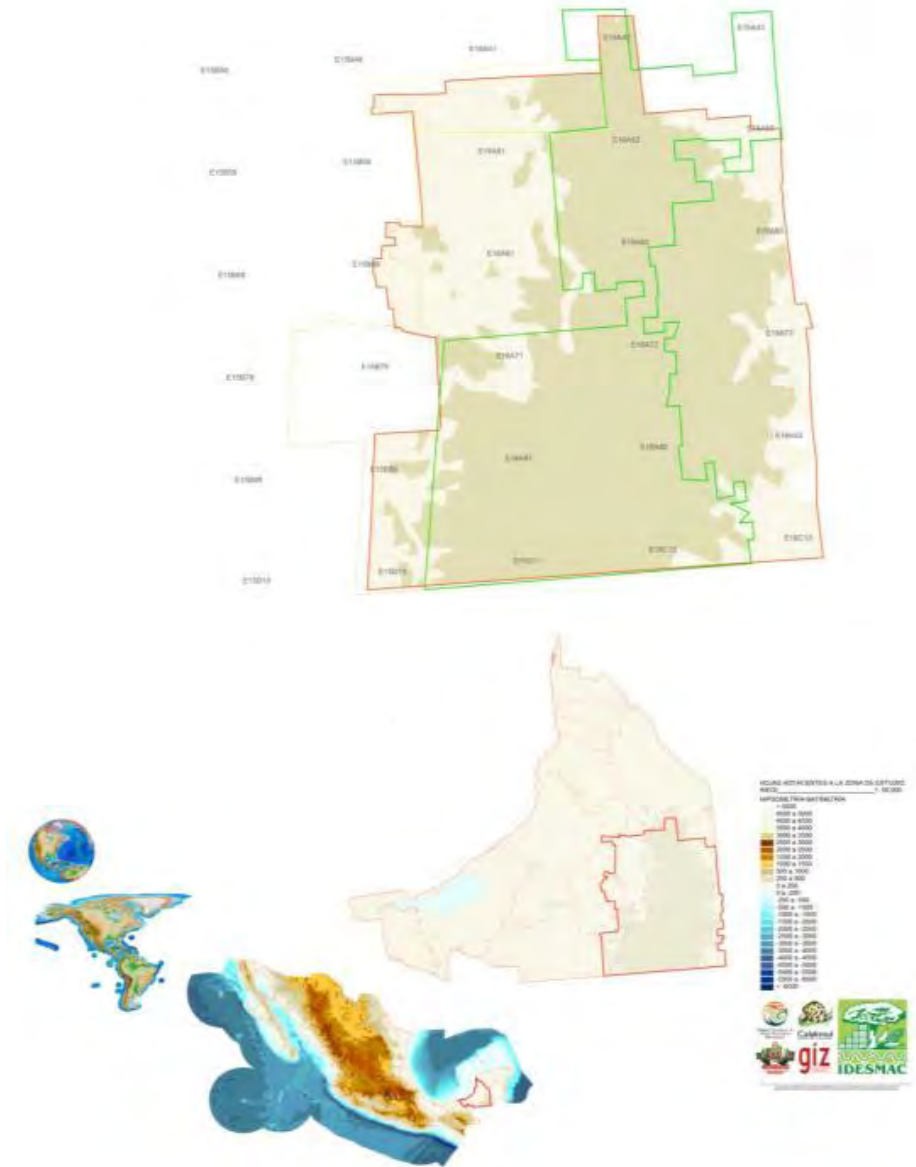


### VI.1. Localización

El Municipio de Calakmul (En Maya *Ciudad de los montículos adyacentes*) se encuentra ubicado entre los paralelos 19° 12' 17" y 17° 48' 39" de latitud Norte; así como en los meridianos 89° 09' 04" y 90° 29' 05" de longitud Oeste de Greenwich. Colinda en su parte Norte con los municipios de Champotón y Hopelchén, al Sur con la República de Guatemala; al Este con el estado de Quintana Roo y el país de Belice; y al Oeste con los municipios de Escárcega, Candelaria y El Carmen. Fue decretado como municipio libre el 31 de diciembre de 1996, cuenta con una extensión territorial de 13,811 km<sup>2</sup>, que representa el 25.8 % del territorio del estado de Campeche (figura 3).

Dicho municipio envuelve casi en su totalidad a la Reserva de la Biósfera de Calakmul (RBC) establecida el 23 de mayo de 1987, esta Reserva presenta algunos de los ecosistemas más importantes y representativos del trópico húmedo mexicano - la selva - que es considerada como la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales en el mundo. En sus 723,185 hectáreas, divididas en dos zonas núcleo y una de amortiguamiento, la RBC tiene representados el 18.0% de los mamíferos del país, las aves en un 32.9%, los reptiles en 10.6%, los anfibios en 6.2% y los peces dulce-acuícolas en un 9.2% (GTZ, 2005).

Figura 3. Ubicación del Municipio de Calakmul, Campeche, México.



Fuente: PEOT del Estado de Campeche, 2002

### VI.2 Aspectos Ambientales

El medio natural es fuente de recursos renovables y no renovables que se utilizan como materias primas para los procesos productivos humanos; siendo el soporte de las actividades inherentes a la

ocupación del suelo y receptor de los desechos o residuos que se generan de estas actividades. Las características e importancia de estos recursos definen el sistema físico presente en un territorio, y constituyen los ordenadores y determinantes de sus procesos socio - económicos.

El estudio y análisis de las características, las problemáticas y las potencialidades del sistema físico natural de un territorio, son parte fundamental del Ordenamiento ecológico del territorio, porque de éstos se derivan oportunidades de desarrollo, se constituyen capacidades de soporte para las actividades humanas y se determinan las leyes que posibilitan su desarrollo sustentable. Es por esto, que las decisiones estratégicas generadas del Ordenamiento ecológico del territorio están estrechamente relacionadas y determinadas por el medio natural.

#### **VI.2.1 Hidrografía**

Calakmul se encuentra en las cuencas de Laguna de términos, Cerrada y la Bahía de Chetumal, que son parte de las regiones hidrológicas Región Grijalva-Usumacinta y Yucatán Este. El manto freático se encuentra entre los 60 a 300 msnm con alto contenido de yeso lo que hace que el agua no sea apta para beber y para el riego (Gobierno del estado, 2005).

En Calakmul se pueden identificar tres tipos de superficies de acuerdo a la permeabilidad de los tipos de roca:

- a) Permeabilidad nula (acumula agua permanente)
- b) Permeabilidad baja (flujo de agua temporal)
- c) Permeabilidad alta (suelo kárstico)

La mayor parte de la superficie de la Reserva de la Biósfera de Calakmul (RBC) en un estudio de García y colaboradores (2002) es del tipo de permeabilidad alta, que da pie solamente a escurrimientos intermitentes. Sin embargo la mayor parte de las aguadas donde se almacena el agua queda en la parte sur de la RBC, donde sólo las comunidades cercanas pueden beneficiarse de este recurso vital.

Los cuerpos de agua que existen son la laguna de Noh, Teniente y Alvarado. Algunas superficiales son los ríos Escondido, Desempeño, Pozas, Río Azul, Palmas y Arroyo Negro (Gobierno del estado, 2005).

#### **VI.2.3 Fisiografía**

En la región de Calakmul se localiza la meseta central de Zoh Laguna con una altitud promedio entre los 200 y 250 msnm. Esta meseta se extiende en dirección norte-sur desde el paralelo 18° 50' N hasta la parte norte del Petén guatemalteco y parte de Belice (Lasch y Serrano, 2005).

En general en Calakmul no existen elevaciones de importancia, la altura máxima sobre el nivel medio del mar se encuentra en el cerro Champerico con 390m. Sólo se encuentra una cadena de pequeñas elevaciones que reciben el nombre de meseta baja de Zoh-Laguna (Gobierno del estado, 2005).

#### **VI.2.4 Fauna**

En los diferentes ecosistemas de la microrregión existe gran diversidad de fauna entre ella está la Ictiofauna que ha sido poco estudiada, y que la familia mejor representada es la Cichlidae. Entre los anfibios se conocen aproximadamente 16 especies, la familia Hylidae es la mejor representada, 50 especies de reptiles, 286 especies de aves, 94 especies de mamíferos, etc. (INE, 2000). Por mencionar algunas especies se enlistan las siguientes:

Listado de algunas especies de fauna presente en el municipio de Calakmul (INE, 2000).

Ictiofauna	Herpetofauna	Ornitofauna	Mastofauna
<i>Cichlasoma meeki.</i>	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	<i>Hylomanes momotula</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>
<i>C. friedrichtahli</i>	<i>Bufo marinus</i>	<i>Mionectes oleagineus</i>	<i>D. virginianus</i>
<i>C. octofasciatum.</i>	<i>Hypopachus variolosus</i>	<i>Habia rubrica</i>	<i>Marmosa mexicana</i>
<i>C. robertsoni.</i>	<i>Tripriion petasatus</i>	<i>Habia fuscicauda</i>	<i>Alouatta pigra</i>
<i>Belonesox belizanus.</i>	<i>Agalychnis callidryas.</i>	<i>Contopus virens</i>	<i>Ateles geoffroyi</i>
<i>Xophophorus helleri</i>	<i>Smilisca baudini</i>	<i>Helmitheros vermivorus</i>	<i>Tamandua mexicana</i>
<i>Astyanax fasciatus</i>	<i>Phrynohyas venulosa</i>	<i>Porzana carolina</i>	<i>Agouti paca</i>
<i>Rhambdia guatemalensis</i>	<i>Crocodylus moreleti</i>	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>
	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	<i>Anhinga anhinga</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
	<i>Basiliscus vittatus</i>	<i>Mycteria americana</i>	
	<i>Boa constrictor</i>	<i>Anas discor</i>	

### VI.2.5 Vegetación

En el siguiente cuadro se resumen los diferentes tipos de vegetación presentes en la región de Calakmul y algunas características como las especies dominantes:

Tipos de vegetación, asociaciones, equivalencias de nomenclatura, especies dominantes y extensión de la región Calakmul, Campeche y sus alrededores (Tomado de Martínez y Galindo-Leal, 2002).

Tipo de Vegetación	Asociación	Especies Dominantes	Extensión
<b>1. Selvas altas y medianas subperennifolias húmedas</b>			
1 <sup>a</sup>	de chicle	<i>Manilkara zapota</i>	Extensa
1b	de ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>	Extensa
1c	de pukté	<i>Bucida buseras</i>	Restringida
1d	de bayo	<i>Aspidosperma cruentus</i> <i>A. megalocarpon</i>	Restringida
1e	de machiche	<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Rara
<b>2. Selvas medianas subcaducifolias secas</b>			
2 <sup>a</sup>	de guayacán	<i>Guaicacum sanctum</i>	Extensa
2b	de xu'ul de montaña	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	Restringida
2c	de despeinada	<i>Beucarnea pliabilis</i>	Restringida
2d	de jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	Rara
2e	de ja'abin	<i>Piscidia piscipula</i>	Rara
<b>3. Selvas bajas</b>			
3 <sup>a</sup>	baja caducifolia	<i>Varias especies</i>	Extensa
3b	de ja'abin	<i>Piscidia piscipula</i>	Abundante
3c	de yaytil	<i>Gymnanthes lucida</i>	Restringida
3d	de chicle	<i>Manilkara zapota</i>	Restringida

---

#### 4. Bajos

4 <sup>a</sup>	Mixto		Extensa
4b	de pukté	<i>Bucida buceras</i>	Restringida

Asociaciones poco representadas

#### 5. Palmares

5 <sup>a</sup>	de coyol	<i>Acrocomia mexicana</i>	Rara
5b	Corozal	<i>Obyginia cohum</i>	Rara
5c	Tasistal	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	Rara

#### 6. Sabanas

6 <sup>a</sup>	Húmeda	<i>Cyperus spp</i>	Rara
6b	Seca		Rara

#### 7. Asociaciones de origen secundario

7 <sup>a</sup>	de tsalam	<i>Lysiloma latisiliqua</i>	Extensa
7b	de chaká	<i>Bursera simarouba</i>	Restringida
7c	de xu'ul	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Rara
7d	Bajo de sak ts'iits'il che'	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Extensa
7e	Bajo de chechem negro	<i>Metopium brownei</i>	Extensa
7f	Acahual		Extensa
7g	Helechal	<i>Pteridium aquilinum</i>	Extensa

---

### VI.3. Aspectos Sociales

Conocer las características demográficas y sociales es de suma importancia para la planeación y diseño de políticas de manejo, éstas nos permiten reconocer las tendencias poblacionales, distribución, estructura y economía de las poblaciones humanas que hacen uso de los recursos naturales.

El área del municipio está compuesta por un gran número de pequeñas localidades, entre ejidos, bienes comunales, parajes, nuevos centros de población ejidal, rancherías, que aglutinan una población total aproximada de 26,882 habitantes (INEGI, 2010). Calakmul debido a su particular proceso de formación histórica y al proceso de formación regional, empieza a mostrar una diferenciación espacial en su estructuración interna que supera a los de orden físico-naturales menos complejos.

La apropiación selectiva de los recursos, la introducción tardía y desequilibrada en la región de los sistemas mercantilistas y capitalistas, la adopción de modelos de desarrollo agropecuarios inapropiados caracterizados por la sobreutilización y degradación de los recursos y las acciones institucionales aisladas y descoordinadas son factores, que en buena medida, han dificultado la aparición de formas de desarrollo sostenible a largo plazo.

La información del XIII Censo de Población y Vivienda del 2010 nos señala que el porcentaje de viviendas sin agua entubada es muy elevado, 49.84% y las viviendas sin energía eléctrica representan un 7.65%. También, existen deficiencias en otros aspectos como el porcentaje de la población ocupada que recibe menos de dos salarios mínimos al mes, (menos de 3,300 pesos

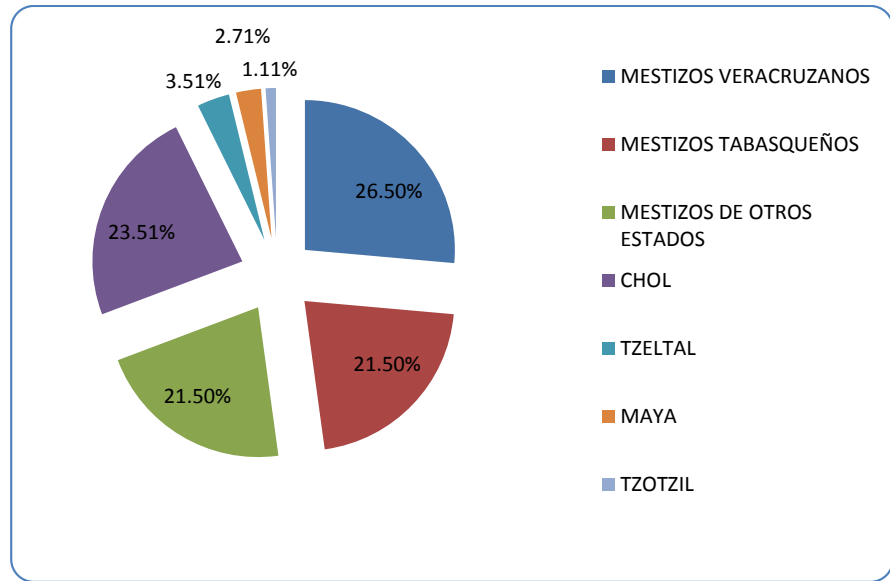
mensuales) que tiene un valor de 79%. De acuerdo con los datos proporcionados por CONAPO, el municipio está considerado como de Alta Marginación.

La combinación de todos estos elementos establece una ponderación distinta para la diferenciación espacial en Calakmul. En algunos casos, el elemento fundamental de caracterización es el tipo de organización social, en otras el origen de la población, en ocasiones es la presencia de Áreas Naturales Protegidas, en algunas es el nivel de desarrollo y especialización productiva, para algunas más las características fisiográficas e incluso, en ciertos casos, la indefinición de los límites entre Campeche y Quintana Roo.

**VI.3.1. Dinámica de la Población y la Cultura**

En cuanto al origen étnico de la población, encontramos 6566 habitantes mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena. El grupo mayoritario es el de origen Cho'ol con 4837 habitantes, seguido por el grupo de origen tzeltal con 722 habitantes estos grupos se encuentran principalmente localizados en la porción sur del Municipio, otro grupo importante en la región son los Mayas Yucatecos con 557 habitantes, este grupo a diferencia de los anteriores se localiza preferentemente en la porción centro y Norte rumbo a Hopelchén, la mayoría de la población masculina adulta de este grupo, presenta una dinámica de fuerte pérdida de la lengua materna, un cuarto grupo representativo lo conforman los tsotsiles con 229 habitantes.

Por mencionar otros grupos presentes en la zona están los totonacas y zoques con aproximadamente 50 habitantes y los chontales, náhuas, otomíes, popolucas, mazatecos, mixes, tepehuas, zapotecas, huastecos, purépechas, quichés, mixtecos, chinantecos, kekchies y chatinos en menor proporción sin alcanzar los 10 habitantes por cada grupo étnico. Existe una gran cantidad de población no indígena que proviene principalmente de los estados de Veracruz y Tabasco, así como del resto del Estado de Campeche, y otros estados del Centro y Norte del país.



Gráfica 1. Porcentaje de población indígena y mestiza que habitan el municipio de Calakmul. Fuente: INEGI, 2005.

### **VI.3.2. El ejido como unidad jurídica para la toma de decisiones**

Socialmente Calakmul se caracteriza por tener, una población migrante, débil autoridad gubernamental, presencia internacional de conservación debido a la Reserva de la Biosfera de Calakmul y marcada diferenciación entre indígenas y no indígenas; su espacio territorial, se encuentra en formación, reconociéndose como frontera de colonización agrícola (Haenn, 1997; Bovin P, en Pat y Ku, (2000).

La unidad territorial básica para indígenas y no indígenas, es el ejido, respaldado por las leyes agrarias en nuestro país; este tiene representatividad ante las autoridades e instituciones del Estado. La toma de decisiones, es a través de la asamblea general de ejidatarios, siendo la máxima autoridad para toda la comunidad, esta estructura, excluye a los pobladores y avecindados pues carecen de voz y voto y deben respetar las decisiones de la asamblea.

Para los grupos indígenas, la estructura ejidal, ha dejado sin efecto los cargos tradicionales que acostumbraban, ahora es el comisario ejidal quién concentra y administra el poder de representatividad y de decisiones urgentes. La asamblea general apegada al reglamento interno, aplica normas en la comunidad, así los ejidatarios establecen el uso de su territorio, pero esta apropiación, independientemente de la adscripción étnica, está sujeta a reglas y normatividades del gobierno y de la RBC para el uso del mismo, llegando en ocasiones a la reubicación de comunidades.

### **VI.3.3. Espacios de representación indígena para la toma decisiones**

La nula intervención de los grupos indígenas Choles, Tzeltales, Mayas yucatecos y Tsotsiles en la toma de decisiones de las políticas públicas de Calakmul, tiene que ver con la historia de su cultura. La barrera es el idioma, que no ayuda a relacionarse simétricamente con los no indígenas, además, vienen con un capital inicial muy pobre en comparación con los mestizos. Aunque el componente indígena es predominante en la composición de la población de Calakmul, se ha diferenciado en el territorio por representatividad étnica en microrregiones.

Su intervención en el desarrollo, ha sido a nivel de las organizaciones territoriales o sectoriales como el Consejo Regional, Indígena y popular de Xpujil y la Cooperativa *Sac'Jael ty Matye'el*, ambas con una representatividad del 80% de indígenas Choles y Tzeltales; su estructura organizativa rescata los liderazgos comunitarios. Por otra parte, la Sociedad de apicultores indígenas la región de Calakmul SSS, tiene una representación del 30% de indígenas Mayas yucatecos. A pesar de que los territorios se sobrelapan, los mayas de Calakmul, mantienen su distancia con los Choles y Tzeltales.

Otra figura, es el Fondo Indígena para el desarrollo de Calakmul A.C. adscrito a la Comisión para el Desarrollo de los pueblos Indígenas (CDI) en Xpujil. Aquí están representadas varias organizaciones campesinas locales que han podido convivir a pesar de la diversidad cultural. La propuesta de esta figura, es mantener la colectividad y representatividad indígena, sin embargo la planeación está en función de las normas de operación, por lo que los procedimientos se homogenizan sin diferenciar indígenas y no indígenas. Operativamente, los compromisos rebasan la permanencia del cuerpo técnico, lo que limita el objetivo de los fondos regionales que es la generación de capacidades en los grupos organizados para su inclusión en los mercados como microempresas sociales.

#### VI.3.4. Tendencias demográficas

Calakmul ha tenido una historia de migración descrita en seis periodos desde los mayas hasta nuestros días (SEMARNAT, 2000). Mass y Ericsson (1998), registran cinco distintas oleadas de migrantes en el siglo XX, sentando precedente de lo que podía ocurrir.

1. Grandes concesionarios del chicle, antes de los 40's
2. Trabajadores para el corte y la transformación de la madera, durante los 40's.
3. Política de colonización de la reforma agraria durante los 60's y 70's.
4. Problemas sociales en el estado de Chiapas en los 90's
5. Inmigrantes por la fundación del nuevo municipio en 1997.

A finales del Siglo XX y a Principios del XXI, se han registrado tres movimientos migratorios dentro y en el entorno del municipio:

- Una invasión muy discreta de colonos del Municipio de Candelaria hacia los límites del Suroeste de la Reserva de Calakmul (2000).
- Inversionistas, privados y del estado, proveedores de bienes y servicios, hoteles de lujo, modestos y económicos (1999 a 2004).
- Movimiento de gente hacia centros urbanos de Chetumal, Escárcega, Cancún, y recientemente hacia los E. U. (2000 – 2004).

Estas migraciones, están acompañadas de una movilidad interna en el municipio, individuos, familias y comunidades completas como el caso de Unión 20 de Junio, que se reubicó por políticas de conservación en torno a la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

En los últimos años, comienza una etapa de despoblamiento en los ejidos, de ser un centro receptor, se ha vuelto un centro expulsor de mano de obra calificada y de fuerza de trabajo.

#### Inmigración

Para comprender la migración, sus efectos en el ambiente y en el tejido social de Calakmul, debemos conocer la historia de la migración y ver a la región como complemento de lo que ya ocurrió en ejidos al sur de Quintana Roo y en Escárcega. La colonización moderna del sureste, tuvo dos etapas, la primera realizada en 1930 por el gobierno cardenista como respuesta a la demanda de tierras por parte de campesinos, en esos años se repartieron en ambas regiones 1'700,000 hectáreas (Szekely y Restrepo, 1997).

La siguiente etapa, fue conforme a la ley de colonización de 1946, se establecieron 233 asentamientos y se repartieron cerca de un millón de hectáreas en los estados de Campeche, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. Los fines fueron ganaderos, producción de café y cítricos. Se inicia la revolución verde con la aportación de insumos para la producción, situación que fue aprovechada por pudientes generando un neolatifundio que polarizó a la gente obligándola a migrar. Para la región de Calakmul, durante este periodo, se inició el asentamiento de campamentos chicleros y madereros que requerían trabajadores temporales, estos campamentos más tarde se convirtieron en sitios de colonización para migrantes dedicados a la agricultura (Bovin, 2000).

Nacen en 1963 los nuevos centros de población, el gobierno se responsabiliza del traslado de los campesinos de los sitios de origen a sus nuevas áreas; en 1970 se reparten cerca de cinco millones de hectáreas, cerca de la frontera con los E.U., y en el sureste, el Valle de Edzná en Campeche, Ucúm Q. Roo, y la región Chontalpa, Balancán, Tenosique en Tabasco.

El objetivo de la colonización fue incorporar las áreas tropicales a la economía nacional para que generara las materias primas requeridas por el país, resolver problemas como el desempleo, el déficit



de alimentos, el rezago agrario, el descongestionamiento de zonas densamente pobladas (Szekely y Restrepo, 1997).

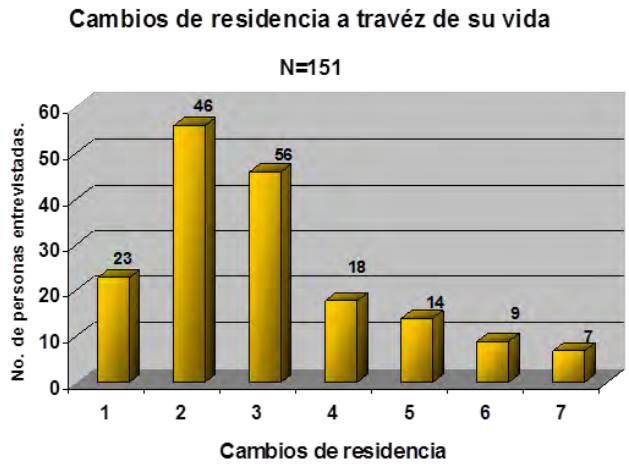
Durante los 70's, la región experimentó la migración dirigida y posteriormente espontánea que incrementó la población del centro (Xpujil) hacia el sur. Esta colonización se realizó sin planeación y con un mínimo de infraestructura por parte del estado. En los 80's llegan los primeros indígenas chiapanecos provenientes del evento volcánico "El Chichonal" y posteriormente en 1994, por el levantamiento zapatista arriban otro importante número de migrantes chiapanecos. El crecimiento anual que registra Bovin (2000), entre 1980 -1990 fue de 5 095 a 14 294 habitantes; en 1998, llegó 22 479 y actualmente se encuentra en 26882 en el 2010 (Inegi, 2010). La densidad de la población para el 2010 es de 1.94 individuos por Km<sup>2</sup>.

Aunque se han analizado los motivos personales de la migración en pobladores de Calakmul, las respuestas no ofrecen certidumbre científica (Haenn, 2004, manuscrito). Sin embargo existen patrones como el impulso – atracción que considera a la gente arraigada a un sitio hasta que alguna fuerza los obliga a moverse; las causas pueden ser innovadoras, cuando buscan en esos movimientos algo nuevo o conservadoras, cuando los individuos se mueven geográficamente para conservar ciertas condiciones de vida tradicional; los movimientos campesinos corresponden a esta última. Los factores socioeconómicos afectan también la relación impulso – atracción para que los migrantes decidan moverse o quedarse (Rodríguez, 2003).

En las dos últimas décadas, las poblaciones que llegaron a Calakmul, ya tenían una o más experiencias de colonización (algunos casos hasta 13 movimientos en su vida) ya sean indígenas o no indígenas, es decir la gente tiene ya un patrón de migración multi-generacional. La búsqueda de tierra no es el motivo principal de la migración ya que la mayoría han tenido tierras en su lugar de origen. Haenn (2004), rescata la esencia de lo que han expresado los migrantes: una resultante de la realidad contra lo que esperaban, Calakmul, fue su última opción, no era el sitio que buscaban para vivir; los motivos que los impulsaron son huir, escapar y cambiar, situación similar registrada por Rodríguez (2003) en la zona limítrofe (Grafica 2).

La migración temporal está en función de las actividades agrícolas y el control de la fuerza de mano de obra para trabajar en la siembra y en la cosecha. La gente que trabaja en Chetumal y Cancún, regresa a Calakmul al inicio de la temporada de lluvias para sembrar, una vez que la cosecha termina, regresa a la ciudad (Noviembre a Mayo) cuando en la región es temporada de sequía.

Gráfica 2. Movilidad de residencia en otras regiones de la población antes de establecerse en Calakmul.



Fuente: Haenn N. 2004.

Este fenómeno ocurre en comunidades de Yucatán, que lo articulan a las fechas religiosas y temporada de lluvias, es un momento donde se hacen tratos para trabajar la tierra. En Calakmul, esto se está intentando en Xpujil con la fiesta del santo patrono “San Isidro Labrador” en los primeros días de Mayo.

**Emigración**

Calakmul se ha caracterizado por tener una inestabilidad de la ocupación, donde los pobladores enfrentan la pobreza, nula administración del agua, la necesidad de obtener servicios en un espacio que todavía no está institucionalizado. La estabilización que se consiguió durante los 90's, obedeció a la inversión ambiental y política que según Labougle (1997) el costo fue de dos millones de dólares americanos, condiciones que difícilmente se podrán repetir.

Estos procesos de movilidad siguen ciertos criterios, como son la calidad de la tierra, la cercanía con la familia y la búsqueda de un trabajo asalariado; esto ha provocado una centralización de la población en Xpujil como centro político que ha conducido a la re-planificación de sus espacios; que influye en la especulación de terrenos, en la administración de los servicios y la inversión que debe aplicar para cubrir la demanda. La mayor complicación es que el municipio no tiene capacidad de recuperar ingresos, por lo que dependerá del presupuesto asignado desde el Estado. Así solo se cubrirán las necesidades de Xpujil dejando al descubierto a las otras regiones del municipio.

El proceso de migración hacia las ciudades periféricas en la Península y los EE.UU., es un proceso cíclico que se ha repetido en ejidos del sur de Quintana Roo y Escárcega, donde las comunidades estructuran su desarrollo en base a las remesas. Entre el 2000-2005, se reportó que los ejidos con mayor capacidad económica como Ricardo Payró, son los que más gente han expulsado hacia los EE.UU. (50 productores de 125 ejidatarios); La Guadalupe (25 productores de 84 ejidatarios); 11 de Mayo (30, productores); Km 120 (8 productores) y Puebla de Morelia (4 productores) por citar unos ejemplos (cuadro 1).

La edad de la gente que sale fluctúa entre los 20 y 30 años de edad, que es justamente la mano de obra calificada que ha aprendido a trabajar esta tierra. Es gente desesperada porque no han podido lograr durante el tiempo que han vivido en Calakmul, la rentabilidad de la tierra; no han podido capitalizar su conocimiento en la agricultura, en la forestería y agroforestería. Al no haber resultados,

la migración es una oportunidad inmediata cuyos riesgos son asumidos por los productores. Los que se han ido, no pierden sus derechos como ejidatarios, están vigentes por cuatro años o bien se queda la esposa como representante con una carta poder.

Existen redes y condiciones ya establecidas para financiar la migración desde Xpujil hasta el centro de trabajo en los E. U., la infraestructura facilita la comunicación, la telefonía rural, telégrafos (TELECOM), y una ruta establecida a finales del 2001 de autobuses, que salían de Chetumal, Q. Roo a Bronswille Texas; esta ruta fue suspendida en Febrero del 2004. Las últimas oleadas, han tenido problemas por el sellamiento de la frontera después de los eventos del 11 de Septiembre del 2002.

La falta de credibilidad de los sistemas de producción, su baja rentabilidad hace que la gente los olvide, subestime o los restablezca cuando lleguen nuevos fondos, por lo que bajo estas condiciones no se ve un futuro alentador y la migración hacia afuera no deja de ser atractiva.

Las remesas propician cambios en los hogares en términos de inversión, que casi siempre es en ganado; también ocurren cambios en la estructura familiar, por lo que habrá carencia de mano de obra que trabaje el campo. Las condiciones del clima, suelen ser críticas cada 10 años como sequías prolongadas que duran hasta cuatro años; esta situación afecta los sistemas de producción aun cuando estén convencidos, tendrán que salir a buscar fuentes de empleo en la región o en las ciudades.

Cuadro 1. Campeche: indicadores sobre migración a Estados Unidos, índice y grado de intensidad migratoria por municipio, 2000.

Entidad federativa / Municipio	Total de hogares	% Hogares que reciben remesas	% Hogares con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior	% Hogares con migrantes circulares del quinquenio anterior	% Hogares con migrantes de retorno del quinquenio anterior	Índice de intensidad migratoria	Grado de intensidad migratoria
<b>Campeche</b>	<b>163 451</b>	<b>1.02</b>	<b>0.88</b>	<b>0.15</b>	<b>0.10</b>		
<b>Escárcega</b>	11 334	2.88	3.49	0.50	0.21	- 0.51443	Bajo
<b>Calakmul</b>	<b>4 614</b>	<b>1.69</b>	<b>0.93</b>	<b>0.15</b>	-----	<b>- 0.75227</b>	<b>Muy bajo</b>
<b>Candelaria</b>	8 086	3.61	4.56	0.79	0.07	- 0.42674	Bajo

Fuente: estimaciones de CONAPO con base en la muestra del diez por ciento del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000

Los jóvenes han crecido con el respaldo de la seguridad social que el gobierno ha impulsado en salud y educación (preescolar hasta Bachillerato) junto con otros programas y becas de la fundación campechana "Pablo García". Estos programas los preparan para la migración. Los jóvenes que han adquirido habilidades, aún los profesionistas no se quedan en Calakmul, tienden a migrar ya que el municipio no los puede absorber; no hay las condiciones ni espacios para que puedan aplicarse. Las rutas inmediatas son las ciudades de Chetumal, Cancún y Playa del Carmen en Q. Roo, Mérida en Yucatán y Campeche.

Algunos jóvenes que no han podido concretar sus estudios, casados sin derecho a tierras, salen hacia los E. U. Esta situación nos indica que los jóvenes ya no participan más en las labores del campo, prefieren otras actividades y los padres están de acuerdo y promueven tal decisión como parte de su estrategia de sobrevivencia. Tenemos la hipótesis que mientras se profundice la migración, los recursos naturales se desvalorizan, ya que los que se quedan, no saben o no pueden

manejarlos, sobre todo la parte forestal. Las remesas tendrán su impacto sobre el uso del suelo, sobre todo que la inversión será para los monocultivos y ganadería ya que la milpa no llena las expectativas. Esta movilidad pone en riesgo cualquier modelo de desarrollo.

#### **VI.3.5 Prácticas de los grupos de interés en la región**

En Calakmul hay una clara diferenciación de actores y sujetos sociales que actúan a tres niveles, el primero, son ejidos, ranchos y pequeñas propiedades; el segundo, son las organizaciones sectoriales, territoriales y ONG's; por último el Estado con sus tres representaciones de gobierno, estatal, municipal y federal; cada uno de ellos con diversas áreas de atención y con sus propias reglas de operación.

El ejido como primer nivel de representatividad, tiene triple funcionalidad, representación política de los ejidatarios, unidad de producción e ideológica; sin embargo, sus limitaciones en cada una de sus funciones, como por ejemplo la centralización del poder en el comisario después de la asamblea y la exclusión de los pobladores o avecindados, no lo hace un vehículo adecuado de gobierno.

Ante estas limitaciones, los pobladores independientemente del ejido, se agrupan en un segundo nivel de acción colectiva que son las organizaciones, que trabajan en torno a un bien común; estas se desenvuelven de modo territorial o sectorial pudiendo combinar ambas figuras; así tenemos al CRIPX, CRASX, Cooperativa y los Fondos Indígenas. Las organizaciones completamente sectoriales son las sociedades productoras de miel, pimienta, chicle y picante. Las organizaciones en su estructura interna, tienen que definir sus normas, reglamentos y usos del territorio; estas no son organizaciones con autoridades tradicionales, si no que son nombradas a través de la asamblea general de socios.

Cada una por su parte, busca ocupar espacios intermedios entre los ejidos, sociedad, gobierno y ONG's. Aunque pareciera que gozan de cierta autonomía, no es así; dependiendo de su constitución legal como SPR, SSS, ARIC, SC, están reguladas por la ley agraria, mercantil y fiscal que influyen en su estructura interna, planificación y visión a largo plazo. Esto ha sido motivo de que los proyectos que promueven queden inconclusos al no tener seguimiento como ocurre constantemente en las organizaciones sectoriales, de modo que el organizarse, no sólo se debe a una necesidad humana, sino que depende de valoraciones, actitudes y orientaciones delimitadas por el medio social que los rodea (Mayntz, 1991).

En un tercer nivel, el gobierno por su parte ha invertido recursos a través de programas asistenciales para combatir la marginación y no la pobreza; si bien las acciones van a mejorar la educación y salud, no se tiene el mismo impacto en los proyectos productivos, ya que no tienen un adecuado seguimiento técnico, los tiempos de ejecución son cortos y no hay suficientes recursos disponibles para generar procesos de mayor impacto. La falta de coordinación y cooperación con las organizaciones y agencias financiadoras locales genera duplicidad de proyectos que no tienen orientación ni capacidad de reproducirse.

#### **La Cultura**

Calakmul es un territorio en construcción, su sociedad está compuesta por migrantes indígenas y no indígenas, que articulan culturas de lugares diferentes traídas por los migrantes en tiempos diferentes.

Desde la postura evolucionista de la cultura, García (2004), menciona cuatro acuerdos generales para su interpretación, lo que nos permite integrarla al contexto de Calakmul.

- Las culturas son sistemas que sirven para relacionar a las comunidades humanas con sus entornos ecológicos.
- El cambio cultural es ante todo un sistema de adaptación y se superpone a la selección natural.
- La tecnología, la economía de subsistencia y los elementos de organización social directamente ligados a la producción son los aspectos de la cultura más centrales.
- Los "sistemas idealizados" de los sistemas culturales pueden tener consecuencias adaptativas.

Giménez (1995), define a la cultura como la dimensión simbólico-expresiva de todas las prácticas e instituciones sociales. O, de modo más descriptivo, el universo de informaciones, valores y creencias que dan sentido a nuestras acciones y al que recurrimos para entender al mundo. Frecuentemente este universo de sentido se expresa a través de símbolos, esto es, a través de un sistema de significantes que lo representan y evocan (símbolos de participación, de solidaridad, de jerarquía, de evocación del pasado, étnicos, míticos, religiosos, etcétera).

Calakmul, es una sociedad formada por colonos originarios de 23 estados con un fuerte componente indígena (Gurri, 2002). La interpretación del entorno ecológico por parte de las comunidades o de las familias, se circunscribe a mantener su subsistencia como prioridad, por lo que las decisiones de que hacer y cómo, se pueden interpretar como un proceso de cambio cultural que se ve reflejado en las estrategias familiares.

Si tomamos la definición del cambio cultural, como un sistema de hábitos colectivos que una sociedad reproduce como aceptables y que están moldeadas por las condiciones sociales y geográficas (Murdok, 1995), cada familia indígena o no indígena, en este ambiente, ha encontrado la manera de reproducirse a través de la construcción de una estrategia adaptativa donde transforman el medio para determinar las actividades productivas; éstas a su vez, tendrán un impacto en la conformación de la familia, en su capital y su cultura de origen.

El cambio cultural es el resultado de pugnas y luchas por el espacio entre distintos proyectos sociales y distintos estilos de vida que se ven obligados a convivir no sin contradicciones en un mismo territorio. El resultado ha sido el surgimiento de antiguas y nuevas identidades, de discursos y prácticas construidas con elementos tradicionales y modernos, a partir de la confrontación y negociación (Zarate, 1995:149-150, 152)"

Las comunidades, particularmente las familias, se están adaptando, diversificando sus actividades agrícolas y no agrícolas para conseguir la seguridad alimentaria. En este sentido, las estrategias que no garantizan un mínimo de bienestar, son sustituidas rápidamente por otras. Esta diversificación de actividades, refleja un éxito que se repite como un hábito que se adapta progresivamente y que puede ser inculcado a las siguientes generaciones. Por las condiciones imperantes, las familias, han respondido a una alteración en su condición de vida que obliga a cambiar su situación en búsqueda de nuevas respuestas llevándolos a realizar innovaciones.

#### La identidad

Giménez (1995), refiere que la identidad es un conjunto de repertorios culturales interiorizados (representaciones, valores, símbolos) a través de los cuales los actores sociales (individuales o colectivos) demarcan simbólicamente sus fronteras y se distinguen de los demás actores en una situación determinada, todo ello en contextos históricamente específicos y socialmente estructurados.

Bejar, R. y Capelo, H. (1987) entienden por identidad la manera en que los miembros de un grupo sienten como propias ciertas formas de acción, ciertos valores o maneras de dar significación a los componentes de su cultura, y cierto afecto expresado hacia el pasado, presente y futuro histórico del grupo.

Los cambios de identidad por el proceso de migración que ha experimentado la gente en Calakmul, influyen en su auto imagen, tratan de ajustar su comportamiento para que los demás reaccionen como ellos quisieran; si no hay respuesta, esto produce tensiones entre su auto imagen y la imagen que los demás perciben de la persona. Como las respuestas y señales en este ambiente, han sido distintas a las esperadas, les ocasiona un ajuste de la identidad, desconciertos y tensiones que afectan el desempeño de la gente (Dirven, 1992).

En este intento de recuperar su auto imagen, los grupos indígenas recuperan algunas tradiciones y formas de organización que tratan de institucionalizarlas al interior de la comunidad, en las organizaciones sectoriales y territoriales. La identidad indígena en esta complejidad intercultural, no está estudiada hasta el momento, pero hemos encontrado signos de que la identidad se ha refuncionalizado y resignificado en sincretismos después de la migración.

Arenas (1997) sostiene que todo esto hace que se complejicen los modelos identitarios en virtud de que la gente quiere acentuar sus valores locales al mismo tiempo que compartir los estilos y valores globales.

Los signos de identidad, se dan entre grupos que comparten relaciones y que suelen parecerse entre sí en sus hábitos sociales. Tal identidad se observa en la composición de las organizaciones territoriales como el CRASX, con mayoría mestiza, el CRIPX y Cooperativa, mayoría indígena (Choles y Tzeltales) en un 80%; la sociedad de apicultores tienen un 30 % de Mayas yucatecos siendo los demás mestizos. En el territorio, se pueden diferenciar las microrregiones con un fuerte componente indígena al sur del municipio; esto quiere decir que no están dispuestos a ocultar su pertenencia étnica. El CRIPX es la única organización territorial, que se ha encargado de fomentar y recuperar su cultura indígena a partir de eventos participativos retroalimentados por otras etnias fuera de Calakmul.

Esto tiene una ventaja en términos de colectividades, que permiten el uso institucional de un bien o un recurso donde las normas se establecen como ley para dirigir acciones, hacia el interior y al exterior; pero a su vez, el autoexcluirse de otros grupos, genera un ambiente de inconformidad y de poder desigual entre indígenas y mestizos pudiendo observarse su exclusión en la toma de decisiones para el desarrollo en el municipio.

Otro aspecto de la resignificación de sus tradiciones es el papel discreto de curanderos Choles, en ceremonias y eventos colectivos en su comunidad o al interior del CRIPX, que le dan un significado de pertenencia a un grupo. En la refuncionalización, estos curanderos, usan la herbolaria que han traído desde sus lugares de origen y que combinan con nuevas plantas de Calakmul para curar y para ceremonias.

Como parte de su cultura, en la religión católica, hay elementos mágicos religiosos que han jugado un papel muy importante en la coordinación y acción colectiva en los indígenas, cuyo registro en Calakmul nos refiere a principios de los 90's cuando las comunidades eclesiales de base, tenían un modelo de organización y cooperación de carácter comunitario.

Se reconocen dos "Santos patronos", uno ubicado en el Ejido Narciso Mendoza, comunidad no indígena que funge como centro religioso para las comunidades aledañas y el otro es Tila, en Chiapas, como centro ceremonial, donde está el "Señor de Tila" símbolo de la identidad Cho'ol y al mismo tiempo de la fertilidad (CDI, 2004).

Los primeros migrantes indígenas que llegaron en los ejidos Dos Lagunas Sur, El Carmen II (Choles); Álvaro Obregón y 20 de Noviembre (Mayas yucatecos), fueron poco a poco perdiendo sus rituales asociados a la agricultura en este nuevo ambiente.

Sin embargo para mantener la integración de la comunidad rescatan tres fechas de la religión católica, el 3 de Mayo, día de la Santa Cruz que tiene su contextualidad con el cultivo de maíz, lluvias y fertilidad agrícola; el 12 de Diciembre, día de la Virgen de Guadalupe, (CDI, 2004) y el 24 de Diciembre. En este aspecto religioso, un símbolo de integración identificado por los grupos indígenas Choles está detrás de la "cruz" que durante una pacífica procesión en 1994, llevó a los grupos a una fuerte movilización para expresar su inconformidad por las condiciones y el abandono en que vivían estos ejidos.

#### **VI.3.6. Educación**

En el municipio, la educación formal tiene representación a través de la SECUD, (Secretaría de educación cultura y deporte) que atiende a niños y jóvenes desde preescolar hasta bachilleres; en total atienden a 8 700 alumnos.

Por la situación de rezago social, el municipio no está en condiciones de dar espacio a todos los jóvenes, los pocos egresados a nivel licenciatura con orientaciones agrícolas, no tienen trabajo inmediato, no hay una estructura desarrollada, un capital social que los pueda recibir; una vez concluidos los estudios muchos de estos jóvenes deben decidir si quedarse o migrar a otras ciudades ya sea para trabajar o estudiar.

La educación informal está dirigida principalmente a los productores para la formación de capacidades, aquí las ONG's y las organizaciones territoriales juegan su principal papel. El estado a través del municipio y del DIF (desarrollo integral de la familia) participan por medio del Instituto Nacional para la educación de los Adultos (INEA); Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE); Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER); Programa de Becas para la Capacitación de los Trabajadores (PROBECAT). Actualmente en el municipio, particularmente en Xpujil, hay diversas escuelas de computación que no están incorporadas a la SECUD que sirven para actualizar a los jóvenes.

Por el momento no se puede asegurar que ambos tipos de educación se estén articulando, pero hay evidencia que el producto de esta apropiación de capacidades a nivel familiar y organizacional ha mejorado las condiciones de los jóvenes y de los adultos pudiéndolos observar en las principales organizaciones y como empleados del ayuntamiento, de modo que cada componente de esta sociedad busca en conjunto o por separado mejorar su calidad de vida para enfrentar la pobreza.

**Las capacidades en la familia.** A principios de los 90's, el desarrollo se planteó como parte de las políticas del programa de Solidaridad; los financiamientos se dirigieron a nuevos proyectos para la gente, por lo que la demanda de capacitación y empleo no pudo ser resuelto.

Actualmente, los campesinos y sus familias han desechado esos proyectos y han logrado autocapacitarse a través de los talleres que promueven las organizaciones territoriales, sectoriales, ONG's, SEMARNAT con los PRODERS y SAGARPA con la SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL. Con esta información y capacitación, mejoran sus capacidades para acceder al capital y a la transferencia del conocimiento lo que les permite innovar y sobrevivir.

**Capacidades en las organizaciones.** La calidad de los servicios técnicos actuales, no son sometidos a evaluación ni a la certificación, lo que indica un estancamiento de la innovación, no habiendo cambios sustanciales en las principales actividades productivas y por lo tanto las organizaciones a quien representan también adolecen de esta inactividad.

Los promotores por su parte, han cumplido su ciclo, su instrucción informal de campesino a campesino para la reproducción de técnicas agrícolas resultan obsoletas al no evolucionar a la par de las transformaciones sociales después de la declaración del municipio.

El PNUD, PRONATURA y últimamente el Corredor Biológico Mesoamericano, tienen en sus objetivos el fortalecimiento de capacidades (educación informal) forestales, agrícolas, pecuarias y turismo, pero cada uno apegado a sus lineamientos creando su propio plan de capacitación. Por lo tanto no pueden garantizar los proyectos, ni mucho menos los procesos para la integración de las cadenas productivas.

Podemos ver este estancamiento en las diferentes actividades, silvícolas, pecuarias, forestales y turísticas, trabajan sin innovación, se especula sobre la producción y renta de las mismas; solo la miel aparece como una alternativa para consolidar un proceso, pero también la cadena productiva y de valor está fraccionada en organizaciones contrarias como para pensar en una certificación.

En contraposición, la interinstitucionalidad establecida entre el CRIPX, Cooperativa y los Fondos Regionales asesorados por la ONG CAIPARU, tienen planificadas sus acciones para promover las capacidades locales a través de la educación informal para robustecer su organización y su plan de desarrollo mientras no exista una propuesta municipal incluyente.

Dichas líneas de acción, son las siguientes

- **Conservación.-** los modelos son las parcelas demostrativas, producción de plantas en viveros y el ecoturismo que promueve la restauración de áreas de acahuales y selvas afectadas por los monocultivos y los incendios.
- **Capacitación.-** Formar técnicos agroforestales en las comunidades y para las comunidades; formación de gente en derechos indígenas y actividades culturales (con jóvenes, terapias grupales).
- **Empleo.-** Se consigue a través de empresas sociales, bienes y servicios, tortillerías, tiendas y agropecuarias bajo su administración.
- **Apicultura.-** Conocimiento del ciclo productivo, equipamiento, capacitación, acopio y comercialización; esto incluye una la cadena de valor en la manufactura en dulces y laminado de cera estampada.

Para garantizar el seguimiento, cuentan con personal técnico para la producción de plantas en viveros, miel, ecoturismo y parcelas agroforestales. En la transferencia colectiva de la información, cuentan con el centro de formación indígena y campesina de Calakmul (CEFOINCA), en cuyas instalaciones se ofrecen cursos de formación. Sus cuadros técnicos están en formación continua.

En su estrategia organizacional, buscan crear un tejido social que pueda permitir la reincorporación de estos cuadros a las actividades productivas, combinando la educación formal e informal para el fortalecimiento de las capacidades. Aunque tienen estructurada la planificación y la inclusión de estos cuadros, aceptan que no pueden cubrir la demanda de jóvenes que desean progresar, por lo que la migración se hace presente en sus organizaciones.

**El municipio y los servicios.** Aunque parezca extraño, los servicios también contribuyen a la formación de capacidades, sobre todo en los jóvenes que se quedan y no desean trabajar en el campo, se puede apreciar en los comercios y en los hoteles donde reciben capacitación para el manejo del turismo, lo que le resta presión al ayuntamiento como principal generador de empleo asalariado.

Podemos indicar que las capacidades y habilidades para la formación social descansa en varios componentes, entre ellos la educación formal que está dirigida a las generaciones emergentes, mientras que la informal está reproducida en la comunidad adulta, quienes tienen la responsabilidad de planear la orientación del desarrollo, destrabando los conflictos interinstitucionales antes de que la distancia entre pobreza y desarrollo sea más amplia. No debemos olvidar que un desarrollo local, está encadenado a un desarrollo regional, nacional y transnacional, siendo estos últimos los que determinan el ritmo y hacia donde caminar, pero hay estrategias que funcionan siempre y cuando se tenga capitalizadas las capacidades en las bases territoriales.



Infraestructura educativa y cobertura estudiantil

En educación básica, el municipio atiende a 8153 alumnos; cuenta con ocho modalidades de educación de las cuales siete son obligatorias: Educación inicial, Preescolar Comunitaria, Preescolar General, Preescolar Indígena, Primaria Comunitaria, Primaria General, Primaria Indígena y Secundaria (cuadro 3). En educación media superior (Bachilleres), se cuenta con cuatro planteles ubicados en los centros integradores; Xpujil, José María Morelos y Pavón (Civalito), El Tesoro y El Carmen II. El plantel de Xpujil, cubre el 44.34 % de todos los estudiantes.

Cuadro 3. Modalidades, cantidad de escuelas y alumnos en Calakmul.

MODALIDAD	Escuelas	Alumnos	Niños	Niñas
<i>Educación inicial no escolarizada</i>	5	1361	696	665
<i>Preescolar comunitario</i>	14	126	48	78
<i>Preescolar General</i>	7	194	97	97
<i>Preescolar Indígena</i>	32	855	433	422
<i>Primaria Comunitaria</i>	5	23	10	13
<i>Primaria General</i>	27	2524	1279	1245
<i>Primaria Indígena</i>	33	1746	914	832
<i>Secundaria Técnica</i>	1	559	287	272
<i>Telesecundaria</i>	18	765	367	398
<b>TOTALES</b>	<b>142</b>	<b>8153</b>	<b>4131</b>	<b>4022</b>

Fuente: SECUD, 2004

Debilidades del sistema

Aunque existe una infraestructura adecuada y equipada para la educación en cada comunidad, existen cuatro limitantes o vicios que a nuestro juicio demeritan la calidad de la educación básica (preescolar, primaria y secundaria).

- A) La mayor parte de los profesores vienen de otros municipios y tienen que moverse semanalmente a sus hogares, lo que les resta días de clase a los alumnos; sólo algunos profesores radican en las comunidades.
- B) Los profesores bilingües manejan el idioma Maya peninsular y no Cho'ol o Tzeltal, por lo que las clases son en español y los materiales didácticos aunque están en estos idiomas no se usan pues los profesores no pueden leerlos.
- C) Ante las quejas de los padres de familia por el incumplimiento de algunos profesores, no parece haber sanción evidente por la cobertura sindical a cargo del Sindicato Nacional de los Trabajadores de la Educación (SNTE); los profesores solo son cambiados de ejido o municipio, no resolviendo el problema de raíz, ya que se trata de plazas de propiedad e intransferibles, por lo cual no hay exigencias en la calidad de la educación.
- D) No hay suficiente capacidad económica de las familias para poder mantener a todos sus hijos en las escuelas, sobre todo en familias numerosas.

Esta situación afecta a todos los niños y jóvenes en su rendimiento independientemente de su adscripción étnica y no étnica. A nivel de bachilleres para el ciclo 2003 -2004, se tiene una tasa de deserción en el plantel Xpujil de 27.24%; José María Morelos y Pavón (Civalito) 8.91% y El Carmen II del 20.41 % que dependen de la cantidad de alumnos que tienen inscritos. La eficiencia terminal es del 46.84%, 33.96% y 67.89% respectivamente; la mayor deserción de los estudiantes ocurre en el primer año (Datos proporcionados por la dirección académica del colegio de bachilleres).

Un problema delicado reconocido por las autoridades educativas de Calakmul, es la educación que se imparte a los indígenas, sobre todo los Choles y Tzeltales, ya que los mayas han se han adaptado a la educación en español.

El problema se inicia desde que el niño llega a preescolar donde no hay una comunicación deseable entre el niño y el profesor que habla otro idioma (Maya); el niño escucha pero no entiende, además se complica cuando las clases se dan en español que es lo que generalmente ocurre. Este problema se arrastra desde la primaria hasta la secundaria, donde según el director de Bachiller de Xpujil, el joven se encuentra todavía confundido al llegar a la educación media superior.

El estado contempla la inclusión de estos grupos en su sistema educativo indígena, ya que anteriormente se reconocía sólo a los mayas peninsulares. Su apoyo lo reitera en su primer informe de gobierno, al mencionar la importancia de la educación intercultural bilingüe que responda a las necesidades y características de los niños y niñas Choles, Tzeltales y Tzotziles para fortalecer su identidad étnica local; además de ofrecer materiales didácticos como cuadernos de trabajo y libros de literatura en Cho'ol y Maya (Gobierno del Estado de Campeche, 2004: 94).

A pesar del esfuerzo del estado, los recursos humanos encargados de dar seguimiento, no van a la altura del discurso. Si bien la mayoría de los estudiantes, niños y jóvenes tienen limitaciones económicas, también les afecta la calidad de la educación básica (primaria y secundaria). Falta responsabilidad de los profesores, de los padres de familia y de las autoridades educativas. Las evaluaciones del profesorado, no están al alcance de los padres de familia por lo que no se puede discutir con hechos la realidad educativa.

Una debilidad a nivel primaria y secundaria, es que los profesores, tienen libertad de evaluar al alumno y cubren en la medida de sus posibilidades su programa, no hay un control para maestros y alumnos para que cumplan con los temas de manera completa. Si estas libertades a este nivel básico de educación llevan a cubrir deficiencias, el costo social se endosa a las generaciones que siguen. Si bien los primeros involucrados en mejorar la calidad educativa son los profesores, estos tienen ciertas resistencias a ser evaluados, lo que se confunde con las garantías que aporta el corporativismo (SNTE), que en el municipio, están por encima de los intereses de los alumnos y de los padres de familia.

Los profesores sindicalizados trabajan para mantener la plaza como propiedad y no por productos, en cambio los profesores de bachilleres tienen que ser evaluados cada año y no están sindicalizados; ellos trabajan por productos.

En cuanto a los alumnos que van a nivel medio superior, se les aplica un examen del Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL), para conocer la calidad de los egresados de secundaria; solo el 10% de los alumnos tienen un puntaje de 1000 puntos en una escala de 700 a 1300; los demás están por debajo de estas cifras (Colegio de Bachilleres, com. Personal).

Podemos mencionar que estas deficiencias en la educación para el municipio, pone en serias desventajas la capacidad de los jóvenes para el mercado laboral, y para la educación superior donde pocos podrán competir con el resto del estado o con otras entidades.

Los mismos profesores conocen la problemática pero no pueden avanzar ante el corporativismo y la baja autoestima de los padres de familia por no tener marco de referencia. Sin embargo, hay fuertes disposiciones del gobierno del estado, de algunos profesores de Calakmul y de padres de familia por mejorar esta situación; la solución inmediata no está en sus manos, hay que trabajar en ello, ya que estos esquemas aplicados vienen de programas ambiciosos que pueden funcionar en teoría pero en operación fracasan por que los recursos humanos no están a la altura de esta necesidad; mejorando esto último se puede lograr una mejor educación escolar.

### VI.3.7. Salud integral

Los servicios de salud al interior del municipio, están distribuidos en zonas estratégicas llamadas centros integradores, o centros dinamizadores de desarrollo regional, que son polos de influencia de localidades cercanas; estos centros están en Ley de Fomento Agropecuario, Josefa Ortíz de Domínguez, José María Morelos y Pavón (Civalito); que cuentan con una casa de salud, un médico, y una ambulancia.

La población, es atendida por 16 unidades medicas, 11 de ellas están a cargo de instituto descentralizado de salud pública (INDESALUD); un hospital integral y cuatro unidades rurales pertenecientes al sistema IMSS-Solidaridad, 37 casas de salud, 6 brigadas móviles y 6 ambulancias. Los recursos humanos documentados son 26 médicos, 31 enfermeras, 21 paramédicos, 9 personas de apoyo; en las unidades rurales, hay 4 médicos. Como personal comunitario, tenemos 107 promotores asistentes rurales de salud (PARS) y 79 parteras. Aquí debemos considerar que en Xpujil, hay tres consultorios particulares de médicos generales con atención básica ya que no cuentan con instrumental especializado; esto indica que hay una sobredemanda de servicios médicos y de especialidades por parte de la población.

#### Situación actual en salud

Según el censo de la secretaria de salud de Campeche, del total de población el 97.57%, no está asegurada por algún sistema de salud, lo que los hace vulnerables en su economía. Las principales enfermedades que afectan a la población y las causas de mortalidad están resumidas y actualizadas en los cuadros 1 y 2 respectivamente. (Secretaria de Salud de Campeche, 2004).

La centralización del municipio, tiende a absorber los pocos servicios públicos por parte de la gente, no actuando sobre focos de infección que facilitan la presencia de enfermedades como el mal manejo del agua, drenaje, basura y las excretas al aire libre. Al haber carencia de estos servicios, los riesgos de morbilidad se incrementan, afectando principalmente a los niños. Sin duda, son varios los factores que intervienen en la calidad de los servicios, pero para Calakmul, las dificultades que este sector enfrenta según los informantes médicos son:

- A) **Dispersión geográfica**, no se pueden cubrir todas las comunidades, cuando existen fenómenos climatológicos.
- B) **Falta de personal médico de planta**, los que hay son insuficientes, y no desean vivir en la región.
- C) **Asentamientos irregulares**, se tiene que doblar esfuerzos para visitarlos y levantar los censos.
- D) **Bajo nivel educativo**, dificulta las labores de prevención de enfermedades y accidentes.
- F) **Monolingüismo**, dificulta la comunicación para el caso de los grupos monolingües Choles y Tzeltales.
- G) **La migración interna**, estos movimientos traen consigo enfermedades de otras regiones, por ejemplo migrantes que van hacia la frontera norte, o bien los que llegan de regreso a sus comunidades.
- H) **El crecimiento poblacional interno**, los servicios médicos que se tienen ya no alcanzan para cubrir la demanda; los programas no avanzan al ritmo del crecimiento de la población; se tiene una tasa bruta de natalidad de 26.5 y de mortalidad de 0.7 anual.

Sin embargo hay tendencias en enfermedades que el sector ha logrado identificar, siendo insumo para planificación y acción. Las principales enfermedades en orden de importancia que registra la consulta externa en Calakmul son: infecciones en vías respiratorias, intestinales, desnutrición, embarazos de alto riesgo entre otras, algunas difieren de las presentadas por el INDESALUD; lo mismo ocurre en las principales causas de mortalidad (cuadro 4).

Cuadro 4. Comparativo de las enfermedades más frecuentes y en orden de importancia.

	DATOS DE INDESALUD	DATOS DEL MUNICIPIO
1	Infecciones respiratorias agudas	Infecciones respiratorias
2	Infecciones intestinales por otros organismos	Infecciones intestinales, diarreas, virales, parasitarias, bacterianas y virales
3	Infecciones de vías urinarias	Desnutrición en menores de 5 años, mujeres embarazadas y en lactancia
4	Amibiasis intestinal	Embarazo de alto riesgo
5	Gastritis, duodenitis y úlcera	Enfermedades crónico degenerativo
6		Leshmaniasis
7		Infección de vías urinarias
8		Enfermedades de transmisión sexual

Fuente: Municipio de Calakmul y de Secretaria de Salud de Campeche, 2004

Una de las debilidades de la región, es su aparente aislamiento, ya que se encuentran lejos de hospitales de segundo o tercer nivel cuando hay que tratar enfermos u operaciones delicadas, lo que incrementa los costos para las familias pobres, comprometiendo su escaso patrimonio, ya que los pobladores deben viajar a la ciudad de Chetumal, Campeche o Mérida. El Hospital en Xpujil, no está trabajando al máximo, tiene características e infraestructura de nivel uno y dos, pero faltan especialistas, los que llegan no se quedan a vivir en Calakmul dejando comprometidos los servicios que ofrece.

#### VI.4. Aspectos Productivos

La estructura económica en la región está sufriendo una serie de transformaciones derivadas de la mejora de los caminos, que han reducido sensiblemente los costos del transporte, y la mejora en algunas de las condiciones de servicios, como el agua entubada y la energía eléctrica. Por ello, aunque sigue predominando ampliamente una economía campesina de subsistencia, cada vez más unidades de producción se incorporan a una economía de mercado, diversificando las actividades y especializando zonas, lo cual contribuye a una discreta estratificación económica.

La ganadería es la principal actividad económica de la región. Esta actividad, de acuerdo a datos del censo económico de 1999, ocupaba el primer lugar dentro del PIB municipal. Se estima que en ese mismo año existían alrededor de 5,000 cabezas de ganado bovino, en un sistema de producción de tipo extensivo, con un Índice de Agostadero de menos de una cabeza por hectárea.

El cultivo de chile jalapeño ha encontrado una ventana de comercialización en el invierno que permite a los productores acceder a ingresos competitivos. Más de 3,000 hectáreas se dedican a este cultivo, principalmente en el Sur del Municipio.

La producción de miel sigue siendo de gran importancia para algunas zonas del centro y Norte de Calakmul. Algunas de las empresas sociales con mayor desarrollo son las vinculadas a esta actividad que lentamente se empieza a reconvertir a las prácticas recomendadas para la certificación orgánica.

La mayoría de las zonas que se dedican a la actividad se ubican en zonas de acahuales y selvas, siendo por ello una actividad amigable con el medio ambiente.

El cultivo de maíz sigue ocupando extensas superficies (más de 10,000 has.), con una producción dedicada al autoconsumo y con rendimientos decrecientes de 0.8 tons/ha en promedio. Otros cultivos, como el sorgo, y el frijol mantienen pequeñas áreas dedicadas y no están en proceso de desarrollo de mercados (PASECOP, 1991).

La producción primaria la complementan los aprovechamientos forestales. Destacan los aprovechamientos de maderas preciosas, maderas corrientes tropicales, pimienta y chicle. Existe un número importante de permisos de aprovechamiento los cuales se encuentran en diversos estadios de atención y seguimiento por parte de la autoridad. También en la región se ha incrementado el establecimiento de UMAS, ya que se han concedido más de 10 registros.

Algunas actividades están sufriendo cambios profundos y acelerados. Tal es el caso de la prestación de servicios turísticos, en donde prácticamente se ha establecido un circuito desde Xpujil a Conhuás, que es propiamente la entrada al sitio arqueológico y la Reserva de la Biosfera Calakmul, considerado como Patrimonio Mundial de la Humanidad y dotado de una gran belleza paisajística y valor histórico. Circuitos a los que se están agregando una serie de servicios como hoteles, camping, restaurantes, transportes y comercios de diversa índole.

#### **VI.4.1. Subsistencia y estructuración de la estrategia productiva basada en el manejo de paisajes productivos**

Los agricultores dependen de la selva para mantener su producción. El método más común de cultivo es la roza – tumba - quema en parcelas pequeñas de 1 a 3 hectáreas que se dividen para manejar dos, tres o más cultivos. Por lo menos en el municipio de Calakmul más de un 80% de los agricultores cultivan tierras ejidales.

De todas las parcelas en producción, el 82% son trabajadas por su dueño (77% tierras ejidales y 6% privadas) y las demás (17%) son rentadas. Los cultivos más importantes de la región son el maíz (*Zea mays*), el frijol (*Phaseolus sp.*) la calabaza (*Cucurbita sp.*) y el chile jalapeño (*Capsicum annum L.*). (INEGI 2001b).

La producción de estos cultivos bajo las condiciones y limitantes de la región se traduce en dos estrategias productivas básicas:

- a) Los milperos usan acahuales de 1 a 5 años de edad por un período máximo de 3 años.
- b) Para el cultivo del chile, sin embargo, se suele tumbar monte alto o acahual viejo (Gurri et. al. 2001).

La actividad agrícola ha sido exclusivamente de temporal bajo el sistema de roza -tumba - quema, y debido a la fragilidad de los suelos, solo permite el aprovechamiento del mismo terreno por dos o tres años y un descanso de aproximadamente 15 años o más (Pat, 2000).

Bajo este sistema se abren nuevas áreas de cultivo que se van convirtiendo en áreas cultivadas, dentro de una superficie manejada de acahuales que pasan a formar parte de la base patrimonial productiva del campesino.

Los sistemas de producción agrícola que caracterizan la producción de maíz, chihua, chile y frijol, como los cultivos básicos de la estrategia de subsistencia y obtención de ingresos adicionales, se caracterizan por la combinación de tres sistemas de preparación del monte o acahual para ser cultivado, y al ser combinados, generan un patrón rotacional que favorece la posibilidad de trabajar en forma continua y permanente en áreas restringidas para el cultivo:

- a) **Sistema de roza-tumba-quema.** Este se utiliza para abrir nuevas áreas a cultivo a partir de selvas medianas perturbadas, deforestando temporalmente por uno a tres años para cultivar y luego dejar que en los terrenos vuelva a crecer la selva por 15 o más años.

- b) **Sistemas de roza-quema.** Estos sistemas de producción son comunes cuando se dejan descansar por menos de 5 años, dejando crecer acahuales que sólo es necesario chapear y quemar para establecer un cultivo de nuevo.
- c) **Sistemas de producción mecanizada.** En este se utiliza maquinaria o instrumentos para destroncar y desenraizar lo que queda de los árboles de la selva, además de remover la tierra para prepararla para la siembra.

**En los terrenos mecanizables de las planicies, suelen utilizar el patrón siguiente:** Roza-tumba-quema de selva mediana perturbada, para cultivo de picante durante 1 año, y 4 con maíz, para luego dejarlo descansar con vegetación secundaria por 10 a 15 años, para después volver a la roza-tumba-quema y sembrar picante de nuevo, seguido de 2 a 3 años de maíz; después de lo cual se deja descansar por 2 o 3 años en barbecho, y finalmente se roza y quema usando sistema mecanizado con desenraizado para la siembra de picante, maíz o chihua. Con esto se completa un ciclo rotacional de aprox. 27 años de uso del suelo abierto previamente para cultivo y manejo del acahual.

**En los terrenos inclinados, pedregosos y poco profundos de las lomas,** el patrón de cultivo rotacional en el mismo sitio sigue la misma secuencia, a diferencia, de que en el último ciclo entran a cultivo sin ser mecanizados. (Ver Anexo 3).

El 88 % de los productores normalmente cultivan el maíz y el chile jalapeño tanto en sistemas de roza-tumba-quema como en terrenos mecanizados. La mayoría de las parcelas (91%) están ubicadas en planicies no inundables y en las laderas, tratando de evitar las cimas y las planicies inundables. Son frecuentes las milpas que parten de Roza-Tumba-quema y se cultivan por tres o más años con chile jalapeño, maíz en tornamil, chile jalapeño, maíz-chihua, y así sucesivamente.

#### **VI.4.2. Estrategias productivas estructuradas en el manejo de unidades de paisajes productivos**

La estrategia productiva está relacionada a una combinación de producción que se basa en abrir áreas para el manejo de acahuales, como un recurso para la producción, y así poder mantener un "stock" de áreas productivas.

Muchas de las comunidades cuentan con un sistema de sumideros, aguadas, jagüeyes y arroyos, como parte del peculiar sistema hidrológico de la región. Así como con una combinación de bajos inundables y no inundables, planicies, lomas y laderas, que forman parte de la configuración productiva de cada comunidad, de acuerdo con sus características particulares

En las áreas que se han ido deteriorando con el cultivo y se han ido convirtiendo en zonas quemadas predominan los helechos, que está tendiendo a convertirse en una comunidad vegetal per sé, en muchos ejidos, tal como sucede con la proliferación del pasto inducido por los productores.

Existe un mercado abierto para la renta de tierras debido a que la superficie abierta para el cultivo y acahuales sirve como una estrategia de acumulación y ahorro, ya que la superficie puede ser utilizada para empastar y rentar, o para pobladores sin tierras, o con más recursos económicos que deseen cultivar chile, chihua, o maíz para venta o autoconsumo. En este sentido, bajo la forma de tenencia ya parcelada, y con la limitación en superficie de tierras cultivables, y ya previamente acahualadas, la renta de la tierra adquiere mayor valor.

En la parte central de la región sur de Calakmul, el empleo de maquinaria y agroquímicos es cada vez mayor, dando como resultado la reducción de áreas con roza-tumba-quema, lo cual eventualmente estaría llevando a una estabilización de la actividad agrícola en áreas específicas, una vez que el productor ha logrado abrir cierta cantidad de hectáreas a cultivo e incorporarlas a un manejo rotacional, de acahuales.

El chile es el cultivo comercial por excelencia, y al que se le invierten mayores insumos externos, sobre todo en las comunidades circunvecinas a Ricardo Payró Gene y Ley de Fomento. Debido al proceso de intensificación en el uso del suelo, cada vez es más necesario aplicar insumos y prácticas de manejo que ayuden a sostener los rendimientos de los cultivos.

En Calakmul el frijol nescafé se comenzó a sembrar en 1987, impulsado inicialmente a través del CRASX y posteriormente retomado por PRONATURA, a través de un enfoque de promoción de campesino a campesino, utilizando la metodología de COSECHA "Dos Mazorcas de Maíz", para promover experimentando e innovando en pequeño.

El 77% de las parcelas con abonera, se encuentran en terrenos mecanizados, donde se ha estado ensayando la mayor parte de las innovaciones con insumos, para el mejoramiento del cultivo y mantenimiento de la calidad del suelo. Están experimentando con cultivos de cobertura, abonos orgánicos, fertilizantes químicos, y sistemas agroforestales, en los que combinan cultivos de maíz y chile jalapeño, tanto en sistemas de roza-tumba-quema como en terrenos mecanizados.

Los sistemas pecuarios como los agrícolas son realizados por las familias campesinas a pequeña escala. La cría de animales se realiza en los solares. El 91% de las familias tiene animales en el solar y sólo el 8% de familias poseen animales que requieren de áreas de pastoreo. Sumando gallinas y cochinos las familias tienen entre siete y ocho animales en sus solares. En el solar también se cultivan plantas diversas que se usan como alimento, condimento, medicina, protección del área de vivienda y adorno (Gurri et al. 2001).

La formación de pastizales para la ganadería es probablemente la actividad responsable de la mayor pérdida de cubierta vegetal en el estado desde 1969; la ganadería es extensiva con un promedio de agostadero de 1.5 has por cabeza de ganado, y la orientación es principalmente para el mercado de becerros de destete; la falta de agua limita las posibilidades de desarrollar una ganadería de engorda, aunque hay posibilidades de una diversificación productiva a través de la inclusión de una diversidad de pastos tolerantes a la sequía, y existe la necesidad de mejorar los hatos en calidad genética, lo cual automáticamente podría generar una intensificación en el uso de pastos de mayor calidad.

Basados en datos obtenidos en un estudio realizado por Isaac M. (1998) las superficies bajo sistemas agroforestales por productor son de 1 a 1.5 has; y de acuerdo a una muestra de productores, interesados en los sistemas agroforestales; el 30% su actividad principal es la de jornaleros; el 60% están basados en la milpa como actividad principal, y el 10 % se basan en el cultivo de milpa y chile jalapeño como actividades principales.

Según datos presentados por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (SEMARNAP). 1999. Citado por Pat, J. (2000), en el año de 1997 se establecieron 1,378 has de plantaciones y módulos agroforestales repartidas en 30 ejidos, con un establecimiento de 836,323 has de plantas sembradas, y una densidad promedio de 607 plantas/ha; con lo cual podría ser uno de los años de reforestación más intensos, en el cual predominaron las especies forestales pero favoreciendo el inicio de sistemas agroforestales diversificados en la región (cuadro 5).

Los principales sistemas agroforestales promovidos en la región pueden dividirse de la manera siguiente:

- Bloques agroforestales multi-estrato de árboles frutales y forestales intercalados.
- Plantaciones agroforestales de forestales
- Plantaciones agroforestales de frutales.

Cuadro 5. Características de los sistemas agroforestales en ejidos seleccionados en Calakmul.

Ejidos	Superficie productiva (has)	Superficie anual bajo cultivo	% de la superficie bajo cultivo anual con respecto	Objetivo del Sistema Agroforestal desde el
--------	-----------------------------	-------------------------------	--	--

		itinerante (has)	a la superficie total productiva	punto de vista del campesino
<b>Valentín Gómez Farías</b>	23.5	3.5	15%	Degradado
	22	2.5	11%	Degradado
<b>Heriberto Jara</b>	36	2	6%	reforestar en milpa
	36	0	0%	recuperar suelo
	92	0	0%	arbolar y diversificar
<b>La Guadalupe</b>	40	2	5%	uso eficiente de nutrientes
	80	7.5	9%	Degradado
<b>Gustavo D. Ordaz</b>	100	3	3%	ampliar frutales
<b>Josefa Ortíz de Domínguez</b>	30	4	13%	Degradado
	30	3	10%	reforestar en milpa
<b>Promedios</b>	48.95	2.75	7%	

Como parte de la estrategia productiva de los campesinos en la región, el establecimiento de parcelas agroforestales, sobre todo considerando la entrada a una etapa de normalidad productiva, normalmente se utiliza como una manera de:

- aprovechar productivamente el terreno degradado así como aprovechar los nutrientes que se utilizan para el chilar, sobre todo en parcelas que se usaron anteriormente con cultivo mecanizado,
- aprovechar las labores de la milpa para dejar reforestado el terreno antes de abandonarlo, así como para recuperar la fertilidad del suelo con la siembra de abonos verdes y aprovechar en este lapso de tiempo el terreno para los árboles, sobre todo en terrenos de milpa tradicional con uso continuo, y
- arbolar su terreno y diversificar su producción, así como ampliar su superficie de frutales, sobre todo en parcelas particulares.

Para ello, los campesinos pueden optar por dos tendencias generales para afrontar esta limitante, con respecto al sistema agroforestal:

- Unos deciden incorporar el sistema agroforestal dentro de su estrategia productiva de una manera aditiva, reduciendo sus requerimientos de labor, a través de un manejo de baja intensidad, con el fin de incrementar de manera significativa la demanda total de labor del productor, para ahorro de labor.
- Otros, optan por optimizar la mano de obra, mediante la integración del sistema agroforestal dentro de su milpa; intensificando el uso del suelo con el fin de lograr una agricultura más diversificada, de largo plazo, o permanente, y sin la necesidad de seguir invirtiendo su mano de obra en desmontar cada año nuevas tierras para la milpa. Su objetivo es tener un área agrícola permanente que produzca diferentes productos a lo largo del año y sembrar solo una superficie mínima de milpa para cubrir las necesidades de maíz de la unidad familiar.

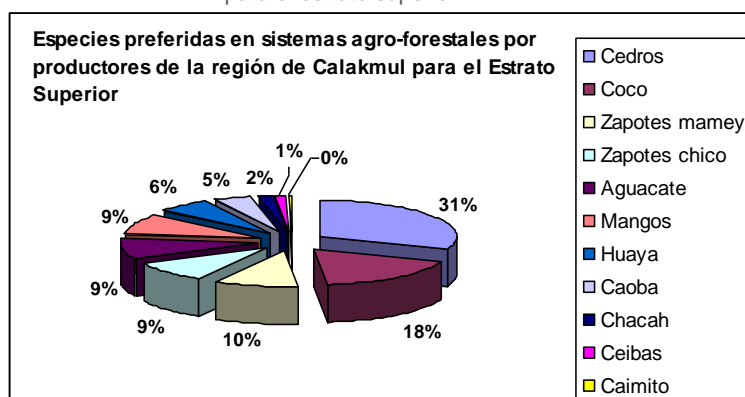
En un trabajo financiado por el FMCN a través del PROAFT y en colaboración con el CRIPX, en el 2001 se llevó a cabo un proyecto piloto de promoción de sistemas agroforestales en 5 comunidades a través de un método de planeación y diseño conjunto con los productores, estableciéndose parcelas demostrativas y de aprendizaje (cada una de 1 ha), para la experimentación campesina, en los ejidos: Unión 20 de Junio (La Mancolona), Nuevo San José, Los Ángeles, Xpujil, y Niños Héroe; comunidades que no habían sido beneficiadas anteriormente con el "boom" de los sistemas agroforestales promovidos por el CRASX y Pronatura en los años 90's.



Bajo el criterio de hacer arreglos y diseños espaciales que permitieran una amplia diversidad de especies arbóreas combinadas con especies anuales, los productores identificaron y seleccionaron las siguientes especies como fundamentales en sus sistemas agroforestales:

- a) **Para el estrato superior:** Cedros (30.6 %), Coco (17.7 %), Zapotes mamey, Zapote chico, aguacate, y mango (cada uno con un aprox. 9.5 %), Huaya (6.4 %), Caoba (4.6 %), y Chaká, Ceiba y Caimito (conjuntaron un 3.3 %).

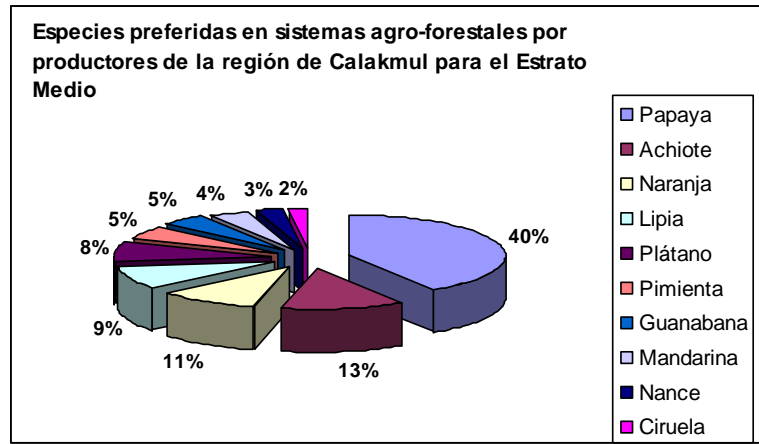
Gráfica 3. Especies preferidas en sistemas agroforestales por productores de la región Calakmul para el estrato superior.



Fuente: INEGI, 2000

- b) **Para el estrato medio:** papaya (40.8 %), achiote (12.8 %), naranja (10.5 %), Lipia (9.3 %), Plátano (7.9 %), Pimienta (5.2 %), Guanábana (4.6 %), Mandarina (4.3 %), Nance (2.7 %), y Ciruela (1.9 %); además propusieron incluir, café, yuca y canela, lo cual está relacionado a los cultivos que solían cultivar en sus lugares de procedencia, antes de llegar a Calakmul.

Gráfica 4. Especies preferidas en sistemas agroforestales por productores de la región Calakmul para el estrato medio.



Fuente: GTZ, 2005.

c) **Para el estrato inferior:** una combinación de cultivos anuales, con una buena cantidad de piña como eje básico de cultivo comercial, tomate, sandía, chile, maíz, jamaica, macales y malangas, frijol, calabaza y camote.

Considerando dichas composiciones, las densidades de especies arbóreas en cada comunidad fueron consistentes, dando un promedio de 585 árboles/ ha. La mayoría de los árboles tuvieron que ser traídos fuera de la región (de los viveros y plantaciones comerciales mixtas de Oxcutzcab, principalmente); esto debido a la carencia de germo-plasma adecuado en la región.

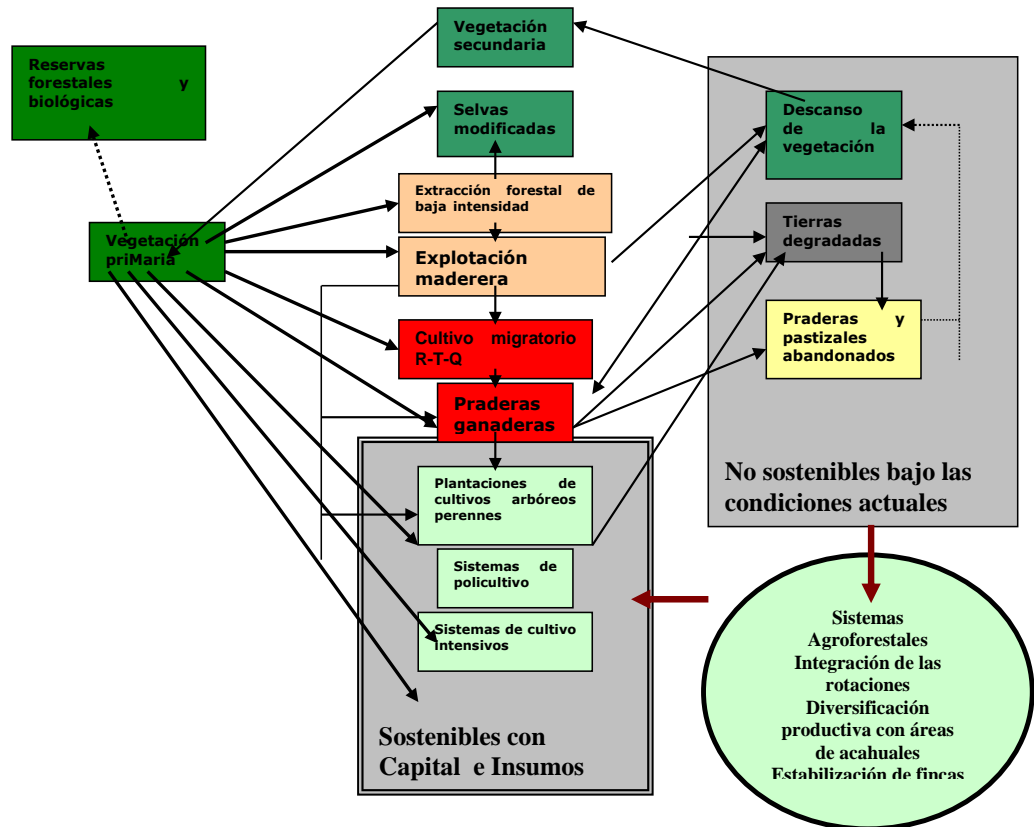
Con esto se comprueba que paulatinamente la estrategia productiva va apuntando a una diversificación de las plantaciones donde el componente forestal cada vez pasa a segundo término; o incluso promueven la plantación de especies frutales nativas (como las sapotáceas) que pueden tener un valor comercial como madera posteriormente.

**VI.4.3 Transformación del uso del suelo en ecosistemas y agro-ecosistemas terrestres**

La búsqueda de una vía alterna para promover una diversificación productiva basada en la producción agrícola, el manejo de áreas de vegetación secundaria, y el aprovechamiento de productos y sub-productos del bosque.

En el diagrama podemos advertir que existen dos caminos viables para la integración de una estrategia productiva que promueva la estabilización productiva y el acceso a una normalidad productiva dentro de esquemas productivos semi-excedentarios, en los cuales la paulatina transformación es inducida, promovida o por la inercia propia de la diversificación productiva y apertura de áreas para el manejo de un stock diversificado de áreas de paisaje productivo, van llevando a un proceso de recuperación y manejo de áreas degradadas y de los ciclos rotacionales de cultivo migratorio, hacia estrategias más estables donde la necesidad de intensificar e inyectar insumos es fundamental. Pasando de sistemas insostenibles a sistemas sostenibles siempre y cuando los productores utilicen criterios de eficiencia económica y optimización en las decisiones productivas (figura 4).

Figura 4. Integración de las estrategias productivas en Calakmul.



Fuente: GTZ, 2005.

El proceso de recuperación de áreas degradadas y estabilización e integración de áreas manejadas normalmente lleva el siguiente patrón:

- a) integración económica de los ciclos rotacionales de agricultura migratoria y acumulación de capital a través de la incorporación en los turnos de uso, de cultivos comerciales bajo cierta forma de mecanización e intensificación paulatina sin perder las áreas de cultivo bajo r-t-q;
- b) recuperación de áreas degradadas e incorporación de sistemas agroforestales en la estructura productiva;
- c) diversificación productiva en las áreas de acahuals y uso paulatino de las áreas de vegetación natural remanente como fuente de otros ingresos adicionales, por renta, empastamiento en el caso de los primeros, y por aprovechamiento de productos no maderables (miel, pimienta, chicle, palma, etc.) con alta rentabilidad para el caso de los segundos; y
- d) finalmente la incorporación de superficies con un uso intensivo de largo plazo con sistemas Agroforestales, donde la posibilidad de estabilizarse en fincas diversificadas e intensivas, depende de la capacidad de haber acumulado capital, a través del uso del recurso mano de obra

y suelo, en los primeros períodos de establecimiento de la estrategia productiva; capitalizando el valor de la tierra.

#### **VI.4.4 Innovación en las estrategias productivas de la región y el surgimiento de una estrategia diversificada de producción**

En la región de Calakmul, las principales innovaciones en las últimas décadas se concentraron en actividades y prácticas conservacionistas orientadas hacia la intensificación sustentable y la recuperación de áreas degradadas.

En este sentido, innovaciones tales como el **uso de abonos verdes y de cobertura** para intensificar y estabilizar las áreas de **milpa** y disminuir la roza tumba y quema, permitió una diversificación posterior de los usos del suelo para cultivo, permitiendo el establecimiento de ciclos rotacionales con cultivos comerciales, como lo es el chile, retirando áreas de acahuales y de bosque natural del ciclo rotacional para poder reproducir esta lógica productiva mixta de sobrevivencia y generación de ingresos. Por otro lado, se exploraron alternativas de integración de subproductos, manejo de mulch, elaboración de compostas, y alimentación de animales de granja o traspatio.

Paralelamente a esta serie de innovaciones de manejo basadas en innovación, experimentación y promoción campesina; se inició el establecimiento y prueba de alternativas de reforestación, manejo enriquecido de acahuales, y establecimiento de **sistemas agroforestales, y huertos mixtos**, como una estrategia de diversificación de largo plazo.

Numerosas investigaciones sobre las mejores combinaciones, siempre arrojaban que las mejores especies eran la caoba y el cedro como especies principales, y cítricos, plátano, papaya, y achiote como especies secundarias. Sin embargo, la mayoría de las parcelas que no siguieron recibiendo el fuerte insumo de subsidios, fue imposible mantenerlas, las parcelas sobrevivientes de la primera oleada de innovación se convirtieron con el tiempo en parcelas demostrativas de esquemas imposibles de replicar sin un excesivo uso de subsidios; lo cual fue limitando la posibilidad de continuar un proceso de los viejos esquemas de promoción basado en las premisas que le dieron origen a la alternativa.

Actualmente el reto principal consiste en identificar canales de comercialización que den salida a los productos de dichos sistemas agroforestales que ahora se encuentran en producción. Como vía alterna, y como parte del proceso de sedentarización y normalización de las actividades de la región la promoción con metodologías de campesino a campesino se ha enfocado en el desarrollo de una nueva estrategia productiva (pero bajo las mismas premisas de años anteriores, aunque ya no sean funcionales), sobre todo con productores con ingresos más altos, que ha derivado en parcelas agroforestales y mixtas, en las que la brecha tecnológica e infraestructura para seguir creciendo, para convertirse en modelos de parcelas diversificadas y sustentables, ha evolucionado hacia otros tipos de problemas, tales como la resolución del problema de abastecimiento de agua (con contenedores de ferro-cemento, o jagüeyes), necesidades de insumos orgánicos externos escasos en la región (estiércol o compostas).

Por otro lado, en la integración productiva han iniciado la plantación de frutales que son de alto valor en el mercado, tal como el caso de la papaya, con un uso excesivo de químicos, tal como el caso del chile. Convirtiéndose en un lastre a la sustentabilidad de la estrategia agroforestal, debido a la necesidad de compensar ingresos. Una limitante adicional para seguir acortando la curva de aprendizaje, ha sido la imposibilidad de ajustarse a nuevos esquemas de ordenamiento productivo, que pueda generar visiones territoriales en los promotores de la vieja guardia, que les ayude a escalar el impacto de la adopción más allá del nivel de la parcela y la finca.

Un sector productivo con un proceso de innovación muy dinámico ha sido el de la **apicultura**, el cual en los últimos años ha experimentado un cambio no sólo en los métodos y procedimientos de manejo de calidad de la cosecha de miel, sino incluso en la exploración seria y conversión a miel orgánica, que representa una alternativa prometedora en la región, sobre todo bajo tutela de la asesoría de la

Coordinadora Apícola Peninsular. Es relevante mencionar que además de perfilarse como una actividad altamente rentable, ha generado la posibilidad de incorporar visiones territoriales, para la ordenación y geo-referenciación de las áreas de pecoreo, y promete generar innovaciones en establecimiento de reglas de manejo, de acuerdo a los requerimientos de certificación.

La estrategia actual por desarrollar **sistemas agroforestales** sobre todo con campesinos más pobres, con nuevos mecanismos de promoción emergentes en la región, ha radicado en generar grupos de aprendizaje alrededor del diseño de sus propias parcelas agroforestales, con nociones básicas, ellos pueden elegir en el tipo de especies a combinar, y jugar con las densidades y patrones de siembra, con lo cual el proceso multiplicativo ha sido mucho más acelerado en el establecimiento de nuevas parcelas.

**Los sistemas silvopastoriles**, desarrollados en forma paralela a los procesos de **ganaderización** en pequeña escala (limitados por la disponibilidad de agua) que originaron procesos de desmonte y establecimiento de potreros como estrategia productiva combinada con la apertura de áreas para milpa, han tenido una aceptación limitada, a pesar de que existen numerosas parcelas en las que aún co-existen las especies silvo-pastoriles y cercos vivos con praderas inducidas, y ha sido un elemento de integración productiva que ha tenido impactos mayormente a nivel de parcela.

El **ecoturismo**, es una actividad emergente en diversas comunidades que aún requiere de expertos locales que ayuden a consolidar las experiencias y capaciten a las comunidades en el diseño y manejo de un ecoturismo comunitario, donde el ordenamiento de la actividad internamente, y la planeación regional (articulando la oferta con la demanda) son claves para el despegue de la actividad. Esta es una actividad promisoriosa, debido a la condición de Patrimonio Cultural de la región y la presencia de un conjunto de atractivos que necesitan ser articulados en circuitos a nivel regional.

El manejo de fauna (y reservas cinegéticas) en **UMA's** ha sido una actividad de algunos pocos grupos o individuos pioneros; sin embargo no ha habido un apoyo a la actividad tal que la convierta en una actividad factible, además de que requiere una serie de procedimientos y requisitos de manejo, que terminan desanimando a la gente, y terminando por abandonarlas.

La actividad **forestal** para explotación de maderas preciosas y corrientes tropicales enfrenta numerosos retos, sobre todo en los grandes ejidos forestales donde el reto es la estabilización de sus macizos forestales a través de una consolidación de su economía forestal, basada en la promoción de una organización ejidal, la planificación de las áreas de corte, la introducción de mejoras en la extracción, el establecimiento de parcelas permanentes para la evaluación de la dinámica forestal, así como desarrollar capacidades para la gestión de un aserradero, y para negociar contratos de maquila.

La posibilidad de cultivar la **pimienta** en plantaciones, ha detonado el aumento de esta actividad fuera de las poblaciones de pimienta nativa; sin embargo la necesidad de mejorar el manejo tanto en vivero como en campo, así como su mantenimiento, y la realización de podas va a ser fundamental.

Cultivos como el **chile** han sido imposibles de producirse bajo condiciones orgánicas, por una parte debido a la estructura de mercadeo que no considera esta calidad, y por otra a la falta de alternativas tecnológicas (para el control orgánico de plagas y enfermedades) que no han estado al alcance de los productores.

En la producción de **chicle**, sigue siendo un sueño poder ordenar la explotación a través de rodales en las comunidades, para poder generar compatibilidad con planes de manejo, y la posibilidad de homogeneizar la calidad con una maquina mezcladora representaría un avance tecnológico significativo de la actividad.

La promoción a mediados de la última década de las **pequeñas especies de rumiantes (borregos)**, ha fomentado una ganadería en pequeña escala, compatible con la incorporación de grupos de mujeres, que por falta de asesoría y de seguimiento terminan perdiendo sus hatos o vendiéndolos, a pesar de que se ha convertido en una alternativa viable para el pequeño productor que no puede desarrollar la ganadería mayor, por limitaciones económicas y de espacio.

El sistema de producción diversificado **MACHETES** (Miel, Agroforestería, Chile, Ecoturismo, y Especies Silvestres, representa un elemento básico que va a coadyuvar el proceso de innovación en ordenamientos territoriales, y generación de reglas comunitarias, siendo el principal conductor de la curva de aprendizaje la posibilidad de generar visiones y enfoques territoriales de sus actividades productivas y de planeación participativa más allá de sus unidades de producción, sin perder de vista la necesidad de articularse a cadenas productivas regionales.

La “normalización” productiva en las unidades de producción familiar y la estabilización del uso del suelo de las comunidades, conducirá a la integración funcional en cadenas productivas, a partir de las cuales, la mayoría de los procesos de innovación y adaptación productiva posteriores van a ser generadas para guiar la brecha tecnológica a compensar.

Dentro de los aspectos de normalidad productiva, se puede considerar que el sistema agroforestal difícilmente va a ser un factor estabilizador de la agricultura migratoria, y de la milpa; incluso podrían propiciar la tumba de nuevas áreas al representar superficies donde el cultivo de maíz ha sido desplazado y necesita ser realizado en nuevas parcelas productivas. Sin embargo bajo una forma ordenada, esta es una tendencia normal del proceso de integración de la función productiva de las unidades de producción familiar e integrar horizontalmente y expandir sus capacidades productivas.

#### **VI.4.5 Orientación de la capacidad productiva regional**

Debido a la pobreza de maderas preciosas en las selvas de Calakmul, la apuesta histórica regional se basó en el uso múltiple del recurso tanto no maderable como maderable, de manera alineada a sistemas agropecuarios de subsistencia basados en la milpa. Como señala Acopa y Boege (1994), para construir una estrategia múltiple de desarrollo sustentable hubo que implementar una estrategia que valorara los productos de la selva de ambos productos; al mismo tiempo que estabilizara la producción agro-pecuaria en la región.

De alguna manera, basándose en un enfoque de manejo y cuidado de las selvas, la estrategia general organizativa, financiera, institucional, y comunitaria, ha sido desde hace muchos años, controlar el acceso a los bienes comunes y delimitar áreas por medio del ordenamiento ecológico del territorio y ecológico como instrumento para generar consensos de manejo por parte de los campesinos.

Con este enfoque la estrategia productiva en la región bajo la complejidad de la problemática, las restricciones, y necesidades regionales, cobra coherencia bajo un paradigma de desarrollo sustentable tanto desde el punto de vista espacial y temporal, que puede ser representada como sigue:

- En primera instancia, se ha tratado de aliviar la presión que ejercen sobre la reserva los ejidos que están en el borde sur-oriental y en el eje este-oeste que separa sus áreas núcleo sur y norte, y por otro de darle salida económica a las enormes ampliaciones forestales que forman el corazón de la reserva. En este sentido se recogió la experiencia disponible para diseñar una estrategia de ordenamiento ecológico del territorio y ecológico en torno a parcelas forestales permanentes en donde no se permite la agricultura; donde los campesinos voluntariamente han fijado de manera voluntaria las áreas forestales permanentes (AFP) y las áreas de protección faunística y de forrajeo para la apicultura.

- En segunda instancia, se ha tratado de valorar (y añadir valor) con esquemas agroforestales y de plantaciones múltiples fuera de las áreas permanentes, el territorio ya repartido entre los productores.
- En tercera instancia, se han desarrollado tecnologías de muy bajos insumos externos para sedentarizar la agricultura basada en la roza-tumba y quema, en especial, en sus sectores más dinámicos, como es la producción de chile.
- En cuarto lugar ha sido necesario canalizar el interés campesino hacia una ganadería menos intensiva o la bovina semi-intensiva ligada a la agricultura orgánica para el aporte de estiércol, con uso de una diversidad de forrajes, y desarrollando sistemas silvopastoriles.
- En quinto lugar, se ha promovido por varios años la creación de huertos familiares intensivos y biodiversos.

De acuerdo a las amenazas identificadas por Pronatura-TNC (2004), y basados en consultas con expertos regionales, los principales objetos de conservación a nivel de comunidad-ecosistema en los cuales las actividades productivas podrían impactar son los siguientes:

- La selva alta y mediana perennifolia y sub-perennifolia y la selva mediana sub-caducifolia son los objetos de conservación más amenazados en el sitio, principalmente por la degradación y destrucción de hábitat causados por el desarrollo y mantenimiento de carreteras e infraestructura, la conversión a agricultura y ganadería, las prácticas forestales y el desarrollo turístico, la primera y la última consideradas principalmente como amenazas futuras.
- La selva baja seca (tzekelares), las sabanas y los cuerpos de agua perenne e intermitentes, son objetos medianamente amenazados, también considerando la degradación y destrucción de hábitat que es causada por diversas fuentes como el desarrollo y mantenimiento de carreteras e infraestructura, la extracción de agua, la conversión a agricultura y ganadería y el desarrollo turístico, considerando la primera y la última más bien por los impactos que podrían causar en el futuro próximo.
- La selva baja inundable es el objeto menos amenazado en el sitio, aunque también ha sufrido cambios considerables por la conversión a agricultura y ganadería.

#### **VI.4.6 Estrategia productiva para sostener una economía de semi-excedentaria basada en el manejo de la selva**

A pesar de la paradoja existente entre la orientación productiva entre lo forestal y lo agropecuario, la orientación de la capacidad productiva regional y la integración de cadenas productivas por sectores han estado limitadas, por la incapacidad de poder planear inversiones en base a la integración vertical de las actividades.

En este caso, aparte de los sectores de subsistencia, como la milpa, que continuarán siendo la base de las estrategias productivas regionales, la situación marginal actual de las actividades forestales en la mayoría de las comunidades y las limitaciones de agua, van a ser compensadas por la potencialidad de generación de alternativas territoriales sustentables, dentro del contexto del sistema productivo diversificado basado en una combinación de actividades que generen ingresos estacionales significativos, donde se mezcla adecuadamente el uso de las unidades del paisaje productivo representativos de la región, tanto basado en una agricultura en vías de intensificación y estabilización productiva, como en el aprovechamiento de los recursos del bosque, la integración de sistemas productivos que combinen el uso de los árboles como una estrategia de integración en el mediano y largo plazo, y el uso de los atractivos de algunos elementos paisaje para estructurar una oferta turística.

Sin embargo, la falta de bienes y servicios locales, así como la generación de insumos locales de bajo costo y suficiente calidad, es ya una limitante para la integración de cadenas productivas que generen mayor riqueza local y puedan competir en mercados foráneos.

La integración vertical y horizontal de la estrategia productiva basada en MACHETES (Miel, Agroforestería, Chile Jalapeño, Ecoturismo y la explotación de Especies Silvestres (como la pimienta y el chicle), complementadas con la emergencia de una estrategia basada en el manejo del bosque que genera ingresos continuos durante el año son una prioridad.

En los ejidos donde el valor comercial del bosque lo hace una actividad rentable, será insuficiente para sostener el desarrollo económico de la región, y tiene que ser complementado con la generación de bienes y servicios así como actividades de transformación que apoyen el desarrollo de las capacidades productivas a través del uso más intensivo de la mano de obra disponible y se genere empleo, para las tasas de crecimiento demográfico de la región, considerando el fortalecimiento de las economías microrregionales en el municipio (para ello se va a necesitar mayor inversión pública a las capacidades productivas enfocadas en el "capital humano y social", sin descuidar las políticas de apoyo al aseguramiento del bienestar público).

#### **VI.4.7 Integración de cadenas productivas y de agregación de valor.**

Para lograr una integración de las cadenas productivas y agroalimentarias por sectores en la región se requerirá un cambio de mentalidad, hacia encadenamientos productivos:

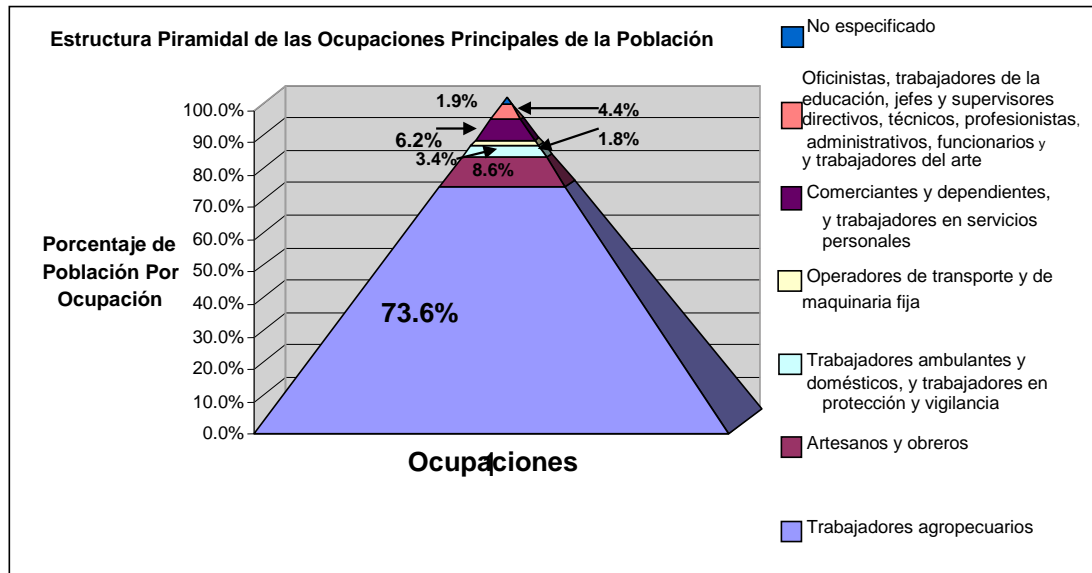
- La adopción del sistema de cadenas productivas por parte de una empresa agropecuaria presenta doble ventaja para ésta, por un lado, el nivel de organización que se adquiere le permite obtener insumos a precios más bajos, y por el otro, apropiarse de una mayor parte del valor agregado que se genera en cada una de las etapas productivas por las que pasa el producto.
- Existe un segmento de productores y productoras pequeños(as) que dispone de recursos (tierra y mano de obra en calidad y/o cantidad) que con la integración a las cadenas productivas les permitirá retener mayor valor agregado a fin de que con éste puedan tener acceso a tecnología, crédito, etc., para incrementar sus niveles de producción y productividad.
- Los compradores y vendedores no presentan únicamente intereses antagónicos sino también intereses comunes que pueden comprenderse mediante la visión global de las cadenas productivas, mecanismo que les permitirá mayor fortaleza para enfrentar la competencia, tanto del mercado doméstico como del exterior.
- Las cadenas productivas serán uno de los instrumentos importantes para el desarrollo del medio rural y de sus habitantes, mismas que coadyuvarán a que éstos realicen actividades económicas competitivas y sostenibles que les permitan generar riqueza material para incrementar su nivel de bienestar.

#### **VI.4.8 Orientación de las fuerzas productivas, empleo y ocupación de la mano de obra local por tipo de ocupación y sectores productivos**

En cuanto a las principales ocupaciones de la Población total Económicamente Activa dentro del municipio, según el Censo del INEGI 2000, alrededor del 74 % de la fuerza productiva se encuentra concentrada en las actividades productivas del medio rural, que conforman la base de la producción primaria de la región.

Gráfica 5. Estructura piramidal de las ocupaciones principales de la población.



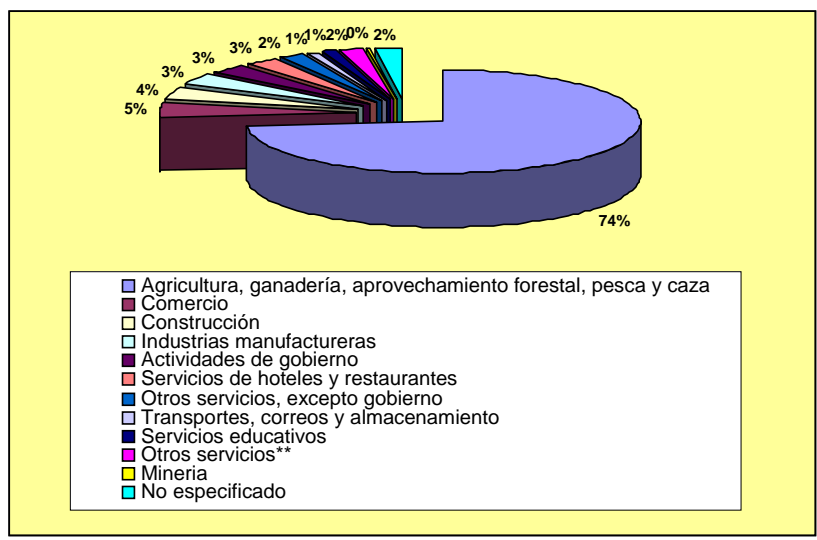


Fuente: INEGI. 2000. XII Censo de Población y Vivienda 2000. Tabulados básicos de los Estados Unidos Mexicanos

En la gráfica siguiente se puede ver en la estructura piramidal de la mano de obra ocupada, la aparición de un pequeño porcentaje de ocupaciones dentro del sector secundario y terciario; el sector terciario ocupa cerca del 9% de la mano de obra disponible, con lo cual el aproximadamente un 17% corresponde a las fuerzas productivas ocupadas en el sector secundario, y donde el 6.2% a comerciantes, dependientes y trabajadores en servicios personales, y un 4.4% corresponde a ocupaciones especializadas con cierto nivel de preparación técnica y profesional, sean administrativas, gerenciales, de supervisión, secretariales, etc.

Esto puede indicar, que por el momento la formación de un sector de producción secundaria es dudable, ya que se puede caracterizar por una muy baja capacidad transformativa en la región, y con bajas capacidades para industrias transformadoras, y agroindustrias; aunque la conformación de los nuevos trabajos pueden implicar un brinco dramático a la producción terciaria principalmente enfocada en el sector de bienes y servicios.

Gráfica 6. Estructura de la PEA, por tipo de ocupación principal en Calakmul.



\*\* Incluyendo servicios de salud y de asistencia social; de esparcimiento y culturales, educativos, de apoyos a los negocios, en medios masivos, profesionales, electricidad y agua, inmobiliarios y alquiler de bienes inmuebles, financieros y de seguros.  
\*\*\* La minería apenas cuenta con un 0.1 % de población ocupada en este sector.

Fuente: INEGI. 2000. XII Censo de Población y Vivienda 2000. Tabulados básicos de los Estados Unidos Mexicanos.

De acuerdo a la mano de obra ocupada en los diferentes sectores, tenemos un 74% de la mano de obra concentrada en el sector de producción primaria de las actividades rurales de campo, y una distribución bastante diversificada entre los otros sectores, predominando el sector comercio, la construcción, manufactura y actividades de gobierno como las predominantes. Es de suponerse que la actividad comercial es un componente esencial para catapultar los demás sectores en pro del desarrollo de la región, promoviendo la proliferación de bienes y servicios, y fortaleciendo la generación de circulante en la economía, para promover otros sectores que empezarán a despuntar como el del turismo.

La estructura actual de las ocupaciones y fuentes de empleo en la comunidad según datos de INEGI (1999), muestra que la mayoría de los 720 empleos ocupados en el municipio, se encuentran en sub-sectores tales como el comercio con un 19%, el comercio al por menor con un 18% de la población ocupada, un 24% ocupados en servicios privados no financieros, y un 18% en restaurantes y hoteles.

Es decir, la estructura para la generación de empleos depende en gran parte del sector terciario, ya que el sector secundario representado por empresas de transformación y maquila, talleres, y pequeñas agro-industrias tan sólo atrae y conjunta aproximadamente un 10% de la población empleada, distribuido entre varios sub-sectores productivos.

**VI.4.9 Orientación Productiva por Sectores**

**i) Maíz y Chile Jalapeño (picante)**

De acuerdo a datos reportados por la SAGARPA, en 1990 la superficie de maíz en la región bajo temporal contemplando tanto las milpas de verano como las de invierno (tornamil), fue de 20,175 has con un volumen total de producción de 8,366 toneladas, dicha superficie se redujo en 1998 en un 2.4%. En el año 2000, la superficie sembrada en el municipio bajo la modalidad de temporal fue de 10,056 con un volumen de producción de 6,000 toneladas y un valor de la producción de 8 millones 796 mil pesos, En la última década del 2000 al 2010, la superficie que se siembra para el maíz ha sido fluctuante en la última década, pasando de poco más de 10,000 has, entre el 2005 y 2008 tuvo un promedio de 13500 has, en el 2009 10500 Has y en el 2010 una superficie de 14107 has.

En el caso del chile en el 2002 se sembraron 3425 has, en el 2008 alcanzó su punto mas alto con una superficie de 4410 has y su punto más bajo en el 2009 con 1307 has y volvió a subir en el 2010 a 1900 has. Esta superficie puede incrementarse por el potencial de la región, sin embargo, los productores manifiestan cierto desánimo por el impacto que les generan las sequías, analizando que es mayor el costo de producción que el ingreso obtenido con el producto ya que se los compra el intermediario a un precio muy bajo.

Los rendimientos en el caso del maíz en el periodo de 1990 a 2000 incrementaron de 400 kgs/ha en 1990, a 900 kgs /ha en 2000. Entre el 2008 y 2010 ha alcanzado un promedio de 1 ton/ha, esto visualiza un aumento en los rendimientos promedio de este cultivo como posible resultado de la tendencia a la intensificación, y mejoramiento de los sistemas de rotación, como parte de una estabilización productiva, sin embargo, aún es muy bajo en comparación con otras regiones del estado, debido a la característica de los suelos y del agua en el municipio, ya que se cultiva de manera tradicional, sin utilizar mecanizado, sistemas de riego u otros equipos y tecnologías.

Por su parte, el chile verde tuvo su promedio de rendimiento más bajo en el 2002 con 1.76 ton/ha y su promedio más alto en 2003 con aproximadamente 6 ton/ha. Sin embargo, normalmente el promedio se encuentre entre 4 y 5 ton/ha, siendo un rendimiento muy bueno para este cultivo a nivel regional y con bastante oportunidad en el mercado.

La actividad chilera, aunque se ha concentrado principalmente en las áreas circunvecinas a Ricardo Payró y Ley de Fomento, se está diseminando como una alternativa de producción comercial en la región, fomentada por pobladores provenientes de Puebla y Veracruz. Los productores de chile con tierras mecanizadas emplean un promedio de 246 días de trabajo en cada ciclo agrícola/hectárea, y la mayoría de los que trabajan en su chilar son familiares. Sin embargo, uno de los principales problemas que no ha sido atacado es el uso indiscriminado de agroquímicos, y la falta de mecanismos de acopio y comercialización dominados por los intermediarios.

## ii) Miel

La miel ha enfrentado históricamente graves problemas tales como; el arribo inicial en los 80's de la abeja africana, que significó una caída considerable de la actividad en la región, que en los años 60's junto con el Chicle, representaba una de las principales actividades en la región, con volúmenes de producción mucho mayores a los actuales; posteriormente en los 90's llegó el problema del ácaro de la varroa, con lo cual los primeros intentos de iniciar una actividad apícola orgánica como alternativa a los bajos precios, el coyotaje y la recuperación de precios ante los escasos volúmenes por la readaptación de manejos y potencial productivo ante la presencia de la abeja africana, y posteriormente; colateralmente, la falta de organización, la carencia de mecanismos de acopio confiables, sin la ganancia de intermediarios, además de los bajos precios de la miel hasta 2001 (que mejoran por una salida temporal de mercado por parte de China, y que va a regresar a partir de 2005), se corona con la existencia actual de un proceso de globalización ante las exigencias de los principales mercados del producto (en el extranjero), para mejorar las condiciones sanitarias, de calidad y de inocuidad.

La actividad no ha recuperado completamente los niveles que tuvo en 1990, debido principalmente a las condiciones del mercado y a la marcada descapitalización que se observa inclusive en las

asociaciones de apicultores más organizadas, lo cual les impide crecer en volumen de producción pero fundamentalmente en organización, infraestructura, fondos de reposición y de flujos de efectivo, etc. Principalmente para la comercialización dentro de nuevos esquemas. Por esto el objetivo y las metas de los próximos programas del Gobierno deberán considerar estos aspectos.

La diversificación de productos de la apicultura hacia la producción de polen, jalea real, propóleo, cera y veneno de las abejas, no solo es factible sino necesaria a fin de ver a esta actividad como rentable para el productor, ya que los incrementos en los precios y la disminución de costos no serían suficientes para ello ante los niveles de producción de nuestros apicultores y las condiciones actuales del mercado.

Las prácticas mercadotécnicas de envasado, etiquetado, y promoción; en combinación con las de certificación pueden llevar a atender la demanda de nuevos nichos de mercado aún sin atender no solo a nivel internacional, sino también nacional, que representan un gran potencial para los apicultores de la región, pero para ello requieren un gran esfuerzo de capacitación, e inversión en infraestructura, capital, etc., sin ser esto inalcanzable con el apoyo del Gobierno del Estado y de otras instituciones que actualmente existen en la Península que trabajan en diversos aspectos de la apicultura.

En Campeche durante los meses de enero a julio se cosecha el 95% del volumen total de miel que produce el Estado y en los meses de agosto a diciembre, el 5% restante (SDR, 1999). Desde el punto de vista ambiental la apicultura ha sido fundamental para la conservación de la biodiversidad ya que las abejas en su vuelo polinizan infinidad de plantas (Munguía, 1999).

La producción de miel se ha incrementado en las dos últimas décadas, tratando de no interferir con las demás actividades, y más que nada complementar los ingresos en el calendario agrícola; y actualmente se puede estimar que aproximadamente un 25% de los productores de la región practican la apicultura. De acuerdo a cifras del Censo Apícola realizado en 1998 por la Secretaría de Desarrollo Rural, Calakmul aporta un 3% de la producción estatal.

La apicultura se caracteriza en que los productores cuentan con un número reducido de colmenas que explotan en unidades económicas familiares, recurriendo a sus organizaciones exclusivamente para la comercialización y negociación de subsidios de diversas especies y con una alta dependencia de las fluctuaciones y condiciones del mercado que imponen al monoproducción los intermediarios regionales.

En 1998 la producción apícola en el municipio de Calakmul, se localizaba en 33 de sus 82 comunidades, contabilizando cerca de 345 productores y 362 apiarios, con un inventario de 4,227 colmenas, y una producción total de de 79,844 kgs de miel con un promedio de producción de 19.5 kgs por colmena.

### iii) Agroforestería.

La agroforestería en la región está destinada a ser en los siguientes años, una de las actividades que deberá consolidarse, ya que aparte de la acumulación cada vez mayor de un volumen de productos frutales sobre todo, a nivel de la región, esta es una de las estrategias básicas de uso del suelo que está permitiendo la combinación de procesos de sedentarización, con la estabilización de las capacidades productivas de las unidades de producción, permitiendo la intensificación de áreas a través de la integración de sistemas de cultivo y manejo de árboles de manera mixta, para dar paso a fincas integrales en la región, con un uso intensivo cada vez mayor de ciertos insumos escasos necesarios para la transición productiva de la región; agua, abonos orgánicos y roto-cultivadores en pequeñas escalas.

La SEMARNAT a través de la CONANP y el Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS) autorizó en el 2003, la cantidad de 317, 541 pesos dedicados a proyectos comunitarios

en 5 comunidades, sobre todo enfocados a consolidar la integración productiva en sistemas agroforestales, a través de proyectos tales como:

- El establecimiento de parcelas integrales, siembra de frutales, forestales y cultivos agrícolas intercalados (en Xpujil y Xbonil).
- La recuperación de áreas acahualadas, siembra de plantas frutales y forestales de valor comercial y cultivos básicos de corto plazo con la aplicación de abonos verdes y fertilizantes orgánicos (en E.E. Castellot I).
- El establecimiento de sistemas de riego por goteo aplicado a las hortalizas en áreas de agroforestería (en Narciso Mendoza y Ricardo Payró).
- La Producción de hortalizas empleando abonos orgánicos (en Nuevo San José).

Con estas acciones, se logra cierta continuidad a esfuerzos de años anteriores, basados principalmente en la promoción de las plantaciones y módulos agroforestales a través de proyectos de reforestación. Aunque en los años subsiguientes es muy posible, que debido a los cambios vertiginosos de la agenda hacia los ordenamientos ecológicos territoriales y participativos en las comunidades, dichos recursos sean empleados para iniciativas de tal tipo; es conveniente generar una base de programas intersectoriales que sirvan para sustentar una estrategia de diversificación y fortalecimiento productivo basado en esta actividad.

Es conveniente mencionar algunas tendencias de los principales sistemas agroforestales que han sido establecidos en la región:

- a) En el caso del sistema taungya extensivo, es necesario considerar otras especies arbóreas de rápido crecimiento que el campesino puede aprovechar como madera, leña o material de construcción, en tanto el cedro y la caoba se desarrollan; debido a que la intensidad de manejo y uso de mano de obra en estos sistemas es baja, los frutales no serían una opción adecuada ya que la intensidad de manejo proporcionada no permitiría su adecuado desarrollo.
- b) Para el caso de los barbechos mejorados en terrenos degradados, la tendencia será a implantar especies resistentes a las pobres condiciones del suelo, a través de un buen manejo, con especies tales como el nance, el tamarindo, el zapote y la pimienta. Los árboles frutales son un atractivo para los campesinos en estos sistemas, que puede complementarse con el uso de leguminosas como abonos verdes, así como especies comestibles como los ibes, y el xpelón, además de que se propicia la necesidad de incorporar abonos orgánicos y realización de compostas para mejorar el crecimiento de los árboles.
- c) Para los sistemas multi-estrato, la incorporación de cultivos perennes tales como el plátano, la yuca, el achiote o la papaya cubren el vacío productivo que existe en el período entre que se deja de sembrar y comienzan los frutales a producir, permitiendo al productor obtener algún producto a lo largo del año. En este caso, la necesidad básica de promoción y capacitación estaría orientada a una adecuada planeación en cuanto a la distribución espacial y temporal de sus componentes y un manejo apropiado de los árboles.

Es conveniente tener presente la conversión cada vez mayor de superficies de plantación deterioradas a plantaciones de papaya, sobre todo de papaya mamey, en algunas comunidades, un cultivo comercial, bianual, que puede llegar a dinámicas productivas parecidas a las del chile, tanto en cuanto a ingresos, como a su capacidad de multiplicarse rápidamente en superficies ya sea propias o rentadas de cultivo, una vez que el mercado ha sido establecido, y la provisión de insumos a bajo costo ha sido asegurada.

#### **iv) Sector Forestal**

Estos ejidos forestales localizados en la región sur oriental de Campeche, constituyen el último grupo de ejidos dotados con criterios forestales en la región, conjuntando una superficie total de 150,000 has, de las cuales 85,000 has se encuentran bajo áreas forestales permanentes según programas de manejo; de acuerdo a su localización y conectividad con la Reserva de la Biosfera pueden dividirse en dos grupos:

a) Álvaro Obregón, Nuevo Bécál y 20 de Noviembre, localizado al este de la Reserva de Calakmul conectando parcialmente los lotes de su zona núcleo al sur y al norte.

b) Conhuás, localizado en el lado oeste cuyos terrenos se extienden en gran parte dentro del lote sur de la Reserva y cuyo extremo noreste colinda con su bloque norte, por lo cual constituye un conector natural entre ambos lotes. Así mismo, colinda hacia el norte con la enorme ampliación forestal del ejido Hopelchén. Haciendo un macizo forestal compacto.

En estos 4 grandes ejidos forestales (Álvaro Obregón, Nuevo Bécál, 20 de Noviembre, y Conhuás); es necesaria la estabilización de los macizos forestales a través de una consolidación de su economía forestal; basados en un buen manejo forestal silvícola, y un mejoramiento de las operaciones forestales (sin que sea más costoso). En los mismos ejidos, es viable la diversificación de la economía forestal incorporando el manejo de fauna, aprovechamiento de chicle y pimienta y turismo.

Antes de su colonización la zona fue parte del área de abastecimiento de una empresa maderera que sobreexplotó las maderas preciosas de la región. En estos ejidos existe un déficit de maderas preciosas de diámetros cortables, si bien los mismos cuentan con una importante reserva de maderas de dichas especies que los convierten en bosques de alto valor comercial potencial. El aprovechamiento racional y sustentable de los bosques de este grupo de ejidos es la mejor garantía para la conservación de importantes masas compactas de bosques naturales. A ello se suma el valor no maderable, faunístico, y turístico de los mismos.

En varios de dichos ejidos se iniciaron prácticas de manejo forestal comunitario. Las mismas contaron con el apoyo de diversas organizaciones nacionales e internacionales, pero la falta de continuidad en el mismo hizo que el proceso de desarrollo forestal se estancara. Los ejidos están a mitad de camino entre una práctica de buen manejo y la explotación no sustentable de sus bosques. Los apoyos públicos han sido suficientes para detonar el proceso pero no para sostener el mismo hasta hacerlo auto-sustentable.

Un aspecto crítico al respecto ha sido la debilidad de los aspectos de gestión en las organizaciones ejidales, que no sólo dificulta la administración del monte sino también el desarrollo de prácticas comerciales estables. Resulta necesario desarrollar experiencias piloto que tengan por efecto evaluar las necesidades mínimas, técnicas y gerenciales, requeridas para alcanzar la sostenibilidad desde el punto de vista silvícola, económico y organizativo. Este tipo de evaluación debe darse dentro del propio proceso de desarrollo de la empresa forestal y resulta de primordial interés para sentar bases de análisis para la formulación de las políticas públicas y extender el mismo en forma regional.

Un segundo aspecto ha sido el carácter de las operaciones de extracción en la región, que tienen un alto impacto ambiental y altos costos que hacen poco competitivos los precios de la madera. Se cuenta con experiencia regional acerca del desarrollo de alternativas de extracción más livianas y con un menor impacto ambiental. El desarrollo de métodos de manejo de bajo impacto ambiental y menores costos ha sido definido como prioritario por diversas organizaciones no gubernamentales y actores públicos de la región.

#### **La producción de madera**

La producción maderera se ha concentrada principalmente en producción para durmientes, vendiendo a contratistas y motosierristas. Debido a que los inventarios de madera preciosa son bajos, no obtienen tantos ingresos. Normalmente aprovechan en madera rolliza o recogiendo la madera tumbada, quedando muy poco de las ganancias al ejido.

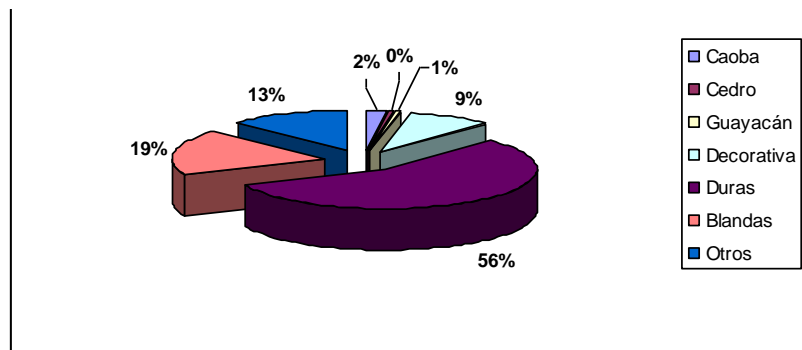
Entre las maderas preciosas se cuenta con el guayacán, el cedro y la caoba; y entre las maderas clasificadas como corrientes tropicales, se cuenta con, el chechén, chaká, pucté, granadillo, cantemó, chicozapote, jabín, icatalox, machiche, tzalam, y ya'axnic.

Para el 2000 según datos de la SEMARNAT, se obtuvo un volumen de 8,320 m<sup>3</sup> de los cuales el 5.6 % correspondió a las preciosas y el 94.4 % a las corrientes tropicales, teniendo un valor productivo por 12 millones 300 mil 400 pesos en su conjunto. Las maderas preciosas representaron un volumen de producción de aproximadamente 466 m<sup>3</sup> en rollo, con un valor de un millón 305 mil pesos aprox., y las corrientes tropicales representaron un volumen de 7,854 m<sup>3</sup> en rollo, con un valor de 10 millones 996 mil pesos aproximadamente. La mayor parte de la producción se dedica a la venta de durmientes y en rollo.

Dentro del programa de reforestación del 2000 se sembraron un millón 690 mil 120 árboles en una superficie aproximada de 3,609.4 hectáreas. En el 2005, se contaba con 2 viveros en la región y una producción de 600,000 árboles, de los cuales el 80% es forestal, el 5% es frutícola, y el 15% restante son plantas de ornato.

De acuerdo a datos de la SEMARNAT, Campeche, (2004), actualmente se cuenta con 60,995 has de Aprovechamientos Forestales Vigentes al 2004, distribuidos en 22 ejidos y 2 propiedades privadas de la región, representando el 27 % de la superficie total vigente del Estado. Para mayor detalle sobre dichos aprovechamientos y los ejidos contemplados ver Anexo 4. Con la tabla de datos de Aprovechamientos Forestales Vigentes al 2004 en Calakmul. La composición de especies maderables del volumen total de producción maderable (408,145 m<sup>3</sup>) estimada bajo dichos permisos se puede ver en la grafica siguiente.

Gráfica 7. Composición de especies maderables del volumen total de producción maderables, estimada bajo los permisos de aprovechamientos forestales vigentes al 2004 en Calakmul.



Fuente: SEMARNAT – Campeche. 2004.

Por otro lado, PRODEFOR ha autorizado y apoyado los aprovechamientos forestales, aprobando para la región de Calakmul, en el 2003 un total de 18 proyectos por un monto total de 1, 309, 515 pesos, y para el 2004 ha autorizado un total de 29 proyectos por un monto total de 1, 928, 600 pesos.

La organización de la actividad forestal en los grandes ejidos forestales tiene un carácter muy embrionario. No existe una organización forestal específica, y las decisiones comunales se mezclan con las decisiones de tipo empresarial. La asamblea general decide casi todos los aspectos de organización del negocio forestal. Tres de los grandes ejidos forestales venden la madera en rollo y carecen de maquinaria de extracción. No existe una organización del trabajo de monte. Cada ejidatario selecciona los árboles que va a cortar e indica al tractorista su localización.

La administración se encarga a los comisariados ejidales, que operan sin un verdadero control por parte de los socios. La gran limitación de estos ejidos es su falta de capacidad para abastecer en forma autónoma al mercado. El único ejido que ha logrado un grado mayor de avances es Álvaro Obregón, que cuenta con un arrastrador y un aserradero, pero que comparte las mismas debilidades de los demás ejidos en aspectos de gestión de la empresa forestal.

TNC a través de TRL y con un proyecto de Pronatura están trabajando actualmente en Conhuás, y 20 de Noviembre, para el manejo integral del bosque y la promoción del desarrollo forestal sustentable. Las formas ejidales y la problemática del sector hacen el proceso de certificación del bosque complicado. A pesar de ello, en Enero del 2004 se emitió el anuncio público para la evaluación de certificación del manejo forestal y cadena de custodia del ejido de Nuevo Becal, emitido por el programa de Smartwood, de la Rainforest Alliance; evaluando los aspectos ambientales, silviculturales y socioeconómicos de los bosques naturales manejados por el Ejido Nuevo Becal, donde Bosque Modelo había participado anteriormente para el ordenamiento y organización campesina.

Tal como menciona Argüelles et al (2003), en un estudio auspiciado por TNC, las condicionantes para la implementación de un buen manejo forestal son de 3 tipos:

- a) **Institucionales:** incidencia de muchas organizaciones que operan sin una estrategia común, y fraccionamiento de los servicios forestales territorialmente entre especialistas forestales, que ahonda las dificultades, dentro de un marco de problemas tanto a nivel regional como en el interior de los ejidos.
- b) **Silvícolas:** con el sistema tradicional de aprovechamiento maderero no es factible regenerar especies comerciales heliófitas (como la caoba y el cedro), sino por el contrario, se mantiene una tendencia hacia la dominancia en el bosque de las especies tolerantes a la sombra no comerciales y con poco mercado, alimentándose con ello la tendencia a descapitalizar los bosques.
- c) **Económicas:** debido al grado de descapitalización del bosque no es rentable la introducción de prácticas de buen manejo forestal, aunque si incrementa considerablemente el número de empleos rurales; para lo cual se debería utilizar apropiadamente los subsidios gubernamentales para aumentar la factibilidad de establecer un mejor manejo. Por otro lado, la operación forestal no es una actividad rentable bajo el esquema de manejo tradicional e incluso con sus mejoras, con lo cual se necesitaría conseguir inversión de propietarios forestales y madereros que no estarán dispuestos a arriesgar capital para mejorar el manejo forestal.

Considerando algunas de las limitaciones anteriores, la única salida posible propuesta por Argüelles et al (2003), es implementar una "acción promocional" que incida gradualmente tanto a nivel regional como a nivel local, desarrollando casos de buen manejo forestal en alguno de los grandes ejidos forestales, de manera que sirvan de ejemplo en la región.

El Manejo Silvícola, desde luego es rentable al eliminar los malos vicios como el robo descarado en la cubicación, empleando el Método Doyle y fomentando la cultura del ahorro. Los forestales siempre tuvieron la tendencia de explotar el recurso y no de manejarlo.

A pesar de que Argüelles et al (2003) recomienda la creación de una Dirección de Conservación y Manejo Forestal en el municipio, la presidencia tomó la palabra, aunque sin apoyo directo de TNC quien animó el estudio preliminar de factibilidad para mejorar el manejo de los bosques, sino con grupos de prestadores de servicios antagónicos y que ya han marcado su territorio en ciertos ejidos,



haciendo complicado actuar a veces iniciativas confrontadas entre los diferentes prestadores de servicios forestales técnicos; sobre todo bajo el interés de las grandes masas forestales, que representan cierta factibilidad de producción y aprovechamiento comercial como lo son los 4 grandes ejidos forestales.

A pesar de esto, ha surgido una iniciativa de establecer una Unidad de Manejo Forestal Regional por parte las instituciones de gobierno, donde los servicios técnicos y las actividades de manejo, permisos de aprovechamiento y planeación se facilitarían, siendo los ejidos forestales los dueños directos de la Unidad de Manejo Forestal, con el visto bueno del Municipio, y con la posibilidad de implementar Ordenamientos ecológicos territoriales, basados en el ordenamiento y planes de manejo de las áreas forestales, así como integrar otras actividades derivadas del bosque.

El grupo de prestadores de servicios forestales que ha tenido más tiempo de trabajo en la región y ahora poseen parte del capital físico que correspondía al ex Bosque Modelo Canadá, ha logrado hacer una alianza de cooperación con la Reserva de la Biosfera, lo cual ha ayudado a este grupo a mantener el balance de poderes de diferentes actores técnicos con intereses en la región, y facilitar así la implementación de dicha iniciativa, sin embargo la delimitación del trabajo territorial en ciertos ejidos que por sus potenciales y la historia y experiencia de trabajo con alternativas, siguen siendo un polo de atracción de las diferentes iniciativas de intermediarios, instituciones y actores prestadores de servicios técnicos, por la relevancia en cobertura, población y localización estratégica con respecto a la reserva y el municipio.

Con dicha Unidad de Manejo Forestal tipificada por ley, se facilitaría el trabajo y los trámites para implementar planes de manejo, planeación y seguimiento no sólo de los 4 grandes Ejidos Forestales, sino de todos aquellos ejidos más pequeños que tienen algún aprovechamiento de tipo forestal, y en los cuales la pérdida del valor del bosque y su descapitalización, así como el cambio de patrones de uso del suelo ha sido la situación imperante.

En estos ejidos el rentismo y sub-rentismo de parcelas forestales, e incluso de sus áreas permanentes de aprovechamiento, son el botín ideal para intermediarios de la madera y otros recursos de la selva, pero también una opción para seguir obteniendo los productos del monte, como el chicle, que por no ser su principal tradición productiva, han sido dejados a segundo término.

#### **Forestales No Maderables.**

Dentro de las especies no maderables destacan, el látex del chicozapote (chicle), la palma de guano, la jimba, xiat, y palma camedor.

**Chicle.** El chicle forma parte de la cadena productiva del producto forestal no maderable más importante del trópico húmedo. La actividad del chicle es una actividad de importancia histórica en la región, y es practicada por aproximadamente por un 8% de la región de los pobladores de la región. La organización social y productiva de la actividad está organizada a través de comités y delegados por comunidades con superficies de aprovechamiento chiclero, los cuales se encargan de controlar los mecanismos de acopio y distribuir las utilidades a una población de chicleros itinerante y mixta, conformada por chicleros de la región y las mismas comunidades, así como de fuera de la región.

Estos están integrados en una Sociedad Cooperativa de chicleros que forman parte de la Unión de Productores de Chiche Natural S.P.R. (UPCHN), creada en 1998, y que aglutina el acopio y comercialización de chicle para exportación, actualmente con compradores principalmente en Japón (interesados en la base de goma natural como producto alternativo para el mercado de chicle). Esta organización opera en un entorno forestal de alrededor de 850 mil hectáreas arboladas de selva en los estados de Quintana Roo y Campeche, donde participan un total de 2171 productores, agrupados en 46 sociedades de producción integrados en 53 comunidades chicleras.

Además de ser una actividad con carácter regional y altamente territorial, con un fuerte arraigo en la región, ésta actualmente es una actividad compleja que en el caso de la región puede caracterizarse

por los siguientes aspectos que integran la problemática de este sistema productivo, extensivo, pero sustentable y acorde con formas organizativas de manejo y aprovechamiento de recursos en el territorio:

- a) Complejidad en el manejo de una población fluctuante de chicleros temporales que vienen de fuera de la región a chiclear usando los bosques rentados de las áreas permanentes de algunos ejidos.
- b) Complejos mecanismos de organización de los acopios, con una forma organizativa por delegados y comités por comunidad que se encargan de controlar el acopio, asegurar la calidad del producto, organizar la cosecha, y la repartición de los adelantos por producto cosechado por días o semanas.
- c) Complejidad para aplicar programas de aprovechamiento y sostener los niveles de extracción del látex para el chicle, para hacerla una actividad rentable para los chicleros y las comunidades.

Los ejidos se pueden clasificar de acuerdo a su actividad chiclera; en general los ejidos del sur normalmente rentan sus montes a chicleros que vienen de Campeche, Candelaria y Champotón, debido a que sus ampliaciones forestales les quedan muy lejos.

Normalmente productores de la Montaña chiclean en esta región, principalmente los de Xmaben principalmente en el ejido Álvaro Obregón, debido a que sus montes son bajos. La gente de las comunidades de Chanchen, Pachuitz y Xcanha chiclean en sus propias áreas.

Existe un gran potencial en esta actividad, sin embargo los chicleros emigran al norte, debido a que no cuentan con actividades continuas durante todo el año. Normalmente hay un promedio de 100 personas esperando a que llueva, para empezar a picar. Es considerada una actividad de ingreso rápido e inmediato, con cada lluvia, pican, luego colectan, procesan en campo y venden.

Un chiclero puede obtener en promedio 35 kg/semana, lo cual si se considera un precio de aprox. 35 \$/kg, hace un ingreso de 1,225 \$/semana.

El problema es que por cultura el chiclero no hace por ahorrar e invertir, y normalmente se conforman con colectar sólo lo suficiente para sobrevivir, aproximadamente de 20 a 30 kg/semana, lo cual es desventajoso para la acumulación de volumen suficiente para los compromisos de compra-venta y así hacer la actividad más rentable. Por otro lado, en época de producción de madera, separan 2 o 3 meses y luego la actividad se detiene de nuevo.

El otro problema aunado a esto es que el número de chicleros en la región ha ido disminuyendo, al menos en la región se cuenta con 100 chicleros seguros por temporada, y en ocasiones pueden llegar hasta 300. Normalmente la actividad la usan como caja de ahorro para el inicio del año, y a partir de Enero cambian de actividad.

De la cooperativa de los Chenes viene mucha gente, debido a que no se hicieron de tierras y ejidos, van y vienen al Carmen a chiclear. En 20 de Noviembre, Zoh Laguna, y Conhuás, hay todavía bastantes existencias de zapote; pero debido a que reciben muchos apoyos de PET, casi no chiclean y sólo lo hacen en época de lluvia. En 20 de Noviembre hay aprox. 40 chicleros, en Nuevo Becal aprox. 30, y en Álvaro Obregón, aprox. 30. En los demás ejidos, hay de 4 a 5 chicleros aproximadamente, sin embargo, los chicleros más fuertes y que sacan más volumen vienen de fuera. En el Carmen 2, existe un grupo de 20 personas, que son muy buenos chicleros y les dieron cabida para chiclear en el ejido Unidad y Trabajo.

En los casos en que el chiclero pique y no escurra el látex, ya no regresa a chiclear, hasta que caigan lluvias buenas de nuevo, por ello, normalmente cada vez que hay 2 o 3 días de lluvia constante, van a picar y regresan. En ejidos como el 20 de Noviembre esta actividad es más conveniente debido a

que sus montes están cercanos a la comunidad y pueden ir y venir el mismo día que pican, para esperar a que escurra y luego regresar de nuevo a chiclear.

El acopio lo realiza cada comunidad; para ello existe una persona de confianza como representante para el acopio; ellos se encargan de la administración y de la calidad. Antes, cada vez que se cocinaba el chicle, había un supervisor regional. Dicho ex supervisor a hora se encarga con los prestadores de servicios técnicos forestales de la región, de checar la calidad y la administración. Ahora lo que se hace es que los productores mantienen el chicle en casa hasta un día antes del embarque, una vez que se juntan las 6 toneladas, y enfrente de todos se checa la calidad.

Normalmente por cada día de trabajo si sacas 10 kg de resina, y lo llevas a la casa, el administrador del acopio en la comunidad supervisa el producto y te adelanta el precio del equivalente a 8 kg de chicle cocinado. El día que se pesa la cantidad final entregada, para checar la calidad sobre todo del proceso de cocción (debido a que es una costumbre y habilidad que se ha ido perdiendo), se liquida lo que se alcanzó en peso y calidad y se paga el extra remanente.

A pesar de que el chicle es de las comunidades, en caso de que el administrador que se encarga de supervisar el acopio haya permitido la entrega de chicle crudo, la merma se le carga a su cuenta. Debido a estas prácticas de vender chicle crudo a veces en el volumen total acopiado, el método de pesar con báscula en embarque en el lugar de acopio frente a todos los chicleros, es muy importante. Normalmente el contrato de compra venta ya esta previamente arreglado, y se carga un contenedor de 6 toneladas, el cual se paga al momento del embarque.

Existe una falta de programas de manejo forestales para el chicle, de tal manera que se incorporen prácticas silvícolas para repoblar y hacer una mejor selección de los rodales de producción dentro del bosque, así como una fluctuación de los niveles de extracción del látex para el chicle, dependiendo del temporal en cada año, y localización de los predios.

La región era abundante en zapote, pero conforme creció Xpujil se acabó el zapote, esto por ser apreciada su madera para la construcción de casas. En ejidos no chicleros cuidan el zapote, porque generalmente son madereros, por ejemplo, en el Ejido 20 de Noviembre esta madera es muy apreciada. La época de colecta del chicle va de Octubre a Diciembre, aunque normalmente inicia desde Agosto cuando empiezan las lluvias, y es necesario movilizar a los chicleros, organizar los comités de acopio, y seleccionar las áreas de chicleado, dentro de las áreas de aprovechamiento permanentes, o en parcelas de ejidos rentadas.

Con una dinámica productiva de este tipo, la complejidad viene en la parte técnica y de manejo para el encadenamiento productivo. Un problema es que la normatividad pone un método silvícola de aprovechamiento que no se ajusta al tipo de manejo y complicaciones de esta actividad. Normalmente se trata de conseguir el mayor número de permisos posibles el mayor número de personas; y se les mueve a las comunidades con permiso, pagándose un derecho de monte de 1\$/ día. El día que están entregando y pesando se les está pagando, sino no sale la documentación. De esta manera sabes de donde y cuánto está saliendo de cada lugar.

Por ello una de las propuestas de manejo, es tener áreas de pica determinada y específicas por comunidad, y áreas de aprovechamiento/ áreas de pica. Debido a que la lluvia es heterogénea dentro de la región y también varía el suelo; sin embargo, la estimación para el manejo se hace por volumen, en áreas donde no llovió a veces lo compensas de otra parte, y normalmente se detiene el acopio cuando se juntan 6 toneladas. Normalmente se requieren de 5 años con monte bueno a 7 años con monte mediano-bajo con buena humedad, para recuperarse de la cicatrización. Por área de pica o corta para regularla hay que esperar 8 años, sin que se "chiclee". En tzequelares, en zonas más bajas, los zapotes son delgados, y al picarlos con una llovizna cargan bastante chicle. En épocas de secas estos zapotes delgados son los que más cargan en áreas de bajos, con selvas medianas y bajas.

El ordenamiento comunitario aunado al parcelamiento interno de los montes, hace que los productores chicleen en su propia parcela, para ello la dejan sin trabajar y la usan por 5 años chicleando. Los parcelamientos económicos, hacen que las parcelas de productores sean mejores. Normalmente en ejidos forestales grandes, destinan de 20,000 a 30, 000 hectáreas disponibles para chiclear. En los ejidos medianos, debido a problemas internos, ellos lo hacen en su propia parcela económica, aunque no medie un permiso general para la comunidad.

**Pimienta.** Esta actividad en los últimos 8 años ha estado basada en el fomento de plantaciones de pimienta en áreas específicas de producción e intercaladas en otros sistemas agro-forestales, con el reto fundamental de acumular volúmenes suficientes en la región para generar un escalamiento económico de la actividad para beneficio de productores de diversas comunidades. Esta actividad tiene el potencial de fomentar un sistema de producción que adquiere un carácter de organización social a nivel territorial para acopiar, junto con un establecimiento en áreas de plantación bajo formas de tenencia, parceladas y particulares, con lo cual se da certidumbre a una actividad productiva con gran potencial económico y sustentable para la región.

En 1994 surgió la Sociedad de Pimenteros de Calakmul, con 6 ejidos afiliados, para la recolecta y el acopio de los frutos de la pimienta natural que ya existía en el monte. Inicialmente sólo se pudo acopiar durante dos años, 3 toneladas en 1993, y 4 toneladas en 1994.

En 1994 el INI empezó a organizar a los grupos de pimienta a nivel nacional. Para ello promovió intercambio de experiencias. El primer intercambio fue en Cuetzalán, Puebla con la organización Tozopan. Con ellos aprendieron que para poder sobrevivir con la actividad de la Pimienta, tenían que cambiar sus métodos de trabajo y no sólo depender de la colecta y lo que daba la naturaleza. Para ello había que buscar la forma de fomentar su cultivo, en vez de sólo colectarla del monte.

En 1996 hubo un planteamiento con el INI para producción de planta. Para ello se utilizaron semillas de plantas nativas, y se produjeron 19 mil plantas; las cuales se sembrarían intercaladas en sistemas agroforestales y solares. Las plantas se repartieron a través del Fondo Regional Indígena con un programa de reforestación, pero no se le dio seguimiento y sólo sobrevivieron el 70% de las plantas.

El INI promovió otro intercambio, esta vez a Chiapas de donde se trajo un flete de plantas de pimienta con 2 mil plantas para la región, producto de una demasía que tenían en su vivero. Esta pimienta gorda es más grande, originaria de Tabasco, que es el lugar donde se hicieron los primeros estudios para su producción comercial como cultivo. Desde entonces, la consigna productiva regional de los pimenteros fue introducirla como cultivo en sistemas agroforestales, en sistemas de plantaciones y en traspatios.

En 1999 empezaron a acopiar de nuevo, coincidiendo con el cambio de directiva de la organización. La organización entonces inició la búsqueda de recursos para fomentar la actividad de manera más sistemática.

La primera institución que respondió fue la SEMARNAT a través de la reserva, con el programa de PRODERS financiaron un Diagnóstico sobre la factibilidad de la pimienta en Calakmul, como una actividad en la que se pudiera invertir.

En el 2000, la organización realizó un censo rápido del número de plantas de pimienta en producción, a través de sus socios, encontrando una cantidad de 21,800 arbolitos que sobrevivieron, y el 10% se encontraban en inicio de cosecha.

Las pimientas del monte eran muy altas (10 m), por lo cual hacía difícil la cosecha, y elevaba el costo de colecta del fruto; además de que el rendimiento productivo por árbol es más bajo, desde 3 kg hasta 10 kg, sin embargo la dificultad de colecta por la altura, hacía que mucho fruto se quede en el árbol, pudiendo cosechar en promedio 5 kg por árbol.

La pimienta en plantación, crece más baja (entre 5 y 10 m), pero además ramifica más debido a la falta de competencia que normalmente encuentran en el monte, por lo cual es más fácil subirse al árbol para cosecharla.

Los arbolitos de pimienta que se plantaron en 1994, tuvieron sus primeros frutos en 1999 (3 kg por árbol en verde), los siguientes dos años no produjeron, debido a que se cargaron mucho el primer año, y el arbolito alterna sus producción, al estar ensayando frutos, los primeros años de producción. A partir del 2003 ya empezaron a producir en forma regular (8 a 10 kg por árbol en verde).

Debido a que los árboles de pimienta en plantación producen mucho más ramas, debido a la luz, los árboles produjeron menos fruto al principio. Ningún árbol recibió poda de formación y fructificación, una práctica de manejo que deberá ser promovida en las nuevas plantaciones.

Los volúmenes de producción por comunidad en 1999 fueron de aproximadamente: 500 kg de pimienta en verde en Heriberto Jara; 300 kg en Josefa Ortiz de Domínguez; 500 kg en Unión 20 de Junio (principalmente de pimientos en traspatio).

Cabe aclarar que la mayoría de los árboles que sobrevivieron a las primeras siembras, fueron las plantas de pimienta que se sembraron en traspatio, siguiendo las de algunas parcelas agroforestales bien cuidadas y por último las de las plantaciones.

A partir del diagnóstico financiado por la SEMARNAT en el 2000, se elaboró una propuesta por la misma, para fomentar su producción más en forma, con la meta de llegar a 2 o 3 hectáreas por productor de pimienta, a través de la promoción de plantaciones compactas.

En el 2001 se apoyó para que los viveros de 20 de Noviembre y Álvaro Obregón (pertenecientes a los ejidos), produjeran plantas de pimienta suficientes para plantar en 100 hectáreas. En total se produjeron 50,000 plantas para plantaciones y algunas se perdieron. En el 2001, SEMARNAT apoyó con recursos PET para el mantenimiento de las plantaciones. En el 2002, CONAFOR apoyó con recursos de PRONARE, para plantar una hectárea por persona siempre y cuando se intercalara con árboles forestales (caoba y cedro), ya que al dar PRONARE, la justificación del recurso salió como forestal, y la pimienta es considerada un cultivo. Este fue un arreglo que en años subsecuentes ya no fue posible mantenerlo, pues las reglas se cumplieron más estrictamente. En el 2003 ya no establecieron plantaciones, sólo se dedicaron al mantenimiento de las plantaciones, cada uno por su propia cuenta, ya que no consiguieron recursos PET para esta actividad.

En el 2003, la Dirección de la Reserva otorgó recursos PET (\$40,000) para la producción de 60,000 plantas, las cuales las cotizó a 1\$/ planta; pagando la mano de obra, así como insumos y herramientas, incluyendo semillas, bolsas, y substrato (por una cantidad de aprox. \$22,000); dichas plantas se contrataron para producir con dichos recursos en los viveros de 20 de Noviembre y La Lucha.

A cada vivero se le otorgaron \$20,000, sin embargo, con cada uno se llegaron a diferentes acuerdos, con 20 de Noviembre, \$80/jornal, y con La Lucha, \$50/jornal. En el caso de La Lucha se perdió el 50% de la producción, ya que el recurso se liberó muy tarde, entonces la semilla que se pudo conseguir de los árboles ya en producción en la región fue la de las últimas floraciones, con lo cual no pudo seleccionarse bien. Para ello se consiguió que un productor (Don Eliseo) que tiene una hectárea de pimienta sembrada en 1996, regalara los frutos de su parcela, ya que él no la cosechó y dejó que se maduraran, el acuerdo fue que se le hiciera gratis una limpieza (pica) a su parcela, lo cual consumió tan sólo 4 jornales.

En el mismo año (2003), Fondos Regionales Indígenas, otorgó crédito como fondo revolvente, para la producción de 40,000 plantas. Con la suma de ambos recursos se completó la meta planteada de 100,000 plantas para ese año.

En el 2004, el arreglo inicial con PRONARE-CONAFOR ya no pudo ser sostenido, pues al cumplir las reglas más estrictamente, ya no dejaron que la pimienta entre como caoba y cedro.

Normalmente el procedimiento es que CONAFOR manda gente, y existe un Comité de Evaluación Estatal, donde se reciben las solicitudes para el PRONARE para diferentes tipos de plantaciones, y de la superficie presentada en las solicitudes, sólo se elige una propuesta por comunidad, ya que el techo financiero es limitado; esto limita la obtención de recursos para todas las comunidades de la sociedad. A partir de la aprobación del recurso, se elabora un Dictamen Técnico para supervisar las áreas, y se evalúa de acuerdo al monto solicitado, si tienen las parcelas listas para dichas plantaciones. En este año (2004) se solicitaron hasta 5 hectáreas por productor, y pasó tan sólo el 50%.

Los recursos provienen del Programa de restauración, conservación y sanidad; dividido en 3 líneas de apoyo; reforestación, en dos modalidades, con donación de plantas, y con paquete completo incluyendo plantas y establecimiento (sin embargo este año en Calakmul, todos los proyectos fueron netamente forestales); sanidad vegetal; y recuperación de suelo (en Calakmul este año no otorgaron ningún recurso para recuperación de suelos).

En la última reunión del Comité de Calificación de este año, se decidió otorgar la mayoría con paquete completo, entregando el 70 % al inicio, luego supervisa, y por último dan el 30 % restante. Para ello se han encargado ya 2 millones de plantas a los viveros de SEDENA, para dar a la gente que las solicite. A través de SEDESOL, se realizó una solicitud al Municipio para el establecimiento de 200 hectáreas nuevas, para ello se está consiguiendo recursos de PET (25 jornales / hectárea) y gestionando con el municipio transporte para las plantas que ya están en los viveros. También se está solicitando recursos para el mantenimiento de las 180 hectáreas plantadas en el 2002.

Con PPD-PNUD, con la convocatoria de este año se envió un perfil de proyecto para el financiamiento de insumos y gastos de mantenimiento de 270 hectáreas (una hectárea por socio); incluyendo, sustrato y fertilizantes, gel para retener agua y así apoyar a las plantas durante la sequía para aumentar los índices de supervivencia en las plantaciones, y jornales para el mantenimiento. Este último rubro se está justificando, a través de la aportación para gastos de aplicación de fertilizantes, el cual presentan como costos de mano de obra calificada y asesoría técnica, para mejorar los resultados de sobre-vivencia, con acompañamiento técnico para el mantenimiento. Complementariamente están solicitando al CBM, el apoyo para el acompañamiento técnico de la fase de establecimiento de las 200 hectáreas mencionadas, y el apoyo para intercambios y capacitación en la comercialización.

#### **v) Ganadería**

La SAGARPA reporta para el año 2000 que la actividad ganadera cuenta con un hato de 4,835 cabezas de ganado, y 10,715 cabezas de porcinos, el hato ovino cuenta con 1,317 cabezas, y el equinos por 1,810 cabezas. Datos proporcionados por el Presidente de la Unión ganadera en entrevista personal sugieren que en la región se calcula un total de aprox. 280 ganaderos, con aprox. un total de 4,000 cabezas de ganado. Por otro lado, la mayoría de los ganaderos provienen de Chiapas, Tabasco y Veracruz. Y hay una gran cantidad de indígenas Choles, como en el caso de La Mancolona.

Los tipos de productores ganaderos en la región se pueden dividir en dos grupos:

- a) La mitad de los productores, son aquellos que tienen hatos de 60 a 100 cabezas de ganado, con superficies de 110 hasta 120 has. Estos pueden llegar a producir un promedio de 20 a 40 machos anualmente para la venta como destetes. Este tipo de productores viven principalmente, solo de esta actividad.

b) La otra mitad son productores más pequeños, con 4 a 5 cabezas de ganado, y con superficies de 7 a 8 has. Este tipo de productores ven la ganadería como una posibilidad complementaria para poder construir la estrategia productiva con la producción de ganado como un eje más de ingresos.

Los ejidos El Refugio, El Tesoro, Los Ángeles, La Moza, San Antonio Soda, Josefa Ortiz de Domínguez, La Mancolona, y Flores Magón. Bel-ha, cuentan con ranchos ganaderos en la zona núcleo debido a programas anteriores que los promovieron antes de que se decretara la formación de la Reserva; la comunidad es de origen tabasqueño.

El sistema está orientado a vender becerros de destete para engordar en otras regiones, (como Q. Roo o Candelaria), en la región no existe engorda, debido a que los ganaderos son pobres, hay poca disponibilidad de agua y no hay suficientes pastos de calidad en la región. Normalmente las vacas viejas son vendidas en el rastro en pie. Lo importante es mantener un buen hato de vientres con una excelente calidad reproductiva, pero la monta sigue siendo manual con sementales de baja calidad. Los becerros son vendidos a \$16/kg, y un becerro de cruce de suizo con cebú llega a pesar 233 kg. Esto quiere decir que el ingreso por venta de becerros al destete puede ser de 3,728 pesos aprox.

Una Ha de pasto, cuesta aprox. 2,000 pesos para la tumba de acahual, 6 kg de semilla (100 a 120 pesos) el cual se siembra en Mayo para esperar que llueva, 6 jornales (lo cual cuesta, aprox. 1,200 pesos) con los cuales se chapea después de sembrado hasta que se logró establecer el pasto. Tres meses de lluvia por temporada es suficientemente para que el pasto se establezca bien. Los pastos que más se utilizan son: Brizanta, Tanzania, Mombaza, Vinícola. Dos años y medio es lo que se tarda para establecer un buen potrero.

La Unión de Ganaderos está apegada a la Ley Ganadera, que en sus artículos, 7, 4 y 21, afirma que nadie puede asociarse sin ser productor o ser ganadero, lo cual quiere decir, poseer al menos 5 cabezas de ganado como mínimo. Los ganaderos se agrupan principalmente para la venta y conseguir recursos. Como Unión están apostándole a la ganadería ambientalmente sustentable, y algunas de sus principales iniciativas y logros son los siguientes:

- Con la actual nueva directiva están realizando un empadronado de los ganaderos con expedientes. Hasta ahora llevan registrados 120 ganaderos, con 2,270 reses aprox. Con dicho padrón, pretenden saber cuántos vientres, novillonas, y becerros de destete, existen en la región.
- Hace 5 años introdujeron pastos brasileños, brizanta, tanzania, con semilla traída por la SAGARPA de Chetumal. Las cuales, una vez que se establece, pueden producirse en los helechales.
- Con Alianza Para el Campo; están consiguiendo el herbicida Tordón (100 pesos), para matar los tocones de árboles, y poder establecer potreros.
- Actualmente tienen un proyecto para beneficiar a 60 productores con alambre, picadoras, corrales, lamina de zinc, y bebederos.
- Actualmente están promoviendo la inseminación y manejo de ganado, con cursos de capacitación, organizados por la SAGARPA- PROGAN (curso teórico-práctico de 40 días). Esta innovación apenas empieza a entrar en la región de Calakmul. Se podrían hacer 8 a 10 inseminadas por día; para ello también se necesita la instalación de corrales para inseminar.
- Es clave para la región, aumentar la calidad de los hatos; sementales para cruce, con las razas, indubrazil y suizo.
- Existe también una propuesta para que cada productor pueda cultivar por año al menos una ha de árboles, con apoyos de CONAFOR.

#### vi) Manejo y aprovechamiento sustentable de especies silvestres

**Cacería.** La composición del mosaico de hábitat en los alrededores de los poblados ha influenciado la disponibilidad de encontrar presas y las preferencias de cacería de subsistencia, siendo los cambios en dichos mosaicos atribuibles al tamaño de las propiedades y a la composición étnica de las comunidades.

Es de considerarse que los acahuales, y la combinación de vegetaciones secundarias en varios estadios de sucesión diversifican el paisaje, siempre y cuando los cambios y las superficies no generen discontinuidades del paisaje tan amplias y abruptas que se conviertan en verdaderas fragmentaciones del paisaje.

A pesar de que algunos de los poblados tienen más tiempo, asentados en el área, el mosaico de hábitat a sus alrededores está menos transformado que el de otros sitios. Los mayas, sobre todo en los grandes ejidos forestales, y lo que eran consideradas como las ampliaciones forestales, tienen una propiedad de mayor tamaño y actividades económicas muy diversificadas, lo cual ha evitado la transformación del hábitat, proporcionándoles mayor disponibilidad de presas grandes.

En un estudio realizado hace varios años, diez especies (4 grandes y 6 pequeñas) de aves y mamíferos representaron el 97% de los registros de cacería.

Una alternativa para la cacería de manera legal y dentro de los marcos normativos existentes, ha sido la incursión de algunas comunidades en grandes áreas de manejo cinegético, aún cuando no existen datos suficientes que respalden los niveles de aprovechamientos adecuados, y sobre todo existan muchas restricciones, debido a la fuerte vigilancia en afectaciones a poblaciones de especies en extinción presentes en el área, como lo es el pavo de monte.

La aparición de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, ha sido una opción para aquellas comunidades que siguen viendo en el aprovechamiento tradicional y alternativo de las especies de fauna y flora silvestre, una manera de generar ingresos para sus familias, al mismo tiempo que conservan los recursos naturales, sobre todo como áreas "ad hoc" compatibles con las zonas de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera.

**Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs).** Según reportes de la SEMARNAT, en agosto del 2004, a través del Programa de Vida Silvestre se han dotado de permisos en todo el Estado de Campeche para:

- a) Aprovechamientos bajo la "Modalidad Intensiva", con especies tales como, el venado cola blanca, ciervo rojo, avestruz, cocodrilo, cicadas, palmas, exhibición, y tortugas; haciendo un total de 27 UMA's registradas que en su conjunto suman una superficie de 1,607.9 Has
- b) Aprovechamientos bajo la "Modalidad Extensiva", con especies tales como, venado temazate, pavo ocelado, jabalí de collar, jabalí labios blancos, venado cola blanca, puma, jaguar, especies no maderables, psitácidos (loros), aves canoras y de ornato, y aves acuáticas; haciendo un total de 57 UMA's, que suman una superficie de 650,665 Has.

En el Municipio de Calakmul se cuenta con 19 UMA's aprobadas bajo la modalidad "extensiva", que en su conjunto corresponden a una superficie de 219863 has (aproximadamente el 15 % del total del territorio del Municipio y al 33.7 % de la superficie total estatal bajo esta modalidad); curiosamente sólo existe una UMA aprobada bajo la modalidad intensiva, la cual cuenta con una superficie de 50 has (correspondiendo apenas al 3.1% del total de la superficie estatal bajo esta modalidad).

La composición de dichas UMAs en el Municipio están representadas de la manera siguiente:

- 4 para ecoturismo, con una superficie de 8,407 has
- 1 para colecta de loros, con una superficie de 2,180 has



- 1 para cría intensiva de venado cola blanca con una superficie de 50 has
- 3 para varias especies bajo aprovechamiento cinegético con una superficie de 22,645 has
- 10 para una variedad de especies para aprovechamiento y conservación (pequeñas, medianas, grandes) con una superficie de 186,631 has

Es conveniente revisar cómo han funcionado, y porque han fallado realmente, ver las formas de uso y apropiación, esto debido a que es un modelo que se implementó en el sexenio pasado, pero que no ha sido explorado en su funcionamiento, considerando los aspectos de manejo, organizativos y gestión, por los grupos interesados, sobre todo cuando se trata de UMAs extractivas de fauna y flora; no así en el caso de las UMA's orientadas al eco-turismo, las cuales en su mayoría se están convirtiendo en piezas fundamentales de articulación de comunidades y grupos con una diversificación de la oferta eco-turística regional.

#### **vii) Turismo alternativo (incluyendo el Eco-turismo)**

Los atractivos turísticos de la región están integrados por sus recursos naturales representados por la Reserva de la Biosfera (una de las más grandes del mundo), y sus zonas arqueológicas, entre las que destacan, Calakmul, Becan, Chicanná, Hormiguero, Balankú y Río Bec, además de muchos otros pequeños sitios arqueológicos que aún permanecen sin restauración. Por otro lado el área arqueológica de Calakmul ya posee el reconocimiento de Patrimonio de la Humanidad.

El sitio arqueológico que representó el mayor ingreso de visitantes de mayo del 2010 a mayo del 2011 fue Calakmul, en el cual se registro un total de **23,928** turistas; la zona arqueológica de Becán ocupa el segundo sitio de mayor interés para este segmento con una afluencia de **14,164** visitantes registrados; Chicanná también figura en las más visitadas con **10,546** turistas; el sitio de Xpujil ha registrado una visita de **8,193** turistas, esto debido a la cercanía con la cabecera municipal; el sitio de Balankú a pesar de tener poco tiempo en abrir sus puertas a los visitantes ha registrado una afluencia de **6,154** turistas pero debido a su cercanía con el sitio arqueológico de Calakmul seguirá incrementando el número de visitantes; la zona arqueológica de Hormiguero es la que menos afluencia ha registrado con tan solo **1,717** visitantes, esto debido a la lejanía que tiene tanto con la cabecera municipal y los demás sitios arqueológicos.

El municipio cuenta con alrededor de 82 ejidos, la mayoría situados alrededor de la reserva; de las cuales existen al menos 18 ejidos identificados con potencial eco-turístico, algunos de ellos ya sea con senderos, con UMAs, con agro-turismo, y sobre todo con una cantidad abundante de sitios arqueológicos sin explorar, ni restaurar (en algunos ejidos se pueden encontrar desde 5 hasta 20 sitios dentro de su superficie ejidal).

Conhuás es uno de los ejidos que por su ubicación estratégica, puede ser uno de los centros integradores de alguna estrategia eco-turística de más amplio alcance; está situada, entre el camino que da entrada a la reserva, sobre la carretera que va de Chetumal a Escárcega, y en el camino que va a la cueva de los murciélagos, y cerca de las ruinas de Nadzcán, así como a una distancia media de Xpujil como centro urbano integrador de otros servicios.

En Valentín Gómez Farías, se cuenta con UMA's turísticas, establecida a través de SEMARNAT y avaladas por la comunidad debido a que cuenta con una buena organización interna, así como con un ordenamiento comunitario del territorio y un plan de manejo que es respaldado por un comité local vinculado a la asamblea del ejido. El campismo, las cabañas y los senderos en el ejido han sido actividades que se ha tratado de promover al momento sin un total éxito debido a la falta de infraestructura y lo precario de la articulación de servicios turísticos y la organización de circuitos con otros sitios de interés.

Una estrategia de turismo alternativo que pueda ser socialmente aceptable y económicamente viable podría ser organizar los recorridos en sitios, pero vinculados a la visita de la reserva y las ruinas, integrando el recorrido de sitios en ejidos como parte de una red de turismo, en las cuales la comunidad puede participar como cocineras o promotores como guías. Con esto se organizarían los

tours dependiendo de la demanda, con un grupo promotor que organice paquetes con la provisión de guías y tours organizados.

El turismo alternativo puede ser definido como aquellos viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que le envuelven, con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales. Este se puede dividir en tres segmentos: Turismo de aventura, Ecoturismo y Turismo rural. La evolución de la apuesta turística comunitaria ha estado estrechamente relacionada a las acciones de manejo sustentable y de conservación en la región.

En 1996 se decretan áreas de conservación de fauna aprovechando las diferentes atracciones existentes en cada una de las comunidades, con acuerdo de la asamblea ejidal, con lo cual se empieza a estructurar una oferta de paisaje por la comunidad, como ejemplos se tienen los siguientes: Ejido Once de Mayo. Desierto y biodiversidad; Ejido Valentín Gómez Farías. Laguna Carolina – Orquídeas; Flora y Fauna; Ejido E. E. Castellot No. 2. Sitios arqueológicos, Ejido 20 de Noviembre. Macizo Forestal; Sitios arqueológicos.

Posteriormente, en el 2000, con la Ley de Vida Silvestre en el 2000, se decreta la aparición de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, con lo cual se comienza el ordenamiento de los recursos de vida silvestre y labores de fomento de acuerdo a un Plan de Manejo para cada comunidad; en el mismo año, se retoma la actividad de Eco-turismo como alternativa de aprovechamiento desde el punto de vista no extractivo, con apoyo de CONAFOR y SEMARNAT.

Con todo esto y por cuestiones de equidad social, el ordenamiento ecológico del territorio y la elaboración de planes de manejo en las comunidades son un componente fundamental para poder organizar la oferta y ordenar las actividades sobre líneas estratégicas de planeación clara que den certidumbre y puedan articular las diferentes esfuerzos, e infraestructura aisladas tanto dentro de la comunidad como entre ellas.

La estrategia de algunas comunidades ha sido poner cabañas, cuando sería posible desarrollar un turismo de calidad basado en redes de hogares certificados dentro de la comunidad que puedan hospedar a los turistas, y proveer de servicios de comida. Esto indica que la educación, concientización y capacitación de la gente en las comunidades, así como la generación y el consenso sobre reglas y normas internas para definir los derechos de acceso a las actividades y los sitios entre los pobladores deben estar bien definidos; ya que la existencia de atractivos turísticos, incluso con infraestructura de estancia, y productos a ofrecer, sin una provisión de servicios de calidad no va a ser viable en el largo plazo; sobre todo si se quiere atraer al sector más exigente y más rentable del mercado de turismo.

La construcción de senderos interpretativos, que ayudan a definir y ordenar la oferta de los atractivos eco-turísticos necesita también la integración de servicios de calidad al turista.

Empiezan a estructurarse experiencias a nivel de las comunidades, pero hace falta una visión de desarrollo regional, apoyo dirigido, integración a servicios de calidad, promoción y encadenamiento a mercado potencial. Es necesario asegurar de alguna manera la inclusión de algunas comunidades menos favorecidas en sus atractivos turístico-arqueológicos, a través de la promoción del empleo como guías, la promoción del agro-turismo, y la elaboración de artesanías; pues en el negocio de turismo debe de haber cabida para todos.

## **VI.5. Aspectos Económicos**

### **VI.5.1. Indicadores económicos seleccionados**

La región de Calakmul presenta una serie de indicadores económicos alarmantes. Si tomamos en cuenta los valores de los Índices de Desarrollo Humano, la distribución del Ingreso, la inversión

pública que se realiza en el Municipio y el Producto Municipal Bruto tenemos un panorama difícil y complejo.

Iniciando con el Índice de Desarrollo Humano tenemos varios datos importantes: la tasa de mortalidad en Calakmul es casi el doble que la media estatal y nacional que se aproximan a 25.0, esto nos refleja enormes deficiencias en el sistema de salud, la distancia hacia centros de atención de calidad una gran dispersión de las localidades que impiden un cubrimiento adecuado y un bajo ingreso que hace imposible el acceso a servicios de salud privados; el analfabetismo en las personas de más de 15 años es mayor al 25%, lo cual refleja una condición muy precaria de los servicios de salud y que la población proviene de zonas en donde se presenta con mayor severidad esta problemática, el déficit educativo propicia un acceso muy desigual a las oportunidades de empleo y educación, en donde con seguridad las mujeres y los indígenas monolingües presentan mayores condiciones de vulnerabilidad; el PIB per cápita nos refleja una situación también de gravedad, al corresponder a casi la mitad del valor nacional y a la cuarta parte del valor estatal.

Si tomáramos el valor del PIB per cápita en Calakmul como un valor absoluto tendríamos entonces que el 100% de la población del municipio se encuentra con un ingreso diario de 112 pesos.

En cuanto al IDH general tenemos que Calakmul, es el Municipio clasificado con el número 1, 636 a nivel nacional, ubicado en la misma categoría "Medio Alto" que la media de la República Mexicana. Sin embargo, si comparamos los datos a nivel estatal, Calakmul se encuentra en el último lugar del IDH, muy lejos de Ciudad del Carmen que se encuentra como el Municipio 19 a nivel nacional (cuadro 6).

Esta situación nos refleja dos condiciones muy importantes, la primera es que el Municipio seguramente recibe los beneficios de la política de desarrollo social a nivel Federal (sobre todo en infraestructura y combate a la pobreza) y la otra es que a nivel estatal, seguramente también recibirá una mayor cantidad de fondos compensatorios, al presentar los índices enunciados, esto debido a que la política de la actual administración apunta a fortalecer las zonas atrasadas. Esta situación seguramente la compartirá Calakmul con Hopelchén y Candelaria, que no se encuentran muy lejos en los valores.

Cuadro 6. Índice de desarrollo humano por municipios seleccionados, 2000.

Nombre	Tasa de mortalidad infantil	Porcentaje de las personas de 15 años o más Alfabetos	PIB per cápita en dólares ajustados	Índice de desarrollo Humano (IDH)	Grado de desarrollo Humano	Lugar
<i>República Mexicana</i>	24.9	90.3	7495	0.789	Medio alto	
<i>Campeche</i>	26.0	88.2	13153	0.815	Alto	10
<i>Calakmul</i>	42.3	74.2	3689	0.666	Medio alto	1636

Fuente: CONAPO, 2004

Uno de los indicadores más importantes que nos refleja el real estado de la situación económica en una región es el de la distribución del ingreso o pirámide distributiva. Una característica de los países como el nuestro, que han realizado una gran cantidad de ajustes estructurales para liberalizar las

barreras y la competencia económica, es que a pesar de que en algunos casos, este tipo de prácticas ha servido para lograr un cierto nivel de crecimiento económico (escasamente constante) este ha tendido a concentrarse en muy pocas manos.

Dicha dinámica no solo se presenta nivel de los individuos, en el que por ejemplo una pequeña élite concentra la mayor parte de la riqueza y consume la mayor parte de la energía (en una relación 20-80, es decir, el 20% de la población concentra y consume el 80%, en tanto que el 80% de la población solo posee y consume el 20%), sino también se presenta a nivel de los territorios, esto es algunas regiones acumulan la mayor parte de la riqueza y consumen la mayor parte de la energía. Recientemente a esta circunstancia se ha empezado a asociar con el proceso de globalización, denominándose **efectos de periferia**.

Comúnmente, a mayor detalle, es decir si pasamos del nivel global al regional e incluso al comunitario se presenta una situación muy similar. Tal es entonces el caso de Calakmul en donde el INEGI nos ofrece los siguientes datos: el 64% de la PEA recibe menos de 2 salarios mínimos mensuales, esto es en promedio 40 pesos diarios, debemos tomar en cuenta que la PEA en lo general nos indica a jefes de familia en el medio rural y no a asalariados como en el medio urbano, por lo cual la situación se torna preocupante; por su parte, sólo el 3.8% de la PEA recibe más de 400 pesos diarios.

Es imposible con estos datos tener una cifra de cuanto es realmente el valor del PIB que acumula cualquiera de los cuantiles en los que se distribuye el ingreso de la población en Calakmul, sin embargo, los datos nos reflejan un enorme desequilibrio, con una amplia base que recibe ingresos que ubica a sus familias por debajo de la línea de extrema pobreza y pobreza y una estrecha minoría que percibe altos ingresos.

Lo cierto es que con esta distribución del ingreso la economía de la región puede caracterizarse como una economía de la pobreza, es decir, aquella que no tiene los medios suficientes para su reproducción, por lo que depende de manera determinante de los aportes externos de capital para poder operar; una analogía puede ser la de un individuo que para poder sobrevivir debe siempre contraer deudas, las cuales cubre con nuevas deudas, por lo que al final siempre se encuentra imposibilitado para superar su condición (cuadro 7).

Cuadro 7. Ingreso de la PEA en Calakmul.

<b>Salarios Mínimos</b>	<b>% de la PEA</b>
<b>0-2</b>	64.2
<b>2-3</b>	16.1
<b>3-5</b>	10.4
<b>5-10</b>	5.2
<b>Más de 10</b>	3.8
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fuente INEGI XII Censo General de Población y Vivienda 2000

Se ha estimado el PIB Municipal en cerca de 80 millones de pesos anuales (el cálculo del Índice de Desarrollo Humano lo ubica en poco más de 88 millones de pesos anuales). Entre las actividades que mayor valor generan en la región destaca con un 40% del PIB la Ganadería, el 15% la Actividad Forestal, el 6% Chile Jalapeño, el 2.5% la Miel.

Es relevante denotar que el sector comercio tiene ya un 5.3% del PIB y el de servicios un 10.7%. Esto quiere decir que la economía de Calakmul está basada en la adaptación del sistema de producción que es genérico al trópico húmedo mexicano, en donde como ya se explicó, la vegetación

primaria es substituida para la siembra de cultivos básicos, en menos de cinco años, esos mismo terrenos al perder su fertilidad son substituidos por potreros para la ganadería bovina.

El campesino del trópico mexicano, utiliza esta estrategia debido al bajo costo de mantenimiento de los pastizales, a la oportunidad asociada a la cría de becerros y toretes que le permite liquidez en caso de emergencia y a la posibilidad de acumulación derivada del sistema de aparcería. El hato ganadero de Calakmul, tiene un valor de más de 32 millones de pesos, si juntáramos todo el valor de la producción primaria apenas igualaríamos el valor de la ganadería, tal es su peso en la economía. Como en casi todos los casos, muchos de los sectores interesados en el desarrollo y conservación, no enfocan sus esfuerzos en esta actividad, lo cual constituye comúnmente un error que dificulta impulsar cualquier iniciativa a modificar la situación actual, simplemente porque en la imagen objetivo de la mayoría de los productores de Calakmul se encuentra la visión de ser un ganadero y no la de un agrosilvopastorilero.

La segunda actividad con mayor valor en el municipio es la porcicultura (más de 12 millones de pesos anuales). Tradicional en la economía de la Península de Yucatán, la ganadería de traspatio se ubica también en el tipo de actividades que representan una escasa inversión para el productor (tanto en insumos como en mano de obra) y representan siempre un ahorro con ventajas de oportunidad. Nuevamente para muchos de los desarrollistas del trópico húmedo en México, este tipo de actividad y la cantidad de valor que concentran es invisible y solo en muy contadas ocasiones se busca estimularla sobre la plataforma tecnológica que actualmente tienen. Si sumamos el valor de la avicultura de traspatio (más de 600 mil pesos anuales), tenemos entonces que a la ganadería le corresponde el 56% del PIB Municipal.

Las actividades forestales tienen un lugar importante en Calakmul, la comercialización de las maderas tropicales, es la tercera actividad primaria en importancia con poco más de 10 millones de pesos anuales. Sobre pasando por mucho al valor de las preciosas que es de apenas 1.3 millones de pesos anuales. Muchas interpretaciones se pueden dar al respecto, puede suponerse que la selva ha sido "descremada" y que ahora solo está disponible maderas comunes de poco valor. Otra puede ser que de por sí, la riqueza de maderas preciosas es limitada en la región y el volumen aprovechado principalmente se orienta a las corrientes. Lo cierto es que a pesar de todo, debe existir una cierta base organizativa en las comunidades que soporte estos aprovechamiento, ya que sabemos este tipo de explotación no se da de manera individual.

El uso del bosque viene a complementarse con una actividad que poco a poco está convirtiéndose en representativa de Calakmul, la producción de miel. Con sus más de 2 millones de pesos anuales es la quinta actividad primaria en valor del municipio. Sobre el particular existe una gran cantidad de especulación acerca de su potencial y del incremento en los ingresos que esta actividad tiene. La actividad también se integra como complemento a la Unidad de Producción Familiar debido a que en general demanda poca inversión en el mantenimiento, escasa fuerza de trabajo toda vez que se domina y permite el acceso más o menos oportuno de recursos.

En conjunto el bosque aporta el 18% del PIB lo cual lo ubica como el segundo sector en importancia, es de resaltar entonces el esfuerzo que desde hace muchos años se ha realizado para consolidar este sector, ya que esta circunstancia no es la norma en el trópico húmedo mexicano.

En la cuestión agrícola vale la pena destacar el valor de la producción de chile jalapeño (más de 4 millones de pesos anuales), lo cual lo coloca como la cuarta actividad primaria de Calakmul. Es una realidad, la mayoría de las actividades productivas en el municipio no son amigables con el medio ambiente y la producción de chile mucho menos. Para ciertos ejidos, este cultivo representa la posibilidad incluso de enriquecimiento repentino, contrastando con continuas temporadas de pérdidas.

El valor de la producción de maíz representa apenas poco mas de 600 mil pesos anuales y el plátano, naranja y limón juntos no llegan a valer 300 mil pesos anuales. Por lo que es el segundo sector de

menor importancia económica en Calakmul, es importante resaltar el hecho entonces de que no es estratégica su atención salvo en el caso del picante.

Las actividades secundarias representan apenas el 1.4% de la economía y se refiere principalmente a talleres diversos, aprovechamiento de roca caliza y construcción, ya que no se identifican actividades de transformación, ni maquila en el Municipio. Al no existir mano de obra calificada, haber una enorme distancia a centros de consumo o de procesamiento mayor, no se considera como una oportunidad querer desarrollar este sector.

En su lugar, las actividades terciarias representan el 16% del valor del PIB municipal, lo cual las ubica en precisamente en tercer lugar. Debido a su posición a ventajas paisajísticas y patrimoniales que ya han sido expuestas en capítulos anteriores, es previsible que en Calakmul se incremente en el corto, mediano y largo plazo la terciarización de la economía. En un sentido de atracción de la actividad económica, el crecimiento de Xpujil también traerá consigo un impulso a este proceso. En cuanto a comercio destaca la existencia de un grupo de empresas dedicadas a la venta de materiales de construcción y de abarrotes que sirven de abasto a una red más pequeña de tiendas a nivel comunitario.

En cuanto a servicios el turismo es uno de los rubros más importantes, pero actualmente su valor seguramente compite con los servicios gubernamentales (Federales, Estatales y Municipales), que en perspectiva deben constituir algunos de los grupos con mayor ingreso y que hacen que el resto de las actividades de comerciales y de servicios operen o empiecen a operar. Los desarrolladores deben poner un especial énfasis en este sector, por que sin duda es el más dinámico de la economía de Calakmul y al no estar necesariamente vinculada a la producción y organización rural puede establecer dinámicas propias de evolución.

El PIB municipal de alrededor de 80 millones de pesos anuales es complementado por poco más de 44 millones de inversión Federal, Estatal y Municipal, tenemos que el 45% de los recursos económicos que circulan en Calakmul depende de los fondos que provienen del gobierno. Esta dependencia económica se agrava por el hecho de que la mayoría de esta inversión es de tipo asistencialista con poca incidencia real en un crecimiento económico. El 24% son proyectos de apoyo a la producción (Alianza para el Campo, Semilla Mejorada, Opciones Productivas, Fondos regionales, PROGAN), 30% es inversión en Obras de infraestructura, el 36% son subsidios (Empleo Temporal, PROCAMPO, OPORTUNIDADES) y el 11% son proyectos relacionados con el Medio Ambiente. El 68% de los fondos son Federales, el 3% proviene del Gobierno del Estado y el 29% son municipales.

El programa OPORTUNIDADES concentra el 35% de toda la inversión que se hace en Calakmul y equivale a la quinta parte del PIB municipal, si a esa cantidad le sumamos los más de 7 millones de pesos anuales de PROCAMPO y los otros subsidios como el Diesel y PROGAN, entonces tenemos que equivale casi al valor de la producción ganadera anual, esto puede hacer suponer que cada año vía subsidios se da un cantidad de recursos equivalente a duplicar el hato (cuadro 8).

Resulta obvio que en este cálculo de inversión no hemos considerado los fondos regionales (calculados en cerca de 800 mil pesos anuales) que administra la CDI junto con una Asociación Civil creada ex profeso, ni los fondos que negocian las Organizaciones Sociales, las ONG s y otros actores provenientes de recursos internacionales tales como los de Conservación Internacional, el PNUD, The Nature Conservancy, el Corredor Biológico Mesoamericano, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza entre otros.

Cuadro 8. PIB Municipal aproximado en Calakmul.

Actividades	2000
a. Maíz.	664,010
a. Chile Jalapeño	4,791,990

a. Plátano	78,000
a. Naranja	56,160
a. Limón	24,840
b. Miel	2,071,040
c. Preciosas	1,304,800
c. Corrientes Tropicales	10,995,600
c. Bovinos	32,109,468
c. Porcinos	12,199,027
c. Aves	636,057
d. Agua	310,000
d. Comercio	4,288,000
d. Industria	1,131,000
d. Servicios	8,628,000
TOTAL	79,287,992

Fuente: a. Poot Aldana, 2002. b

Fuente: Desarrollo y Consultoría Apícola, S.C, 2000. c Fuente: INDEFOS, 2000. d

Fuente: INEGI, 2000

En perspectiva, los indicadores económicos de Calakmul nos reflejan una situación difícil que se agravará en el largo plazo. Solo para mantener los niveles de ingreso actuales atendiendo al crecimiento de la población esperado para el año 2025, se requiere un crecimiento acelerado del PIB municipal

Para permitir una redistribución del ingreso que permita abatir el rezago de la pobreza, se requiere un esfuerzo de muchas más grandes proporciones. Si tomamos en cuenta que a nivel nacional en los últimos 10 años, la economía ha crecido en promedio 2.8% anual, pero que la inflación ha sido en promedio de 14.5% anual, tenemos entonces que los datos disponibles nos permiten realizar una proyección la cual nos muestra que en , la economía debe crecer en promedio un 7.2% anual, solo para eliminar la brecha impuesta por los efectos de la inflación y el crecimiento poblacional, esto es incrementando el valor de la producción de bienes y servicios entre 5 y 6 millones de pesos anuales (cuadro 9).

Cuadro 9. Inversión pública anual aproximada en Calakmul.

Programa	Federal	Estatal	Municipal
Apoyo a la producción			
Alianza para el campo	2,285,103		
Semilla Mejorada		440,000	
Empleo Temporal SEDESOL	1,004,328		
Empleo Temporal SAGARPA	1,168,960		
Subsidios			
PROGRAM		903,000	
PROCAMPO	7,661,747		
Diesel Agropecuario	98,049		
OPORTUNIDADES	15,677,220		
Infraestructura			

Obras		90,000	
Urbanización			2,194,374
Unidades Médicas Rurales			297,131
Infraestructura Deportiva			369,949
Agua Potable			784,479
Energía Eléctrica			4,036,607
Asistencia Social y Servicios Comunitarios			1,391,291
Infraestructura Educativa			804,912
Edificios Administrativos			2,792,783
Infraestructura Pecuaria			108,830
Medio Ambiente			
PRODERS	350,001		
CONAFOR	1,928,600.00		
TOTAL	30,174,008	1,433,000	12,780,356

Fuente: SDR, SEDESOL, Municipio de Calakmul, CONANP, CONAFOR, 2004

Las posibilidades de esta proyección solo se pueden ubicar en sectores de la economía que tienen una alta plusvalía, como el terciario y no en los primarios que demandan mucha mano de obra e insumos y que además son altamente riesgosas. Entonces el escenario se vuelve mucho más complicado desde el punto de vista estratégico, porque no cuentas con la capacidad humana y de infraestructura instalada para poder dar este impulso económico. Algunas actividades como la miel y la forestal tienen también un notable poder de crecimiento. Sin embargo, la necesidad de incrementar la circulación de capital a nivel local, sigue apuntando a que los servicios y el comercio serán las actividades, que podrían pensar en un crecimiento al menos moderado del PIB.

#### VI.5.2 Uso de la flora y la fauna

En el municipio de Calakmul, la apropiación de los recursos ha seguido distintas demandas a través del tiempo; antes de la colonización moderna, las selvas fueron terrenos nacionales y fueron concesionadas para su explotación a compañías privadas para la extracción de chicle y madera.

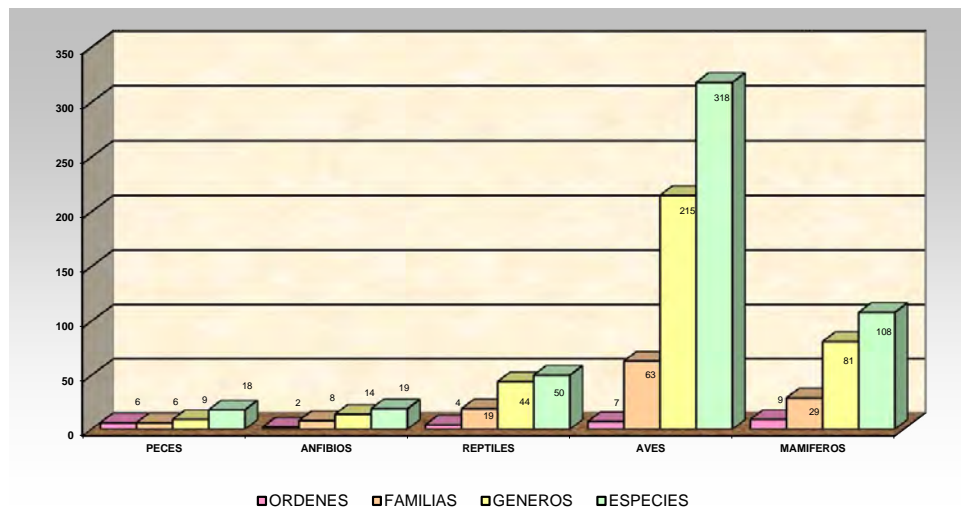
Los madereros y chicleros se comportaban como población flotante en la selva, pues estaban por períodos durante las secas ó durante la estación lluviosa y fue el uso que se les dio desde principios del siglo pasado hasta fines de los años sesentas. Las selvas de Calakmul además sirvieron como un extenso coto de caza de fauna silvestre para cazadores nacionales (principalmente de Campeche, Tabasco) y extranjeros que las usaron para la caza de especies mayores entre ellos el jaguar.

Actualmente la mayoría de las especies cazadas son consumidas para satisfacer la dieta local por lo que se le considera cacería de subsistencia ó (furtiva), y la cacería realizada en las Unidades de Manejo Ambiental (UMA), la cual se considera una práctica legal (grafica 8). Se han reportado más de 10 especies aprovechadas en donde el venado cola blanca, el venado cabrito, el pecarí, el armadillo y el tepezcuintle son las piezas que aportan la mayor biomasa, aunque también son cazados monos, felinos, tejón, armadillo, hocofaisán, cojolita, chachalaca; la caza también se realiza para controlar algunas especies que causan perjuicios en las milpas.

Los actuales espacios agrarios en el municipio Calakmul se iniciaron hace treinta años; la mayoría de los colonizadores emigrantes de varios estados de la República se encuentran en proceso de aprendizaje y adaptación a las condiciones de la selva, por lo que el conocimiento profundo sobre el uso de las plantas es aún incipiente, algunos emigrantes provenientes de ecosistemas similares, Tabasco o Veracruz conocen el aprovechamiento de especies maderables y el proceso de extracción de chicle.



Gráfica 8. Distribución de grupos de fauna con base en los listados de especies obtenidos para el municipio y áreas próximas de la selva maya.



Fuente: SDR, SEDESOL, Municipio de Calakmul, CONANP, CONAFOR, 2004

### VI.5.3 Amenazas—oportunidades para las ANP

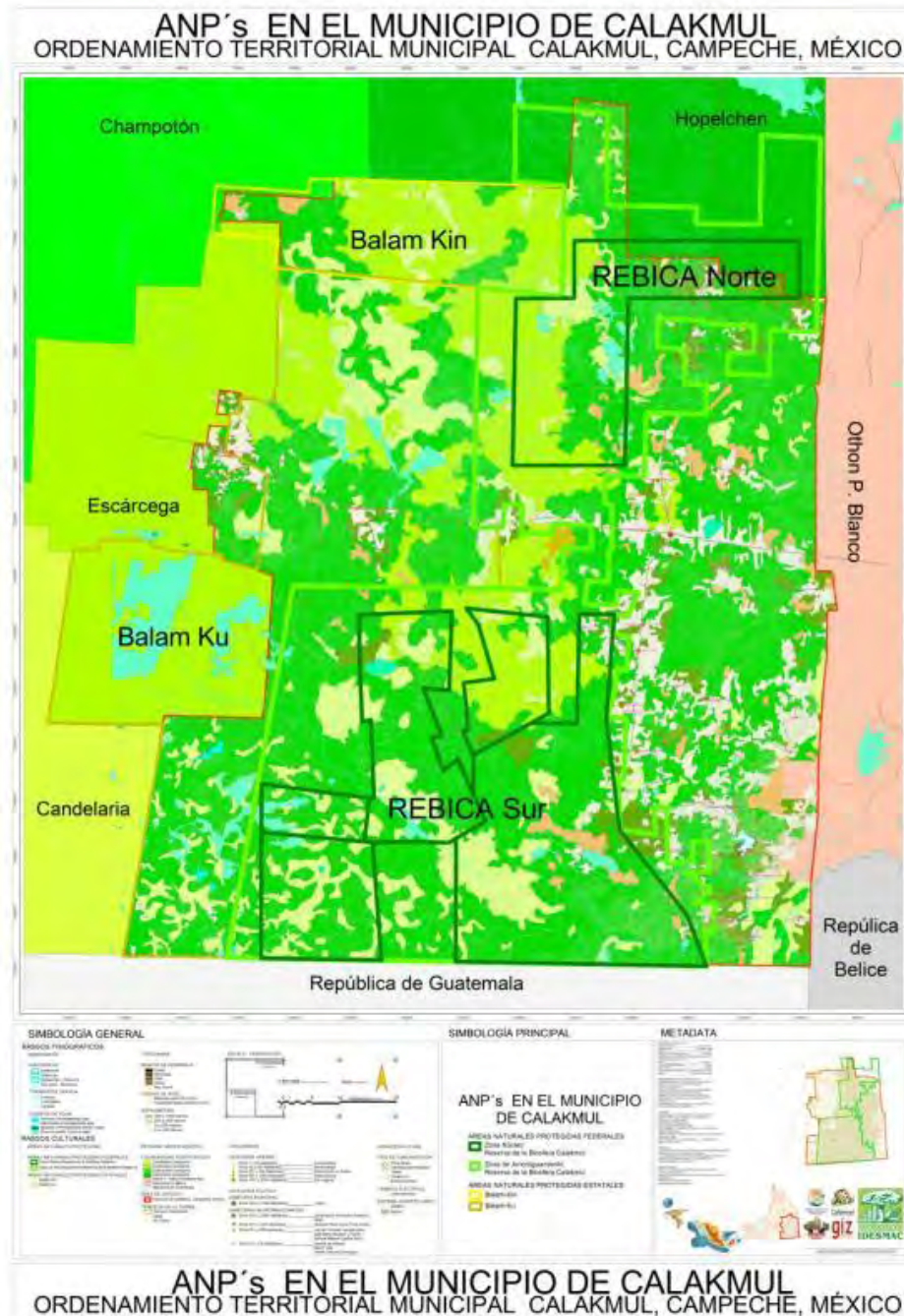
Las dimensiones de la reserva Calakmul y su conexión con otras reservas del sureste de México (figura 5) y Centroamérica la hacen un sitio propio y único en México para mantener poblaciones genéticamente viables de jaguar (*Panthera onca*), mono aullador (*Alouatta alouatta*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), tapir (*Tapirus bairdii*) zopilote rey (*Sacoramphus papa*), águila elegante (*Pizaetus ornatus*), tucán real (*Ramphastus sulfuratus*), hocofaisán (*Crax rubra*), pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*) y varias especies de murciélagos (Aranda, 1992; Cevallos, 1999; Galindo, 1999; Berlanga, s/f; Morales y Magaña, 2001; Vargas, 2001).

Además de los valores ecológicos y culturales de la región, también la situación geográfica de la reserva Calakmul es importante por otras consideraciones. En esta área se concentra la mayor cantidad de precipitaciones en la península de Yucatán (1300 mm), ya que existe un gradiente latitudinal de variación de la humedad que propicia un clima semi seco en el norte de la Península, y de mayor humedad en el sur.

En el área se localizan también las mayores altitudes de la península debido a la presencia de una estructura geológica tabular que alcanza altitud de 380 msnm.

Adicionalmente, la región mantiene continuidad forestal con otras áreas protegidas importantes, como la Reserva de Sian Ka'an en Quintana Roo, las selvas del Petén en Guatemala — donde se encuentra la Reserva Maya— y la Reserva Sierra del Lacandón; al suroeste se continúa con la Selva Lacandona en Chiapas y al este con la Reserva de las Milpas en Belice, por lo que en conjunto forman una vasta superficie de selvas tropicales (aproximadamente 3,000,000 ha) que tienen un valor fundamental en la conservación de la biodiversidad de la región a largo plazo.

Figura 5. Mapa de Áreas Naturales Protegidas en el Municipio de Calakmul.



La conexión ecológica de las selvas que se establece de manera natural entre México y Guatemala también desempeña un papel muy importante en la conservación, ya que la reserva de la biosfera Calakmul en su parte sur limita con la República de Guatemala en una brecha en la selva, abierta ex profeso por las instancias responsables de ambos países sobre el "3º paralelo" que termina en el monumento triple que divide México, Guatemala y Belice. En la zona del Peten guatemalteco se han declarado varias reservas que mantienen conexión ecológica con la reserva Calakmul.

Esta reserva maya cuenta con más de 1,000,000 de Ha y se continúa la conexión ecológica en territorio mexicano con las reservas del estado de Chiapas en la selva lacandona (Reserva de la Biosfera Montes Azules, Lacantún, Bonampak, Yaxchilán y Chan kin), por lo cual es un conector indispensable para mantener poblaciones sanas de fauna silvestre, en especial las que requieren grandes superficies para alimentarse y reproducirse (Aranda, 1992; Cevallos, 1999; Galindo-Leal, 1999; Vargas *et al.*, 2001).

Los ambientes menos vulnerables a las actividades antrópicas extractivas son hasta ahora los bajos y las depresiones inundables, ocupados por las comunidades vegetales-hábitat que no han sido prácticamente impactadas. La información obtenida en el mapa de vegetación permite observar que no existe deforestación, fragmentación y transformación en ellos, aunque se reconocen como riesgo potencial para estas áreas los eventuales proyectos de introducción de caña o arroz, sin embargo hasta ahora parecen poco probables.

#### VI.5.4 Áreas forestales permanentes

La zona de Bosque Modelo en el límite oriente de la reserva Calakmul representa la superficie de mayor colonización en el municipio, está compuesta por dos ampliaciones forestales, (Nuevo Becal y Veinte de Noviembre), que suman más de 200,000 ha de selvas en buen estado de conservación; además existen aproximadamente 70 localidades formadas por ejidos con dotaciones agrarias con uso del suelo agropecuario.

Este conglomerado de poblados juega un papel extremadamente importante en la conservación a largo plazo de la región, debido a que el mantenimiento de la continuidad de la masa forestal dependerá del uso que se les de a dichas dotaciones, por esta razón se ha implementado una estrategia para el establecimiento de áreas forestales permanentes en la mayoría de los ejidos y comunidades de esta zona.

En el caso de los ejidos y comunidades que tienen parcialmente sus dotaciones dentro de la reserva, tanto en zona núcleo y de amortiguamiento, han visto una posibilidad, al declarar internamente áreas forestales permanentes en las superficies de sus ejidos dentro de las reservas.

En cuanto a superficies decretadas como ampliaciones forestales en torno a la Reserva de la Biosfera Calakmul, existen 17 ejidos que han sido dotados con 631, 744 ha de superficies forestales (cuadro 10). La mayoría de estos ejidos se encuentran físicamente a cientos de kilómetros de sus ampliaciones, en términos generales solo han realizado ocasionalmente aprovechamientos forestales, sin embargo a falta de vigilancia y manejo las selvas han estado expuestas a extracción y saqueo clandestino.

Cuadro 10. Ampliaciones Forestales contiguas a la Reserva de la Biosfera Calakmul.

Ejido	Superficie de ampliación forestal (has)	
<i>Bolonchén</i>	73,540	
<i>Conhuás *</i>	63,519	
<i>Xcupilcacab</i>	61,298	

<i>Hopelchén</i>	60,736	
<i>Komchen</i>	53,535	Sur de la Reserva
<i>Nuevo Becal</i>	52,800	
<i>Silvituc</i>	46,310	
<i>Xbonil</i>	43,281	
<i>Xcanhá (segunda ampliación)</i>	28,000	
<i>Postunich</i>	22,455	Sur de la Reserva
<i>20 de Noviembre</i>	20,000	
<i>Concepción*</i>	19,519	
<i>Santa Rita Becanchén</i>	19,124	
<i>Chun Yaxché</i>	18,298	
<i>Ich Ek</i>	16,124	Sur de la Reserva
<i>Yohaltún</i>	15,784	Sur de la Reserva
<i>Álvaro Obregón **</i>	8,621	
	7,370	
	1,430	
<b>Total</b>	631,744	

\* Unicos ejidos con su ampliación forestal contigua a la RBC.

\*\* Sus 3 ampliaciones están ubicadas en lugares diferentes, y corresponden a un total de 17,421 has.

Fuente: SDR, SEDESOL, Municipio de Calakmul, CONANP, CONAFOR, 2004

#### VI.5.5 Patrimonio intangible (zonas arqueológicas)

La selva de Calakmul es base del rico patrimonio histórico y cultural de la cultura maya, una de las civilizaciones más importantes de Mesoamérica y del mundo prehispánico. En la región floreció Calakmul, el mayor centro urbano durante el periodo Clásico, cuyo auge abarcó del Preclásico Tardío hasta el Clásico Terminal. Los mayas poblaron la selva y la fueron transformando en la medida en que construían espacios sagrados y productivos; su influencia en el sur de la península de Yucatán está comprendida entre los años 200 a. C. y el 1519 d.C. Calakmul mantuvo conflictos armados con Tikal, Palenque, Dos Pilas y estableció relaciones con otros centros importantes como Piedras Negras, Yaxchilán, El Perú, Cancuén, Naranja y Caracol).

Los vestigios actuales dan cuenta de las antiguas ciudades mayas con magníficos centros ceremoniales que florecieron a partir del Preclásico Medio (600-300 a. C.), hasta el Clásico Terminal (800-1000 d. C.) y Posclásico Tardío (1250-1519 d. C.); entre los centros más importantes construidos durante más de 2000 años por la cultura maya se puede mencionar Calakmul, Xpujil, Hormiguero, Becán, Chicaná, Balamkú, Kohunlich, Dzibanche, Alacranes y Río Bec (Folan, 1999; Carrasco, 2000; Rodríguez, 2000; Martín, 2000).

El patrimonio arqueológico del municipio Calakmul, podría ser una alternativa clave en la conservación y desarrollo de sus recursos, la combinación de áreas naturales protegidas y sitios arqueológicos de gran interés se convierte en una gran oportunidad para las comunidades locales, las cuales deben desarrollar estrategias productivas para el uso eficiente a largo plazo de sus recursos naturales y arqueológicos.

#### VI.5.6 Manejo del fuego

El sistema tradicional de agricultura de roza-tumba-quema, roza - quema, así como la introducción de pastos para la actividad ganadera, se realiza mediante el uso y manejo del fuego, por lo que las quemadas de vegetación secundaria es la principal causa de los incendios forestales.

Los incendios que han ocurrido dentro y fuera del municipio están relacionados directamente con el comportamiento de la sequía debido al marcado régimen de lluvias de verano que impera en la región, los incendios forestales sobrevienen durante la época del estiaje por lo que sus magnitudes han sido en algunos casos relevantes. Las afectaciones ocurren en las zonas arboladas de manera parcial provocando cambios en la estructura vegetal de las selvas siniestradas, interviene la acumulación de material combustible y el brote de helechos, "cilantrillo" (*Pteridium aquilinum*), debido a la cobertura forestal del municipio y la dispersión de las actividades agropecuarias es reconocido como una zona de alta probabilidad de incendios forestales, en el ciclo agrícola primavera – verano del año en curso no se registraron incendios forestales debido a la presencia temprana de lluvias.

#### VII. CONSTRUCCIÓN DE PAISAJES

Según el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico. (Diario Oficial, 2003), se plantean como primeras fases para los estudios de OT, la caracterización y diagnóstico del área de estudio, en este caso del Municipio de Calakmul.

Teniendo como componentes prioritarios en la etapa de Caracterización; la descripción del estado de los ámbitos natural, social y económico, las actividades sectoriales, los ecosistemas, las áreas de atención prioritaria, identificar el conjunto de atributos ambientales que reflejen los intereses sectoriales y criterios para identificar prioridades entre los atributos ambientales estos y los intereses sectoriales.

El estudio de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul, tuvo como gran ventaja ser parte del proyecto PROSURESTE, que como ya mencionamos inició sus trabajos en el año 2004, y entre sus resultados cuenta con el Diagnóstico de la situación del desarrollo en el Municipio de Calakmul, Campeche, realizado por la Agencia de Cooperación Alemana (GTZ) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en el año 2005. Su análisis y evaluación para los requerimientos del OT, permitieron definir que dicho estudio aportaba los componentes suficientes para la fase indicada como diagnóstico en la LGEEPA, por lo tanto se consideró innecesario realizar la formulación del apartado de Diagnóstico para el estudio de OT y remitir, en el caso necesario, la consulta de esta fase al estudio en mención.

Sin embargo, se complementan estas fases iniciales mediante un análisis de **aptitud** para identificar y analizar los conflictos ambientales, para los sectores involucrados en las actividades de aprovechamiento de los recursos naturales, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; partiendo del análisis de la concurrencia espacial de las actividades sectoriales; considerando la degradación ambiental, contaminación, conservación de los ecosistemas, áreas naturales protegidas, hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre y recursos naturales importantes para el desarrollo de actividades sectoriales.

Las bases para la propuesta del Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul, plantearon como primera fase la distinción, clasificación y cartografía de las unidades paisajísticas, escala 1:250,000, representando no solo unidades discretas desde el punto de vista natural, sino la forma en que la naturaleza ha sido moldeada por las sociedades en su devenir histórico.

### VII.1. Fundamentos paisajísticos

La elaboración de una delimitación de paisajes tiene un alto grado de complejidad, debido a la gran cantidad de procesos y fenómenos que tienen relación directa con las propiedades esenciales que construyen y transforman estas unidades territoriales. Por lo cual fue necesario realizar una identificación y selección de las condiciones significativas que identifican a cada porción de tierra. El mapa de paisajes que se realizó en el presente estudio se basó en las propuestas metodológicas de Mateo (1984), D' Luna (1995) y Bocco (2003). El primero de ellos marca tres principios básicos para diferenciar paisajes:

1. El principio histórico-evolutivo. Con el cual se busca resaltar las propiedades permanentes de una porción de la superficie terrestre, o aquellos factores del medio que le caracterizan, cuya modificación es producto de la evolución natural y no de las dinámicas antrópicas.
2. El principio genético. Pone de manifiesto las diferencias que existen en un territorio, producto del origen y sus geoformas.
3. El principio estructural. Observa las interacciones existentes entre las partes y el todo, y viceversa, en cuanto a los flujos de materia y energía, dividiendo a los paisajes en emisores, receptores y de transición.

Por su parte D' Luna, agrega al principio estructural, también la "distribución espacial" de los componentes del medio, que conforman la estructura vertical del paisaje, así como al organización espacial de los complejos geográficos, a la cual se le conoce como estructura horizontal. Este principio estructural se amplía en lo que se denomina "atributo paisajístico de funcionamiento", con lo que hace referencia a las **funciones** geocológicas que tiene cada porción del territorio en estudio.

De los principios mencionados por Mateo, D' Luna agrega también el "atributo de dinámica" el cual hace referencia a las variaciones bióticas o abióticas de una geoforma, ya sean estacionales, anuales, diarias o esporádicas, mismas que son totalmente reversibles. Ejemplo de ello son los procesos geomorfológicos y su intensidad durante las distintas estaciones del año, las variaciones en el follaje de la cobertura vegetal, las variaciones de energía solar por día y por estación, etc.

Además de las propuestas metodológicas mencionadas, también se tomaron en cuenta indicadores morfométricos del relieve definidos por Bocco (2003), quien los plantea como esenciales para obtener un conocimiento integral físico-geográfico de un territorio, los cuales son: Disección Vertical, Disección Horizontal y la Pendiente del terreno. De esta manera se determinaron las geoformas: planicies, llanuras planas, onduladas, colinosas y cuerpos de agua, todas ellas unidades homogéneas de relieve del municipio.

Para el Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul fue importante analizar la fisiología de los paisajes y reconocer las funciones geocológicas que tienen cada una de las porciones del territorio, con respecto al resto de su entorno. Además del incremento de los problemas ambientales como la erosión, escasez de agua y alimentos, contaminación y deforestación, etc. que en los últimos años se ha observado.

### VII.2. Geosistemas

Tomando en consideración lo anterior y el principio taxonómico del OT el cual plantea que la tipificación paisajística debe tener congruencia en sus sistemas de clasificación de acuerdo a las escalas de representación cartográfica, es decir la clasificación paisajística utilizada en el nivel estatal de Campeche debe servir de base conceptual y cartográfica para la que se use a nivel municipal y esta a su vez servirá de fundamento para OT microrregionales y comunitarios (Arreola, 2006).

Por lo cual los paisajes del municipio de Calakmul se clasificaron en primera instancia en tres grandes geocomplejos dicha clasificación fue retomada del Programa de Ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Campeche (POET, 2002). Los cuales se refieren a la expresión de un territorio unificado por un conjunto de mecanismos morfogenéticos que se asocian o se combinan para formar procesos similares que definen la regularidad del territorio, Esto con la finalidad de identificar los grandes sistemas terrestres, y tener una mejor comprensión en esa escala (cuadro 11).

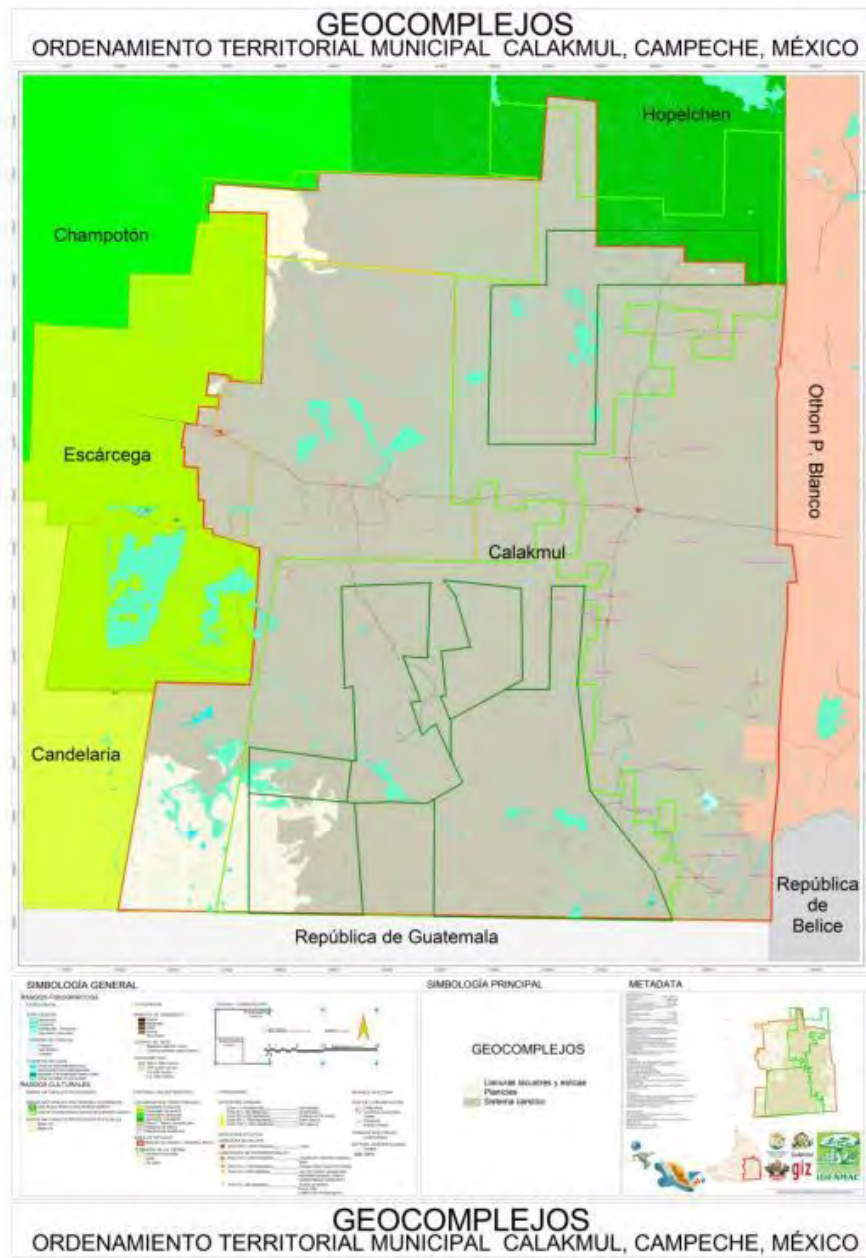
Los geocomplejos identificados para el Municipio de Calakmul tienen las siguientes características generales (Ortiz-Pérez; 2000):

**Planicies.** Se refiere a la morfología de estructuras de disposición concordante y planicies estructurales. Consiste de terrenos elevados y llanos, usualmente tienen una estructura tabular o monoclinal ligeramente inclinada, originalmente de carácter acumulativo sedimentario (figura 6). En particular, en las planicies estructurales sedimentarias inferiores a 200 m (relieve mesiforme) de estructura tabular y/o homoclinal de cuevas tendidas en el trópico húmedo adquieren una superficie de relieve con arreglo de cúpulas multiconvexas.

**Sistema cárstico.** Este relieve se debe a la actividad de disolución de las aguas superficiales y subterráneas de rocas solubles como caliza, yeso y sal. Típicamente, el cárst se desarrolla en las zonas húmedas sobre superficies de estructura tabular y/o subhorizontal, como el caso del pliegue acostado, pliegues, meseta y terraza estructural.

**Llanuras lacustres y eólicas.** - Son resultado de la sedimentación por desbordes y colmatación de bancos con patrones fluviales anastomosados y meándricos. Los procesos predominantes en este sistema son los de acumulación sedimentaria y de manera accesoria los de denudación entre los que se incluyen de forma común a los de deflación.

Figura 6. Mapa de Geosistemas presentes en el Municipio de Calakmul.



Fuente: PEOT del Estado de Campeche, 2002.

La distribución porcentual de los sistemas en el municipio es la siguiente:



Cuadro 11. Distribución porcentual de grandes Geosistemas en el Municipio de Calakmul.

GEOCOMPLEJOS	SUPERFICIE (Ha)	AREA %
Llanuras lacustres y eólicas	85,471.22	5.98
Planicies	18,986.89	1.33
Sistema cárstico	1,324,032.96	92.69
TOTALES	1,428,491.07	100.00

Fuente: POET del Estado de Campeche, 2002

El sistema cárstico es el predominante en el territorio municipal, seguido por las llanuras lacustres y eólicas y en proporciones menos significativas están las planicies (figura 6).

### VII.3. Niveles de Interferencia Humana

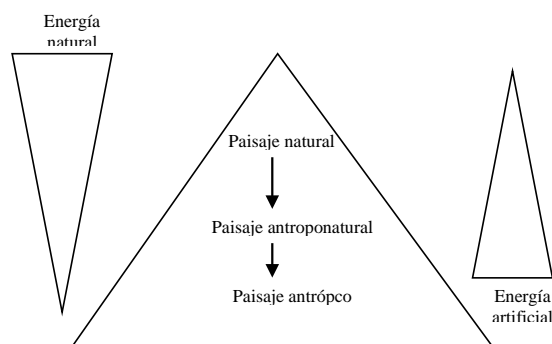
De manera similar, se pueden dividir a los paisajes de acuerdo con los niveles de interferencia humana, quedando tres grandes grupos que son: paisajes naturales, antroponaturales y antrópicos. La siguiente figura 7, muestra los tres grandes niveles del medio paisajístico.

En primera instancia se tienen los **paisajes naturales** que son aquellos que tienen poca o nula influencia del Hombre, y por lo tanto, todos los procesos se generan a partir de la energía natural para su funcionamiento. Respecto al Municipio de Calakmul se presentan este tipo de paisajes de manera típica ya que en la gran mayoría del municipio todavía se pueden observar geocomplejos con grandes macizos forestales y estructuras del paisaje casi intactas por la mano del hombre.

El segundo nivel son los **paisajes antroponaturales** que es la interfase entre los paisajes naturales y los antrópicos. Los cuales presentan niveles de alteración medios y requieren de energía natural, aunque también necesitan de ciertos insumos de tipo artificial, como fertilizantes, plaguicidas, vías de acceso, etc., que introducen materia y energía ajenas y en diferentes cantidades a las contenidas regularmente en la génesis y estructura del paisaje. Presentan cambios en alguno de los componentes como el suelo, vegetación y fauna, representados por los paisajes con cultivos y pastizales, o que en algún momento fueron utilizados por el Hombre para alguna actividad socio-productiva pero que actualmente presentan vegetación secundaria.

En el último nivel, se encuentran los **paisajes antrópicos**, que continúan requiriendo de energía natural pero además, requieren de grandes insumos energéticos y materiales de tipo artificial. Los componentes geográficos (clima, relieve, agua, suelos y biota) se presentan en forma modificada y en muchos casos se eliminan completamente. Como ejemplos se tiene las áreas urbanas, extracción de bancos de material, vías de comunicación de primer orden, etc. En este caso las condiciones ecológicas originales son irreversibles. Como ejemplo típico están las zonas urbanas del municipio.

Figura 7. Niveles del medio paisajístico.



Fuente: D' Luna, 1995

**VII.4. Morfometría**

Como primer paso para la definición de paisajes del Municipio de Calakmul se realizó la caracterización morfométrica del relieve, la cual es esencial para el conocimiento físico-geográfico de un territorio (Bocco, 2003). Para el presente estudio a nivel municipal se consideraron los tres índices morfométricos importantes del relieve: la disección horizontal, la disección vertical del relieve y el ángulo de inclinación de las pendientes.

**VII.4.1 Disección horizontal**

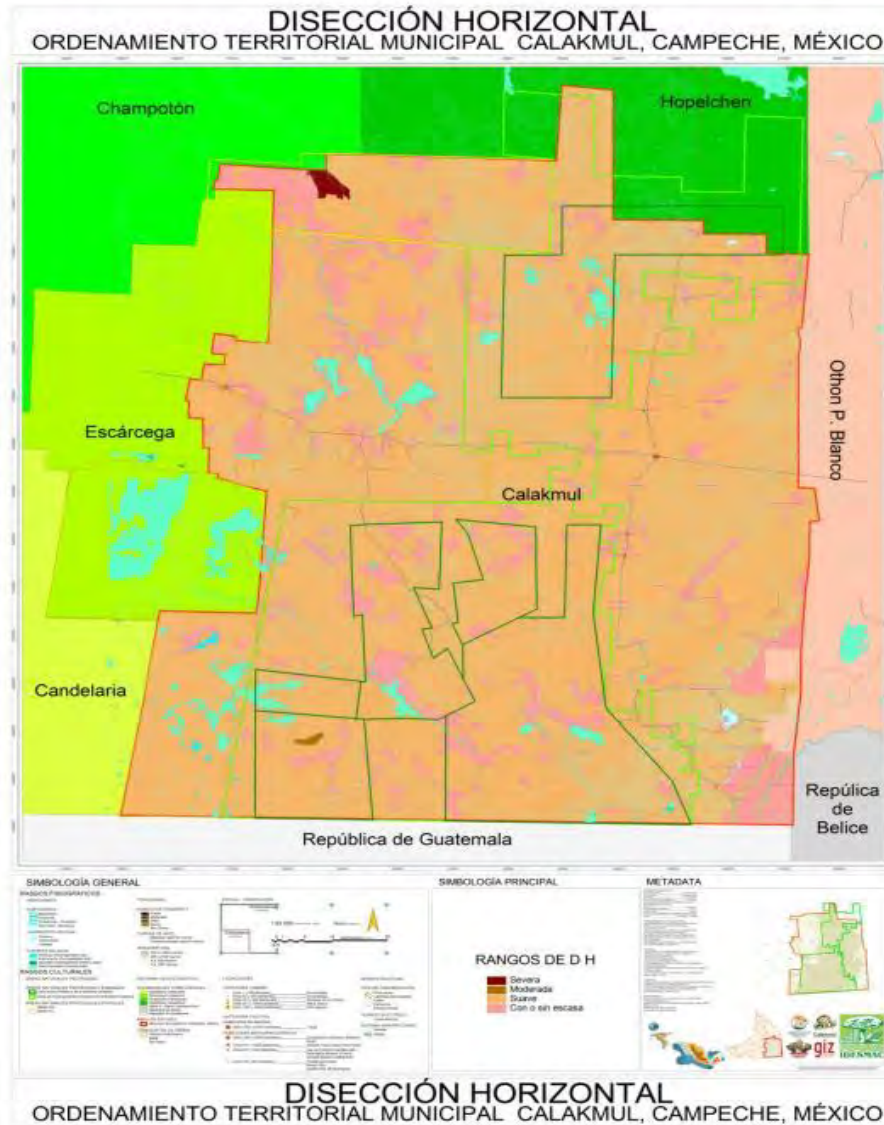
La disección horizontal (cuadro 12) es un índice erosivo natural que expresa la densidad de drenaje por unidad de área; permite realizar inferencias sobre el control litológico y los efectos de las precipitaciones en la superficie terrestre (Bocco, 2003).

Cuadro 12. Disección horizontal de la superficie del Municipio de Calakmul.

<b>DISECCIÓN HORIZONTAL</b>	<b>RANGO (km/ km<sup>2</sup>)</b>	<b>AREA %</b>
Muy Suavemente diseccionada	Menos de 0.3	11.14
<b>Suavemente diseccionada</b>	<b>De 0.3 - 1.0</b>	<b>88.62</b>
Moderada diseccionada	De 1.0 - 2.0	0.08
Severa diseccionada	De 2.0 - 3.0	0.16

Fuente: Elaboración propia, 2011

Figura 8. Mapa de Disección horizontal de la superficie del Municipio de Calakmul.



Fuente: POET del Estado de Campeche, 2002

Al respecto, el Municipio de Calakmul presenta niveles erosivos en pequeñas superficies con elevaciones relativas, que muestran una disección Muy Suave (menores a  $0.03 \text{ m/km}^2$ ), posteriormente predomina la disección Suave (de  $0.03$  a  $1.0 \text{ m/km}^2$ ) mostrándose predominantemente en el sistema cárstico y macizos forestales, consecutivamente se presentan pequeñas superficies menores a  $300 \text{ ha}$  con niveles de disección Ligera y Media (de  $1$  a  $3 \text{ m/km}^2$ ).

Esto nos muestra el grado de homogeneidad que tiene el Municipio de Calakmul, con respecto a la disección horizontal (figura 8).

#### VII.4.2. Disección vertical

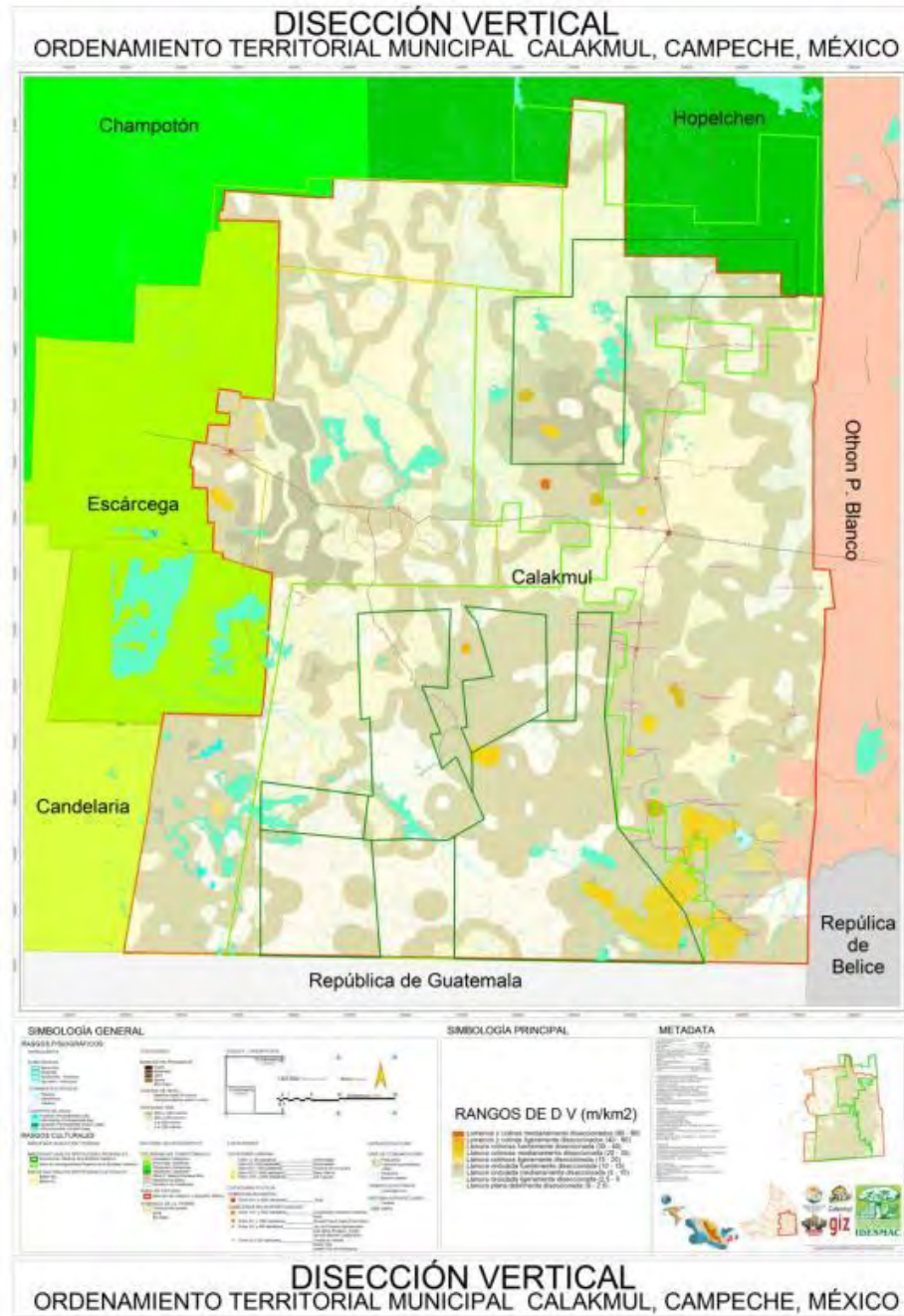
La disección vertical representa la energía del relieve y la magnitud de las pulsaciones geotectónicas; permitiendo determinar los tipos morfométricos (cuadro 13). Lo cual es imprescindible para la definición de paisajes y en la comprensión de la relación proceso-forma del relieve (INE, 2003).

Cuadro 13. Disección vertical de la superficie del Municipio de Calakmul.

DISECCION VERTICAL)	RANGO (m/km <sup>2</sup> )	AREA %
Llanura plana débilmente diseccionada	0 - 2.5	18.10
Llanura ondulada ligeramente diseccionada	2.5 - 5	29.14
Llanura ondulada medianamente diseccionada	5 - 10	46.58
Llanura ondulada fuertemente diseccionada	10 - 15	3.52
Llanura colinosa ligeramente diseccionada	15 - 20	0.36
Llanura colinosa medianamente diseccionada	20 - 30	2.06
Llanura colinosa fuertemente diseccionada	30 - 40	0.19
lomeríos y colinas ligeramente diseccionados	40 - 60	0.02
lomeríos y colinas medianamente diseccionados	60 - 80	0.02

Fuente: Elaboración propia, 2011

El Municipio de Calakmul, muestra formas suavemente diseccionadas, como resultado de los procesos de levantamiento escalonado de la placa continental que han sido la historia geológica reciente de la península de Yucatán, además, de la erosión laminar que ha modelado su estructura litológica cárstica, predominando los rangos de 2.5 a 10 m/km<sup>2</sup>, siendo el relieve joven y con rápidos procesos de intemperización (figura 9).



Fuente: POET del Estado de Campeche, 2002

**VII.4.3. Pendiente**

La cuantificación en forma objetiva de la inclinación de las pendientes permite zonificar el declive aun siendo mínimo en las formas del relieve, este resulta un criterio básico para la evaluación de la aptitud territorial (o potenciales naturales), y en la diferenciación de unidades de paisajes (cuadro 14).

La definición de las pendientes en el Municipio de Calakmul se generaron por medio de Modelos de Elevación Digital (MED) para la zona escala 1:50 000.

Cuadro 14. Angulo de Inclinación en el Municipio de Calakmul.

PENDIENTE	INCLINACION EN GRADOS	AREA %
Muy Suave	Menor a 1°	59.200
Suave	De 1° a 3°	36.179
Débil	De 3 a 6°	3.000
Moderada	De 6° a 12°	1.600
Fuerte	De 12° a 17°	0.020
Muy Fuerte	Más de 17°	0.001

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, 2007

Mostrando que las características predominantes del municipio son menores o iguales a un grado de inclinación y de 1° a 3° grados.

Al Sur y en las elevaciones aisladas existe una variación de entre 3° y 6° siendo menor al tres por ciento de la superficie total municipal, considerándose aun representativas; en la parte Sur-Sureste se encuentra una zona con pendientes mayores, entre 6° y 12°, las cuales representan las llanuras colinosas que, además, es la parte más alta del Municipio de Calakmul y de todo el Estado de Campeche; mostrando con ello su importancia de identificación, por el envío de energía que transfieren hacia las partes más bajas (figura 10).

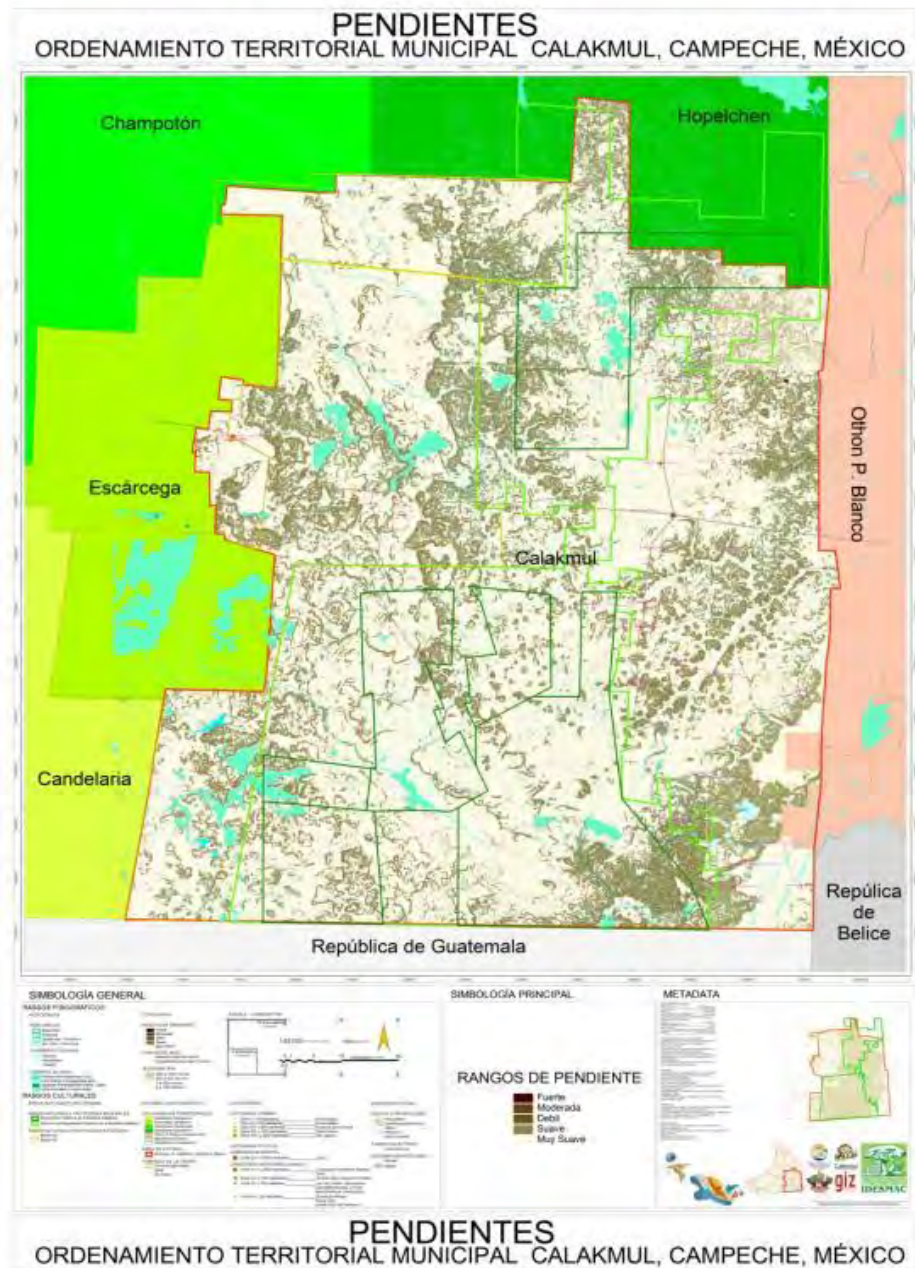


Figura 10. Mapa de Pendientes del Municipio de Calakmul.  
Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, 2007.

### VII.5. Geomorfología

Como siguiente paso se realizó el análisis de las características morfológicas del Municipio de Calakmul (figura 11), tomando como base la caracterización realizada en el estudio de Diagnóstico de la situación del desarrollo en el Municipio de Calakmul, Campeche (GTZ, 2005).

La Península de Yucatán es una plataforma calcárea formada por una serie de rocas sedimentarias que sobreyacen en un basamento metamórfico de edad paleozoica (López Ramos, 1975); aflora además una secuencia de rocas calizas del Cenozoico, con deformaciones poco significativas. En las selvas de Calakmul se observan afloramientos del Paleoceno, que forman el relieve con mayor altitud en la península (380 m). Butterlin y Bonet en 1963, reportaron rocas calizas con arcilla parcialmente silicificadas, reconocibles por su color café, blanco o amarillo, dispuestas en capas dolomitizadas, con presencia de nódulos de pedernal, yeso y microfauna mal preservada; casi siempre se encuentran cubiertas por una capa blanda de material intemperizado llamado localmente "caliche" y por arenas margosas. Las calizas del Paleoceno forman los afloramientos más antiguos en la Península de Yucatán y donde se aprecia el relieve más afectado por influencia de la tectónica; estos se localizan en el extremo Sur, en los límites con Guatemala y Belice, al Centro y Norte de la península afloran los materiales del Cuaternario, Eoceno y Mioceno (García-Gil 2002). Los depósitos del Cuaternario están restringidos a superficies negativas o de acumulación de depósitos remanentes de la disolución de rocas calizas; que corresponden a material no consolidado formado por gravas, arenas, limos y arcillas calcáreas (GTZ, 2005).

En la zona de estudio las mesetas de desarrollo cárstico son las unidades geomorfológicas dominantes (figura 8), evolucionaron a partir de un abombamiento de la plataforma caliza que alcanza como ya dijimos los 380 msnm. Sobre esta superficie elevada se desarrollan valles cársticos en depresiones de origen tectónico; las mesetas forman un relieve de colinas y microvalles de morfología variada (GTZ, 2005).

Las mesetas cárstico-denudatorias tienen varios tipos de relieve, según la densidad y altura de las colinas y el tamaño de los microvalles: mesetas con colinas de más de 50 m se localizan en el Sureste del municipio, (cerca del límite con la República de Guatemala), con un rango altimétrico de 300-380 msnm, sus condiciones ambientales favorecen el desarrollo de selva alta perennifolia. Las mesetas con colinas de 20 a 50 m de altura se desarrollan en un piso altitudinal entre los 300 y 350 msnm, su relieve se caracteriza por colinas asimétricas y extensas depresiones. Las mesetas que tienen colinas de menos de 20 m tienen colinas dispersas, se encuentran entre 200 y 300 msnm y, las mesetas niveladas tienen elevaciones testigo, se localizan en el mismo rango de altitud y carecen de escurrimientos superficiales (GTZ, 2005).

En Calakmul la distribución de vertientes es limitada (cuadro 15), se encuentran predominantemente definidas en torno a mesetas. Las laderas forman la vertiente oriental (Sonda de Campeche) y occidental (Mar Caribe) del parteaguas peninsular, están cubiertas por selvas medianas húmedas al Occidente y secas y semi-secas al Oriente (GTZ, 2005).

La planicie estructural de nivel de base, es una superficie de altitud inferior a 100 msnm. Esta superficie se caracteriza por ser plana por lo que no se desarrolla el escurrimiento superficial, prevalecen en ella superficies de inundación temporal y permanente (GTZ, 2005).

Los valles de desarrollo cárstico tienen un fondo plano atravesado por un escurrimiento superficial intermitente. Están sujetos a inundaciones periódicas durante la estación lluviosa, por lo que desplazan por gravedad grandes volúmenes de agua superficial y subterránea (GTZ, 2005).

Los valles fluviales (valles ciegos) son incipientes y se localizan entre mesetas, se distinguen por tener un drenaje superficial principal con tributarios estacionales que modelan fallas y fracturas (GTZ, 2005).

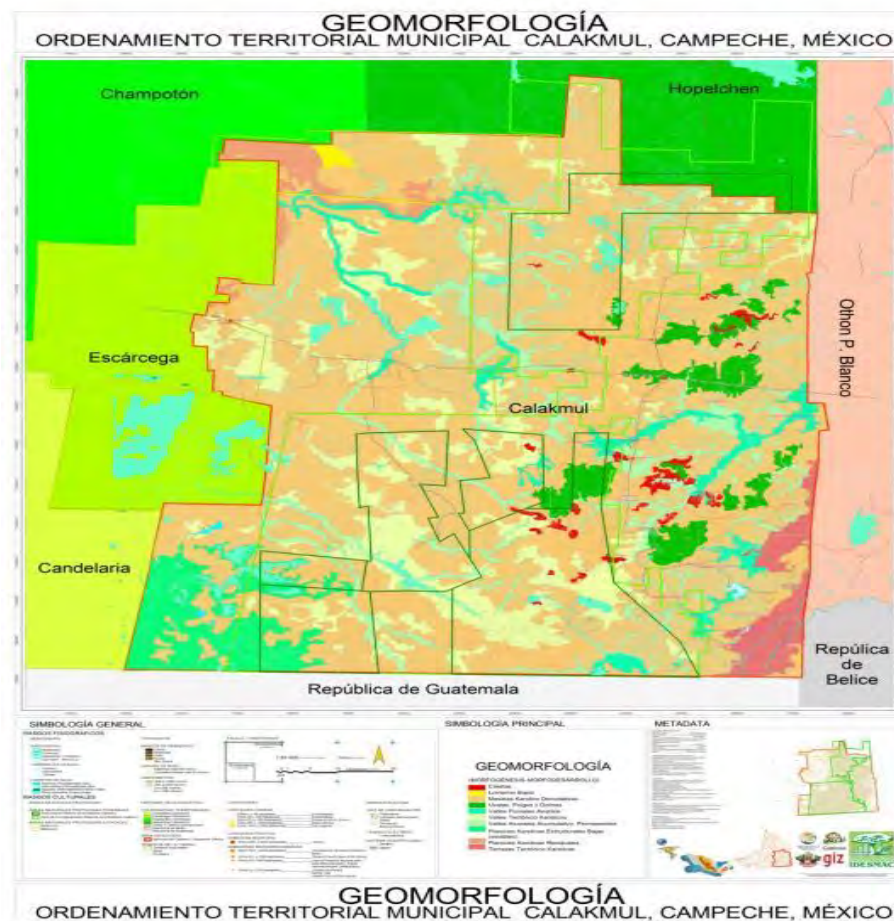


Cuadro 15. Geomorfología del Municipio de Calakmul.

GEOMORFOLOGÍA	SUPERFICIE (Ha)	AREA %
Lomeríos Bajos	2794.06	0.19559492
Meseta cárstica denudatoria-erosiva	1086029.18	76.0263192
Planicie cárstica estructural baja (estable)	65736.94	4.60184452
Planicie cárstica residual	21681.84	1.5178142
Valle aluvial acumulativo permanente	88018.43	6.16163647
Valle fluvial amplio	26722.93	1.87071019
Valles Tectónico cársticos	137507.70	9.62608049
TOTAL	1428491.07	100.00

Fuente: Ecosur, 2002

Figura 11. Mapa de Geomorfología del Municipio de Calakmul.



Fuente: GTZ, 2005.

VII.6. Pedogénesis

La formación y distribución de los suelos está relacionada con la topografía y el clima, diferenciándose fácilmente los procesos edafogénicos de las planicies y llanuras con respecto a los del sistema cárstico (cuadro 16). De acuerdo con la interpretación realizada por ECOSUR (2002), los suelos más representativos del Municipio de Calakmul son:

**Rendzinas.** Son generalmente someros, poseen una capa superficial de color negro o roja que descansa sobre la roca caliza o entre las oquedades. La capa superficial del suelo denota un alto contenido de materia orgánica (MO), lo cual favorece la fertilidad del suelo y aporte de nutrientes a monocultivos, lo que les da una buena estructura, favoreciendo a la retención de humedad y buena aireación radicular a las plántulas del cultivo.

**Gleysols.** Están asociados a los sitios topográficos de hondonada o donde se acumula y estanca el agua al menos en la época de lluvias, además de ser profundos son de drenaje lento, lo que permite el mantenimiento de humedad residual al término de las lluvias de verano, lo cual combinado con otros factores climáticos (gran humedad relativa y lluvias esporádicas) posibilitan el establecimiento de cultivos de invierno.

**Vertisols.** Son suelos más o menos profundos (hasta 85 cm.), arcillosos, asociados a los sitios topográficos de planicie y hondonada, de drenaje lento, que puede provocar una deficiente aireación de la raíces de la plantas cultivadas durante el temporal y “estrangulamiento radicular” al adquirir los suelos su estado coloidal. Al perder la humedad pierden también esta última característica presentándose duros, agrietados y con cuarteaduras.

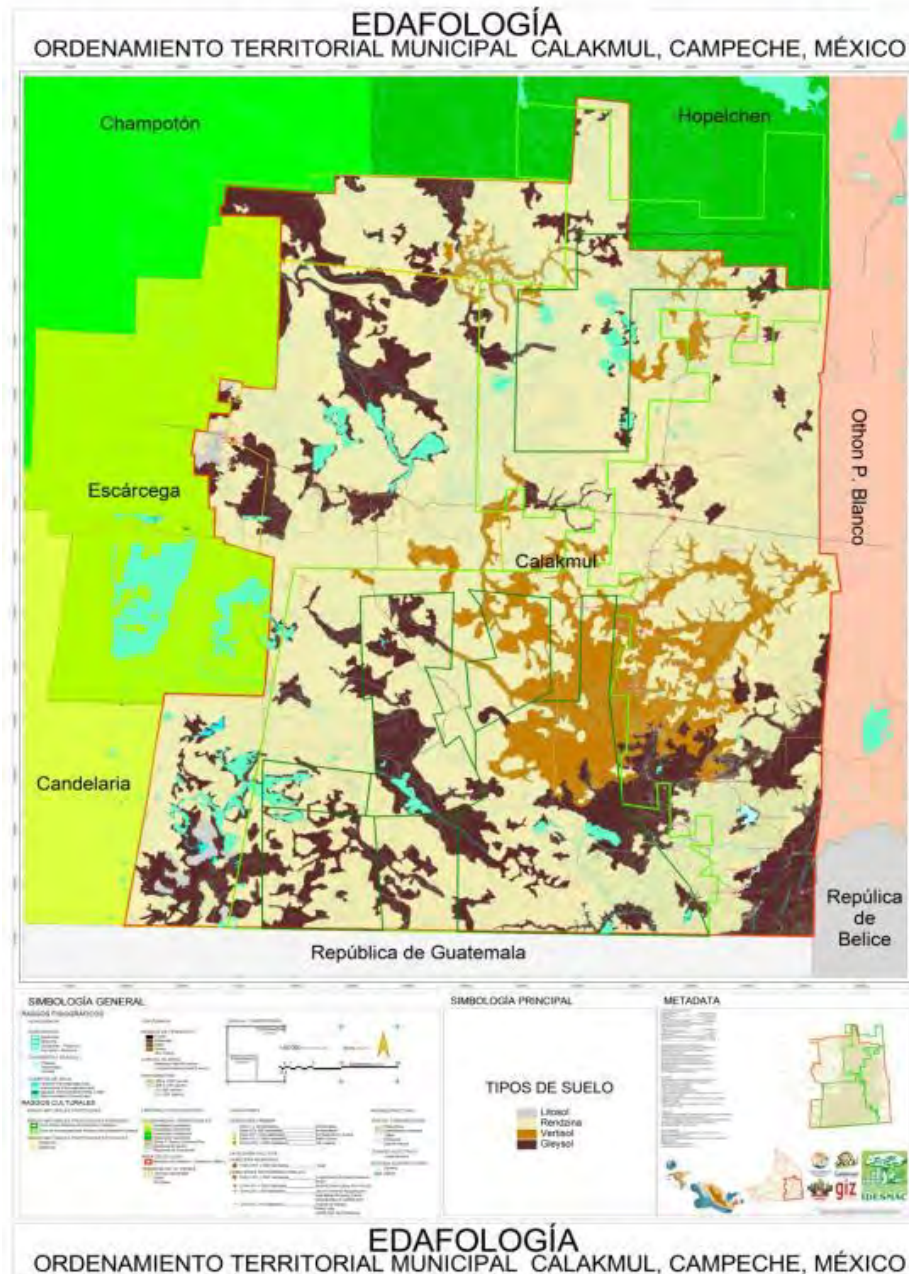
**Litosols.** Son suelos muy someros, quizá inferiores a 10 centímetros, de profundidad, con presencia de yeso sobre la roca caliza o entre las oquedades, son poco aptos para las actividades agropecuarias, son fácilmente erosionables por los fuertes procesos que se presentan debido a la falta de cobertura vegetal y al sistema cárstico predominante.

Cuadro 16. Distribución de los suelos en el Municipio de Calakmul.

SUELOS PREDOMINANTES	SUPERFICIE (Ha)	AREA %
Gleysol	261944.50	18.34
Cuerpos de Agua	817.34	0.06
Litosol	6353.71	0.44
Regosol	21.89	0.00
Rendzina	1037933.45	72.66
Vertisol	121420.18	8.50
<b>TOTAL</b>	<b>1428491.07</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Ecosur, 2002

Figura 12. Mapa de Edafología del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia a partir de ECOSUR, 2007.

Regosoles. Son limosos y poco profundos depositados sobre terrenos inestables en los que predominan los procesos de denudación, se caracterizan por ser susceptibles a la erosión y por no

presentar diferencias de estratos u horizontes, tienen tonos claros, con poca materia orgánica y fertilidad moderada. En el municipio frecuentemente se les utiliza con fines agrícolas por períodos cortos de tiempo, una vez agotados, se les abandona totalmente quedando expuestos a la acción degradante del viento y de las lluvias.

Una particularidad de estos suelos, es la de contener material de arrastre de las partes altas del relieve; al estar ubicados en la parte inferior de la secuencia topográfica, esto les confiere una relativa fertilidad que permite el establecimiento de cultivos hortícolas como el chile (figura 12).

### VII.7. Vegetación

A continuación se muestra la Vegetación y Uso del suelo más representativos del municipio de Calakmul definidos con la revisión cartográfica.

**Tabla 3. Cobertura Vegetal en el área del Municipio de Calakmul.**

CLASES	1969	1987	1997
Selvas	1,104,200	1,035,600	1,006,800
Vegetación secundaria	11,100	63,400	84,500
Usos Agropecuario y Urbano	22,800	39,100	46,800
TOTAL	1,138,100	1,138,100	1,138,100

**Selvas Altas<sup>1</sup>:** Son selvas muy variables en su composición y estructura. Sus árboles dominantes tienen un promedio de 30 o más metros de altura y el 25% de estos llegan a perder sus hojas durante el estiaje. Se desarrollan en suelos de akalché. Abundan los tintales, bejucos y plantas epifitas. Los principales árboles de esta comunidad son el zapote, pucté, cacha, cedro rojo, chechén y caoba. Esta vegetación predomina en la zona de la central chiclera Villahermosa, en el Ejido Dos Aguadas, Dos Naciones y el Cibal, predominando hacia los límites con Guatemala.

**Selvas Medianas** Son del tipo subperennifolias denominada así debido a que durante el período de sequía muchos de sus árboles pierden sus hojas durante la época de secas. Este tipo de vegetación está ampliamente distribuido en suelos poco desarrollados, con afloramientos rocosos denominados Chac l'um. La altura de los árboles alcanza entre 25 y 30 metros. Es considerada la vegetación dominante del Municipio. Esta comunidad es muy sensible a los incendios, por lo que su estado de conservación es bueno en donde no ha entrado el fuego. Comparte en lo general la misma composición florística que las Selvas Altas.

**Selvas Bajas:** Este tipo de vegetación se observa en zonas, con suelos profundos, de drenaje deficiente, lo que provoca que una época del año estén inundadas. La altura media de los árboles del estrato dominante va de 12 a 15 m.

**Vegetación Hidrófila:** Estas comunidades vegetales herbáceas se encuentran en forma discontinua a lo largo de zonas inundables constituyen lugares idóneos para el resguardo, la reproducción y alimentación de diferentes especies, convirtiéndose en importantes hábitat

**Selvas perturbadas:** Que corresponden a las áreas que cubren asociaciones arbóreas compactadas, dentro de las cuales se localizan primordialmente Selvas Altas, Medianas y Bajas. Si bien éste fue el tipo de vegetación original en casi toda la zona, en la actualidad su distribución es preferentemente hacia las zonas de Reserva tanto en el Norte, Oeste y Sur del municipio, en la porciones Centro y Este estas masa forestales han sido sustituido por áreas agrícolas y pastizales.

<sup>1</sup> La nomenclatura de los tipos de vegetación usados para este informe son los descritos por INEGI en su cartografía de "Uso del Suelo y Vegetación" con base a los realizados por F. Miranda y E. Hernández X., en su trabajo: "Los tipos de vegetación de México y su clasificación" (1963).

El impacto de las actividades económicas sobre las selvas tiene un patrón de avance asociado a las condiciones topográficas y la disponibilidad de suelo y agua por lo que existe un patrón más que deforestación de fragmentación forestal. Dentro de este rubro las selvas inundables aparecen como especialmente sensibles a la sustitución derivada del aprovechamiento agropecuario y su presencia en las zonas de planicie se encuentra fuertemente amenazada.

**Vegetación Secundaria:** Se refiere a selvas que se encuentran en estado de sucesión y aquellas áreas en donde la densidad arbórea es baja por efecto de cambios en el uso del suelo<sup>2</sup>. Su diferenciación por estratos establece la base para conocer su antigüedad, teniendo en este caso áreas con vegetación secundaria arbustiva, como las más recientes (1-5 años), y las que cuentan con vegetación secundaria arbórea, como más antiguas (5 años en adelante).

Existen áreas diferenciadas con presencia de acahuales: la Oeste y Norte, que corresponde a las zonas contiguas a las Selvas y que en lo general son producto de la presencia de agricultura de roza-tumba-quema; y la de acahuales recientes que se encuentra entre la zona Centro y Sur que están referidas a un proceso de incorporación, similar al anterior, pero a un estado en donde el ciclo se reduce a roza-quema. Cabe mencionar que existen importantes porciones de la vegetación que han sido perturbadas por efecto de la presencia de incendios forestales.

**Pastizales.** En general se refiere a las áreas con presencia de pastos inducidos y cultivados en espacios abiertos y con baja densidad de árboles y arbustos. En ocasiones, y de acuerdo con el tipo de manejo que se le da, existen áreas con presencia de vegetación secundaria herbácea o arbustiva. La diversidad de prácticas por grupo social e incluso por productor repercute directamente en el nivel o estado de sucesión a los que son sometidos los pastizales.

Dentro de esta clase, se ubican también las áreas bajas con presencia de tulares, las cuales son especialmente sensibles a las actividades pecuarias por la estructura de sus suelos. La mayoría de los potreros se localizan aparentemente por ese hecho en porciones con cierta pendiente y contiguas a las zonas de acahuales. En algunos casos los potreros se localizan intercalados o rodeando a zonas agrícolas.

**Cultivos.** Es decir, las zonas dedicadas a la agricultura. Dentro de ellas se pueden distinguir tres tipos: los anuales que se refieren a las áreas de cultivo de un ciclo, los de humedad que incluyen áreas con cultivos de dos ciclos en zonas inundables y los perennes que ubican las zonas de plantaciones de pimienta o frutales. En general, en estos momentos, el crecimiento de la zona agrícola ha entrado en una fase de estabilidad, siendo mucho más importante el cambio de uso del suelo agrícola a pecuario que el de bosques y selvas a agrícola.

Estudios especializados establecen una tasa anual de deforestación entre 1969 y 1997 de 0.31% anual calculado para la poligonal del Municipio. Observándose que la tasa deforestación fue mayor en el periodo 1969-1987 con un 0.34% anual que el 0.28% anual entre 1987-1997. Dicho estudio partió de un procesamiento específico y a semi-detalle de las imágenes de los Satélites Landsat TM y con el cálculo realizado con base a las fuentes oficiales disponibles (INEGI, Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1984 e Inventario Forestal Nacional 1991 y 2000).

---

<sup>2</sup> Denominadas Bosques abiertos en el Inventario Nacional Forestal.



#### **VII.8. Clima**

La región presenta una relativa homogeneidad climática, caracterizada por la presencia de climas tropicales lluviosos cálidos Aw, con lluvias en verano, cuyas precipitaciones fluctúan entre los 1,000 y 1,300 mm anuales, teniendo una oscilación térmica de 4 a 40 grados centígrados, con una media anual de 25. La estación lluviosa presenta dos períodos de menor precipitación entre febrero y junio y entre julio y agosto, en donde se presentan de 15 a 20 días de canícula (GTZ, 2005).

#### **VII.9. Hidrografía**

La región de Calakmul se encuentra localizada en tres cuencas (laguna de Términos y Cerrada que pertenece a la región hidrológica Grijalva Usumacinta y a la de la Bahía de Chetumal que pertenece a la región hidrológica Yucatán Este). Por las condiciones litológicas y la permeabilidad de los suelos no existen corrientes superficiales de importancia. El manto freático se encuentra a una profundidad que varía de los 60 a los 300m con alto contenido de yeso, lo que hace que muchas de las aguas subterráneas no sean aptas para el consumo humano, el riego e incluso el consumo animal. Los principales cuerpos de agua son: Laguna Noh, Teniente y Alvarado y las corrientes Río Escondido, El Desempeño, Las Pozas, Río Azul y Las Palmas (Gobierno Municipal, 2003).

#### **VII.9.1 Infraestructura hidráulica (viabilidad económica y ambiental)**

El Municipio Calakmul forma una vasta zona de recarga de acuíferos subterráneos formando el acuífero paleocénico que alimenta los sistemas costeros de Quintana Roo (Laguna Bacalar, Bahía de Chetumal), así como la Cuenca del Candelaria y la Laguna de términos en Campeche. Debido a las características litológicas y de relieve en la región no existen cuerpos de agua superficial ya que predomina la infiltración subterránea, los únicos cuerpos de agua perenne que podrían mencionarse son; al norte la laguna de La Valeriana que mantiene una pequeña superficie con un espejo de agua durante todo el año y una extensa sabana de inundación, y al sur la Laguna de Alvarado de donde se extrae agua para las localidades del sur del municipio. La posición topográfica elevada del municipio y su carácter cárstico la conforman como una zona de recarga de acuíferos subterráneos.

Algunas comunidades al sur de Xpujil han sobrevivido el estiaje mediante dotaciones de agua que surte un camión cisterna que la raciona durante la época seca del año, también se han realizado distintas obras hidráulicas que van desde la construcción de jagüeyes a cielo abierto, cisternas que utilizan techos de lámina para coleccionar aguas pluviales en casi todas las localidades, hasta la instalación de una tubería que se alimenta de la laguna de Alvarado al sur del municipio, con el fin de llevar agua a más de 70 kilómetros de distancia para lo cual se requiere de tres cárcamos o estaciones de bombeo.

Las comunidades se han organizado en torno a la disponibilidad del agua y han aprendido a vivir manejando la escasez y la dureza del agua, podríamos decir que el agua y la vida son duras en Calakmul, ya que una vez que las aguas pluviales entran en contacto con el subsuelo se hace inaprovechables por su contaminación con sulfato cálcico.

La disponibilidad de agua superficial acumulada en aguadas es factor determinante en el proceso colonizador de la selva y en la movilidad de la fauna silvestre. En la zona sur se registra mayor humedad y las aguadas son menos abundantes con respecto al norte, no obstante tienen mayor superficie y por lo común son perennes pues conservan la humedad durante el estiaje (condición que también es importante para la fauna pues es fuente única de agua disponible durante ese periodo). Las evidencias arqueológicas indican que la zona sur del municipio ha sido más explotada, colonizada y transformada debido precisamente a la disponibilidad de agua; incluso este argumento puede explicar la ubicación y ocupación de las grandes ciudades construidas por la civilización maya durante el periodo Clásico (600 A.C. - 1,519 D.C.).

#### VII.9.2 Disponibilidad del agua

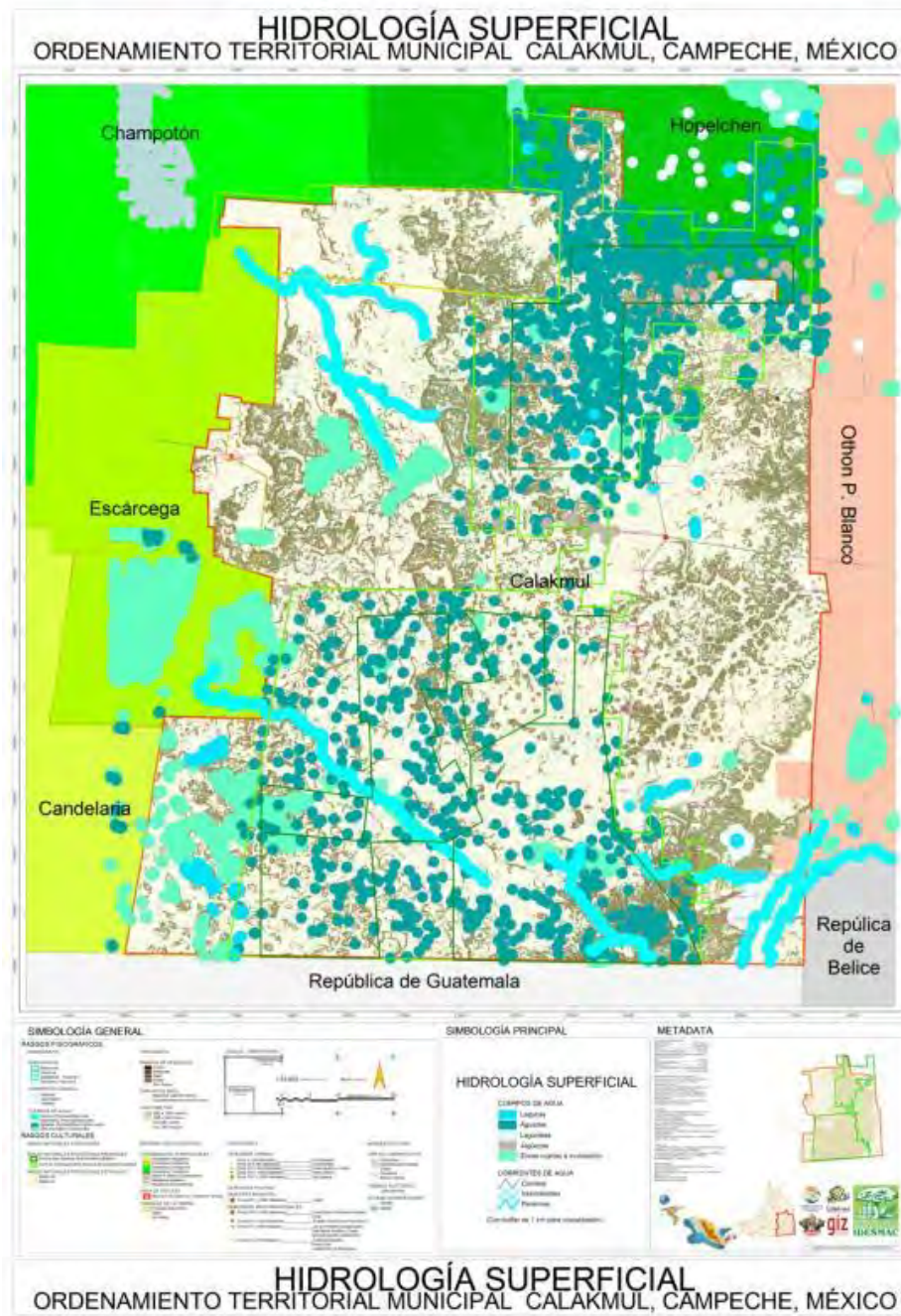
La escasez de agua durante la época seca del año es una variable que ha influido en la ubicación, temporalidad y tamaño de los poblados, son evidentes los múltiples casos de familias que han retornado a sus lugares de origen por no adaptarse a las duras condiciones de la vida en la selva; hace apenas unos años las familias se desplazaban durante la época seca del año hacia Xpujil o Escárcega y regresaban con las lluvias a fin de preparar la milpa.

Las selvas de Calakmul conservan baja densidad de población debido a las restricciones naturales que han dificultado el proceso de colonización humana, siendo la disponibilidad natural de agua el elemento crítico y el factor condicionante. Por esta razón, varios de los intentos colonizadores se vieron frustrados, la mejor evidencia de ello es el reducido número de pobladores que persiste en muchas de las localidades en la zona. Es por ello que existe una relación obligada entre localidades humanas y los depósitos naturales de la precipitación pluvial (dolinas) llamadas localmente aguadas, que en muchos casos son de capacidad limitada. La carencia de agua ha sido resuelta de varias maneras por lo que dicha situación restrictiva tiende a cambiar paulatinamente.

La condición de mayor humedad al sur de la selva ha favorecido la existencia de comunidades vegetales con mayor altura de elementos arbóreos vigorosos (surgencias) que rebasan 30 m de altura, por lo cual son más frecuentes las selvas altas y medianas perennifolias y subperennifolias. Las especies de mayor interés forestal son: el cedro (*Cedrela mexicana*), la caoba (*Swietenia macrophylla*) y el zapote (*Manilkara zapota*) que estuvieron históricamente mejor distribuidas al sur y han desarrollado una mayor talla con respecto al norte.

Figura 13. Mapa Cuerpos de agua en el Municipio de Calakmul.





Fuente: Elaboración propia, 2011

**VII.10. Características Bióticas**

Calakmul presenta particularidades excepcionales. En ella se encuentran especies de origen neotropical que han invadido nichos de la zona neártica y que han sufrido peculiares procesos de especiación, así como también especies de origen neártico que han ocupado nichos neotropicales y que presentan el mismo tipo de proceso evolutivo.

Su continuidad ecológica se extiende hacia el Petén guatemalteco y los bosques tropicales existentes en Quintana Roo, Belice y Chiapas por lo que en su conjunto representa la segunda mayor extensión de selvas tropicales en el Continente Americano. La potencialidad de sus recursos naturales, pese a los procesos de perturbación a que ha sido sujeta, es enorme, por su riqueza forestal, florística y faunística.

La composición de fauna es considerada como una de las más ricas del país, dada su gran biodiversidad. Es para muchas especies considerada en peligro de extinción, el área que incluye una de las mayores extensiones de su hábitat en mejor estado de conservación (cuadro 17). De las aproximadamente sobresalen por su importancia: el jaguar (*Panthera onca*), el mono aullador o saraguato (*Alovatta pigra*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el tapir (*Tapirus bairdii*), el pecari de labios blancos y la nutria (*Lutra longicaudis*). Las aves están representadas por el pavo ocelado, el faisán, el cojolite (*Penelope purpurascens*), el tucán de collar (*Pteroglossus torquatus*) y el tucán real (*Ramphastus sulfuratus*). La diversidad de reptiles es considerable de estas destacan el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), la víbora de cascabel (*Crotalus durissus*) y la víbora nauyaca (*Bothrops asper*). En lo referente a los anfibios las principales especies son el sapo (*Bufo sp*), la rana arborícola, salamandra, entre otras.

Cuadro 17. Riqueza de especies de vertebrados silvestres registrados en Calakmul en comparación con el total nacional.

CLASE	ESPECIES REGISTRADAS PARA MÉXICO	ESPECIES REGISTRADAS PARA LA CALAKMUL	% DE ESPECIES REGISTRADAS EN LA REGIÓN DE ESTUDIO CON RESPECTO AL TOTAL NACIONAL
PECES	884	31	9.2
ANFIBIOS	290	18	6.2
REPTILES	705	75	10.6
AVES	1,061	350	32.9
MAMIFEROS	477	86	18.0
TOTAL	3,417	560	16.3

Fuente: GTZ, 2007

**VII.11. Morfoedafología**

Teniendo como base el análisis de la de disección vertical, disección horizontal, inclinación del terreno, formas de relieve, edafología y tomando la metodología propuesta por Rossignol (Rossignol, 1987), se generó el mapa de zonificación morfopedológica, que es el primer nivel de construcción para definir los paisajes, ya que considera las formaciones del relieve y del suelo de forma integrada.

El análisis morfopedológico, es un método de interpretación de la superficie terrestre, basado en la relación morfología-suelo; considerando que este es un componente geomorfológico pero, sus características, físicas, químicas, mineralógicas resultan de la interacción de los componentes del

paisaje, como son: relieve, su material o materiales litológicos, su cobertura vegetal, su clima, todos ellos en un lapso de tiempo determinado.

Como se observa la unidad predominante es la que contempla el sistema cárstico con llanuras onduladas y rendzinas y en menor grado las llanuras planas con el mismo tipo de suelo (figura 14).

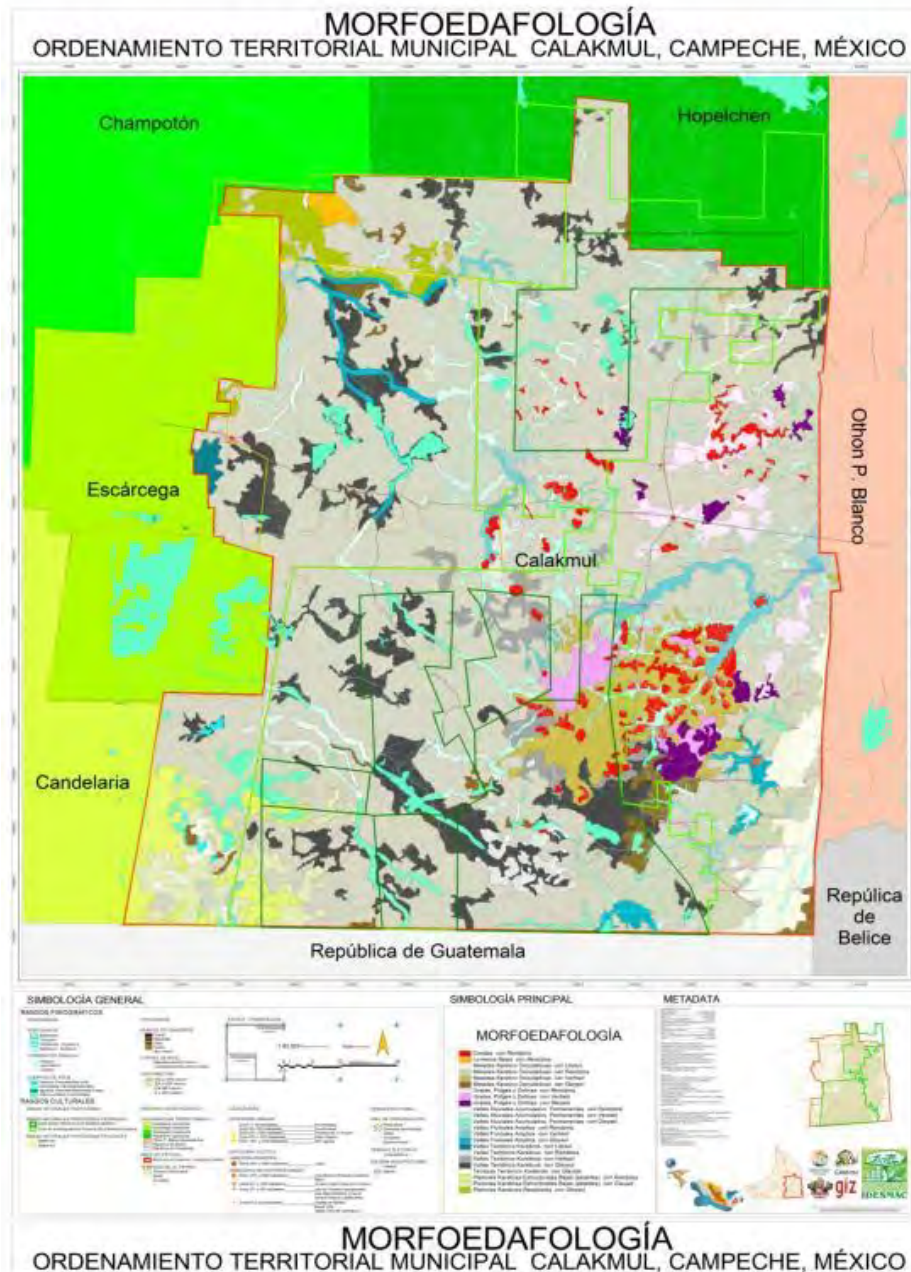
Las unidades morfoedafológicas identificadas para el Municipio de Calakmul se presentan en el cuadro 18.

Cuadro 18. Unidades Morfopedológicas del Municipio de Calakmul.

UNIDADES MORFOPEDOLÓGICAS	AREA (Ha)	PORCENTAJE
Llanuras lacustres y eólicas onduladas y Rendzina	55,479.57	3.88
Llanuras lacustres y eólicas planas y Rendzina	29,881.63	2.09
Planicies de llanura ondulada y Rendzina	17,941.32	1.26
Planicies de llanura plana y Rendzina	1,079.66	0.08
Sistema cárstico de llanura colinosa y Rendzina	36,940.28	2.59
Sistema cárstico de llanura ondulada y Rendzina	949,925.89	66.50
Sistema cárstico de llanura ondulada y Vertisol	105,780.11	7.41
Sistema cárstico de llanura plana y Rendzina	214,767.88	15.03
Sistema cárstico de llanura plana y Vertisol	16,175.34	1.13
Sistema cárstico de lomeríos y colinas y Rendzina	519.39	0.04
TOTAL	1,428,491.07	100

Fuente: Elaboración propia, 2011

Figura 14. Mapa de Unidades morfopedológicas del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

VII.12. Zonas ecológicas

Como segundo paso para la construcción de unidades paisajísticas se generó la zonificación ecológica, tomando como base las áreas de distribución de los diferentes conjuntos de vegetación presentes en el municipio, debido a que ésta es siempre el resultado del conjunto de las condiciones medioambientales (clima, latitud, geomorfología, etc.). Así, la vegetación constituye la expresión sintética de esos factores y los límites de su distribución marcan discontinuidades ecológicas objetivas agrupándolas con sus afinidades espaciales climáticas (cuadro 19).

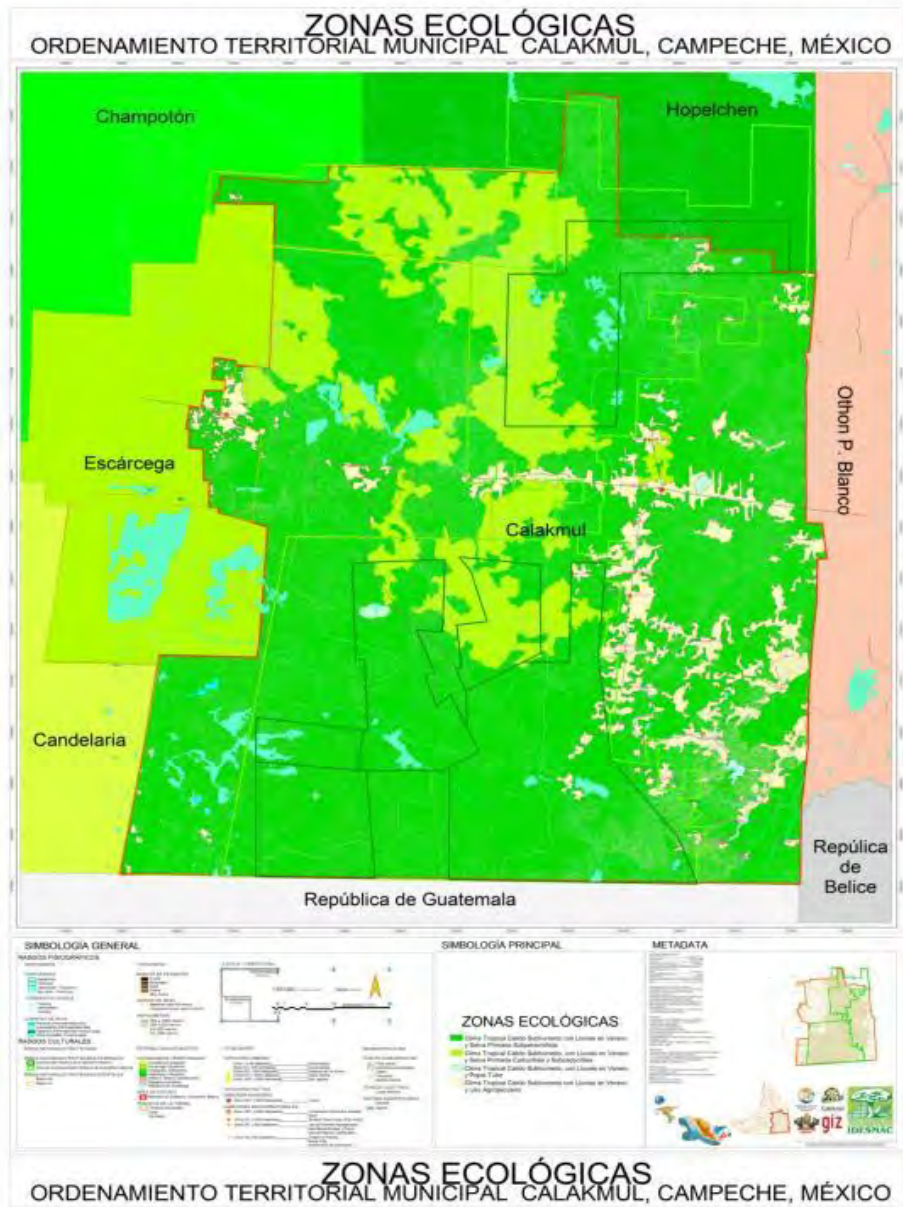
Cuadro 19. Zonas Ecológicas del Municipio de Calakmul.

ZONAS ECOLÓGICAS	AREA (Ha)	PORCENTAJE
Clima Tropical cálido subhúmedo, con lluvias en verano y Cuerpo de agua	515.46	0.04
Clima Tropical cálido subhúmedo, con lluvias en verano y Popal-Tular	3,501.29	0.25
Clima Tropical cálido subhúmedo, con lluvias en verano y Selva primaria caducifolia y subcaducifolia	223,941.83	15.68
Clima Tropical cálido subhúmedo, con lluvias en verano y Selva primaria subperennifolia	1,112,716.96	77.89
Clima Tropical cálido subhúmedo, con lluvias en verano y Uso agropecuario	87,815.53	6.15
Total	1,428,491.07	100.00

Fuente: Elaboración propia, 2011

El Municipio de Calakmul muestra una gran homogeneidad respecto a sus zonas ecológicas, esto se debe principalmente a que no presenta una gran variedad climática, propiciando con ello que para efectos de construcciones de paisajes, no sea un factor de gran diferenciación territorial (figura 15).

Figura 15. Mapa de Zonas Ecológicas del Municipio de Calakmul.

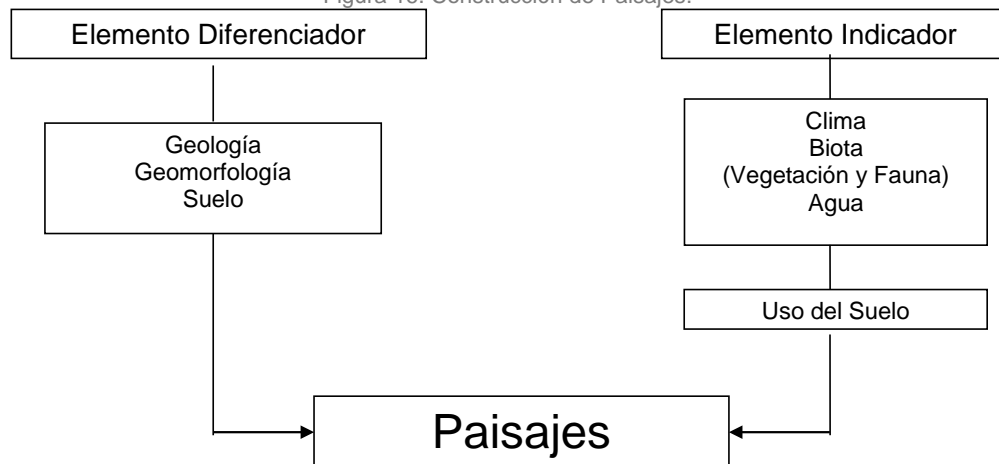


Fuente: Elaboración propia, 2011  
VII.13. Paisajes del Municipio de Calakmul

Finalmente para la obtención de los paisajes del Municipio de Calakmul se integraron el mapa morfoedafológico y el de zonas ecológicas, metodología propuesta por el Instituto Nacional de Ecología (1994), incluyendo además el uso de suelo, propuesta realizada por IDESMAC (1995, figura 17).

Quedando agrupado finalmente el municipio en 13 paisajes y 44 unidades territoriales (Cuadro 20 y figura 16) las cuales se describen a continuación.

Figura 16. Construcción de Paisajes.



Fuente: Elaboración propia, 2011

**Sistema cárstico de llanura colinosa con Rendzina y Selvas primarias.** Este paisaje demuestra la complejidad del relieve que presenta el Municipio de Calakmul, los suelos son delgados y poco profundos, tiene niveles de disección medios y presenta los tres tipos de vegetación subperennifolia (baja, media y alta), también se observan pequeños manchones aislados de pastizal inducido que han sido incorporados al sistema productivo, se encuentra principalmente al Sureste del municipio de Calakmul.

**Sistema cárstico de llanura ondulada con Gleysol y Selvas primarias.** Este geosistema se muestra como un gran polígono con suelos que parte del año son propensos a las inundaciones, su grado de disección predominantemente es medio y alto, presenta todavía vegetación primaria, pero también se pueden observar zonas con vegetación secundaria, se ubica en el Centro-Este del municipio con una orientación de Noreste a Suroeste.

**Sistema cárstico de llanura ondulada con Gleysol y Uso agropecuario.** Estos paisajes son iguales a los anteriores en sus condiciones físicas, no así en el uso actual del suelo ya que las selvas han sido transformadas por la población local para realizar sus actividades productivas (maíz, chile jalapeño y la introducción de pastizales), aunque los suelos son delgados los productores realizan un sistema rotativo alrededor de cuatro años, con el fin de dejar descansar los suelos; por lo cual, también presenta grandes zonas de selvas perturbadas y acahuals maduros. Se ubican al Centro-Este del municipio en una zona cercana a la carretera de Conhuás-Xpujil y Xpujil-José María Morelos y Pavón (Civalito),

mostrando que el acceso de la carretera se ha constituido como un catalizador de la transformación de los paisajes naturales a geosistemas antrópicos ya que en estos paisajes se ubica más del 60 % de la población del municipio.

**Sistema cárstico de llanura ondulada con Rendzina y Selvas primarias.** Es una gran extensión que se localiza a todo lo largo del municipio teniendo mayor representatividad al Norte. Muestra niveles de disección medios y bajos, los suelos son poco profundos, no aptos para la ganadería. Con niveles de erosión medios, constituye la mayor superficie del macizo forestal del Municipio pues incluye la Reserva de la Biosfera, compuesto por selvas medianas subperennifolias y caducifolias, pero también existen manchones de selvas con vegetación secundaria o arbustiva generada por la propagación de incendios que anualmente se presentan en la zona.

**Sistema cárstico de llanura ondulada con Rendzina y Uso agropecuario.** Solo se representa como un paisaje aislado y compacto en el Centro del municipio, cercano a la carretera Conhuás-Xpujil, donde predominan los pastizales inducidos por la población que habita en localidades aledañas. Un motivo por el cual no se ha podido extender este tipo de paisajes es que la mayor parte de su superficie se encuentra ubicada la Reserva de la Biosfera de Calakmul; lo que ha ocasionado que los productores tengan que acatar los lineamientos del Programa de Manejo de la RBC en el cual se enuncia que se implementen sistemas alternativos de producción, amigables con el ambiente y en busca del desarrollo sustentable.

**Sistema cárstico de llanura ondulada con Vertisol y Selvas primarias.** Presenta grados de erosión altos y medios, principalmente con suelos muy arcillosos, y poco aptos para la agricultura y ganadería, sus niveles de disección son medios. Como en casi todo el municipio existen ondulaciones en el relieve mostrando una dinámica de formación de suelo, su vegetación representativa son las selvas medianas subperennifolias y caducifolias aunque también, existen zonas de perturbación con acahuals y zonas de cultivo; estos paisajes colindan con el de mayor producción del municipio, siendo los más susceptibles a ser transformados en corto tiempo.

**Planicies de llanura ondulada con Gleysol y Selvas primarias.** Estos paisajes se localizan al Noroeste del municipio y presentan una pequeña zona con llanuras planas mostrando que existen procesos denudatorios y formadores del suelo activos, presenta vegetación primaria de Selvas medianas subperennifolias conservadas, pero también se observan selvas perturbadas, lo que expresa el uso antrópico de este tipo de paisajes en tiempos pasados.

**Sistema cárstico de llanura plana con Gleysol y Selvas primarias.** Este paisaje es poco representativo en Calakmul, sus niveles de disección son bajos, presenta grados de erosión altos y medios, con suelos muy arcillosos poco aptos para la agricultura y ganadería, presenta ondulaciones en el relieve, su vegetación representativa son las selvas medianas subperennifolias y caducifolias pero también muestra áreas con acahuals maduros.

**Sistema cárstico de llanura plana con Rendzina y Selvas primarias.** Este tipo de paisajes se presenta en todo el municipio como polígonos compactos con una orientación de Norte a Sur, sus niveles de disección son medios y muestra grados de conservación de su vegetación original altos, por lo que predominan las Selvas medianas subperennifolias; hacia el Norte del municipio podemos encontrarlo con vegetación caducifolia y subcaducifolia.

**Sistema cárstico de llanura plana con Vertisol y Selvas primarias.** Solo se presenta al Centro-Este de Calakmul donde, los índices de disección son bajos, no presenta alteración en su composición vegetal primaria pero se observa que puede en corto tiempo ser asimilado como paisajes productivos.



**Sistema cárstico de llanura plana con Vertisol y Uso agropecuario.** Este tipo de paisaje también es poco representativo e igual morfoedafológicamente que el anterior, solo que ya ha sido transformado en su totalidad a sistemas de producción y presenta la rotación de cultivos, los suelos aunque no son aptos para este tipo de actividades y ya que tienen niveles de rendimiento de medios a bajos representan las únicas zonas que pueden ser trabajadas, debido al accesos que permite la carretera que cruza el paisaje.

**Llanuras lacustre y eólicas planas con Rendzina y Selvas primarias.** Este paisaje presenta acumulación material aluvial, no muestra alteración importante en su composición vegetal primaria y puede presentar zonas de inundación ya que la pendiente es casi imperceptible, sus niveles de disección son ligeros y se presenta al Suroeste, cercanas al municipio de Candelaria.

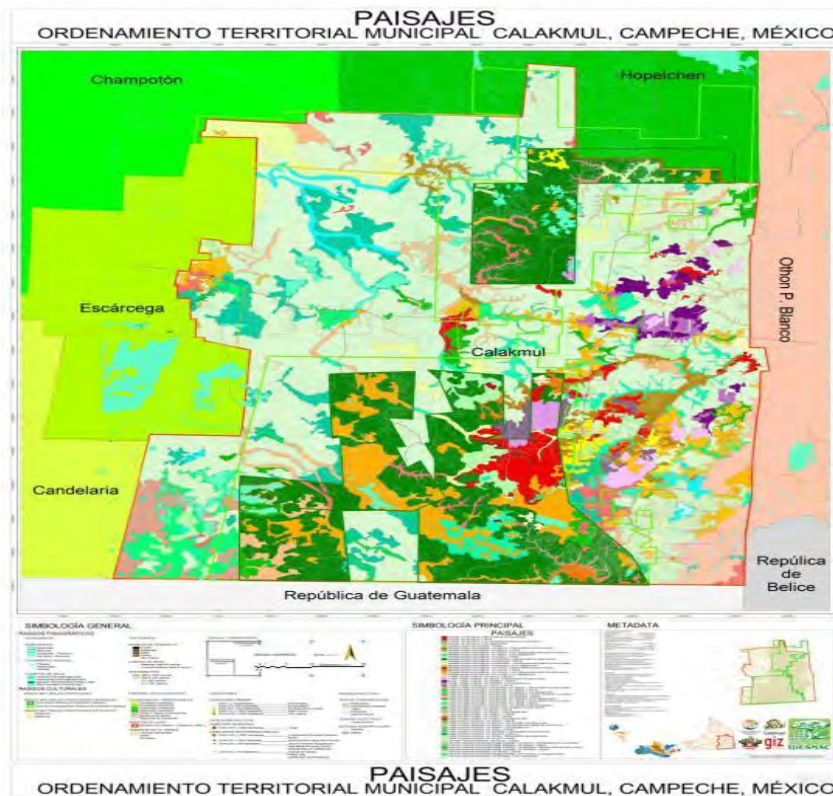
**Llanuras lacustre y eólicas onduladas con Rendzina y Selvas primarias.** Son paisajes que presentan cierto nivel de encharcamiento en temporadas de lluvias, con una disección vertical media, respecto a su vegetación presenta Selvas medianas subperennifolias y se ubica al Suroeste del municipio.

Cuadro 20. Superficies de los paisajes del Municipio de Calakmul.

Paisajes del Municipio de Calakmul	AREA (Ha)	PORCENTAJE
Llanuras lacustres y eólicas onduladas con Rendzina y Selva primaria	59507.59	4.17
Llanuras lacustres y eólicas planas con Rendzina y Selva primaria	26000.94	1.82
Planicies con llanura ondulada con Gleysol y Selva primaria	19109.15	1.34
Sistema cárstico con llanura colinosa con Rendzina y Selva primaria	28061.30	1.96
Sistema cárstico con llanura ondulada con Gleysol y Selva primaria	81934.41	5.74
Sistema cárstico con llanura ondulada con Gleysol y Uso Agropecuario	35449.12	2.48
Sistema cárstico con llanura ondulada con Rendzina y Selva primaria	884503.15	61.92
Sistema cárstico con llanura ondulada con Rendzina y Uso Agropecuario	2476.11	0.17
Sistema cárstico con llanura ondulada con Vertisol y Selva primaria	114879.21	8.04
Sistema cárstico con llanura plana con Gleysol y Selva primaria	5542.65	0.39
Sistema cárstico con llanura plana con Rendzina y Selva primaria	162557.14	11.38
Sistema cárstico con llanura plana con Vertisol y Selva primaria	8470.30	0.59
	1428491.07	100.00

Fuente: Elaboración propia, 2011

Figura 17. Mapa de Paisajes del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

### VIII. ORGANIZACION ESPACIAL ACTUAL

La región de Calakmul ubicada en el centro de la península de Yucatán es de suma importancia por contener el área forestal más extensa del trópico húmedo mexicano (Martínez-Galindo, 2002), por lo cual es muy importante identificar cual es la organización espacial actual del municipio como base para poder plantear estrategias de desarrollo acorde con la protección y conservación de los recursos naturales, que parten de la realidad vigente y no de un modelo hipotético o que intente “regresar” a las condiciones previas, muchas de ellas irreversibles.

A pesar de los disturbios a los que se ha sometido la región en los últimos treinta años, deforestación, tala, cambio de uso de suelo a áreas agrícolas y pecuarias, etc., todavía existe una riqueza de especies representada por la alta proporción de endemismos cercana al 12% de las especies de árboles en el municipio (Duran, 1987), definidos por la presencia de suelos cársticos, los cuales crean presiones de selección natural muy fuertes para el caso de las plantas.

Reconocer la organización espacial (figura 18) que se desarrolla en el Municipio de Calakmul, permite definir y vislumbrar la problemática, discordancias e incompatibilidades, que pueden existir entre su actividad principal actual y manejo que tiene cada uno de los paisajes.

Por lo tanto se caracterizó, considerando aspectos ecológicos de manejo y uso del paisaje. En la medida en que estos se estructuran a nivel de cada uno de los paisajes descritos en el apartado anterior, nos determinan el "estado actual" del territorio municipal. Su clasificación se basó en la propuesta metodológica de D'Luna que especifica el grado de antropización de los paisajes, teniendo:

### VIII.1 Clasificación de Paisajes

#### 1.- Paisajes Naturales

**Protección.** Se encuentra en los paisajes donde actualmente se muestra gran biodiversidad, su grado de fragilidad requiere contar con las medidas necesarias para asegurar la integridad de los sistemas naturales, se aplica en paisajes donde actualmente se presenta la Zona Núcleo Sur y Norte de la Reserva de la Biosfera de Calakmul en el paisaje Sistema cárstico de llanura plana con rendzina y selvas primarias.

**Conservación.** Este manejo, muestra a los paisajes conservados en su riqueza natural que actualmente no presentan alteraciones importantes en su estructura y dinámica. Además, se asigna a todos aquellos que cuentan con especies de valor ecológico importante, con algún estatus de conservación; presentan altos niveles de fragilidad y forman parte del patrimonio natural que requiere protegerse. Su manejo está definido por la poca accesibilidad que existe hacia estos paisajes, tal es el caso de las Llanuras lacustre y eólicas onduladas con rendzina y selvas primarias.

#### 2.- Paisajes Antropo – Naturales

**Conservación con uso inadecuado.** Este sistema de manejo es el que actualmente tiene una gran presencia en los paisajes de Calakmul, ya que muchos de ellos empiezan a presentar cambios en el uso del suelo de selvas primarias a cultivos y luego a pastizales, en un proceso acelerado que en menos de cinco años los transforma completamente, lo que muestra el alto nivel de fragilidad que existe en estos paisajes ya que presentan un bajo o nulo manejo sustentable en sus sistemas productivos, se encuentran principalmente en el paisaje del Sistema cárstico de llanura ondulada con rendzina y selvas primarias.

**Aprovechamiento no consolidado.** Este sistema de manejo se presenta en paisajes que todavía no han alcanzado un grado de transformación antrópica importante, su grado de desarrollo es totalmente rural, presenta áreas fragmentadas y selvas secundarias o áreas con perturbación reciente menores a diez años.

Los paisajes que muestran este manejo son los que se ubican principalmente al sur del municipio como los sistemas cársticos de llanura ondulada con gleysoles y selvas primarias.

#### 3.- Paisajes Antrópicos

**Aprovechamiento consolidado.** Este tipo de manejo se definió para los paisajes donde existe predominio de los sistemas productivos extensivos agrícolas, pecuarios y en menor escala turísticos. Incluye las concentraciones urbanas más importantes del municipio. Se presenta principalmente en los paisajes donde se emplaza la cabecera Municipal Xpujil y los paisajes con uso agropecuario.

La distribución general del territorio según la organización espacial actual, arrojó que el 4.68% de la superficie del municipio está sujeta a un sistema de manejo de aprovechamiento consolidado, seguido por el 16.11% de aprovechamiento no consolidado; conservación en un 7.47%, y el 14.08% con el manejo de protección, lo cual se deriva del hecho de que más de la mitad de la superficie son paisajes antropo-naturales con manejo de conservación con uso inadecuado que representan el 57.65% de la superficie municipal.

**VIII.2. Uso del territorio**

La presencia de las actividades productivas, muestran diferencias de uso y de funcionamiento. La heterogeneidad del uso es un factor que debe ser considerado para explicar la estructura, funcionamiento y la regulación territorial actual de Calakmul. Una breve descripción de los usos actuales de los paisajes del municipio, se presenta a continuación.

**VIII.2.1. Aprovechamiento forestal no maderable**

Apicultura. Es una de las actividades “emergentes” en el municipio, la producción de miel de abeja permite a los campesinos vivir de la selva sin tumar sus árboles para introducir ganado o maíz.

Extracción de chicle. Esta actividad se ha realizado en el municipio durante décadas desde los años cuarenta por medio de la explotación del árbol del chicozapote para la extracción del látex con la que se produce el chicle. También existe el aprovechamiento de Pimienta, palma comedor y orquídeas.

**VIII.2.2. Aprovechamiento forestal maderable**

Es una de las principales actividades extractivas del municipio de Calakmul, algunas de las especies aprovechadas son el cedro, la caoba, el guayacán, el chicozapote y otras especies consideradas de menor valor comercial como el jabín, el chaká, el chacté, el chechén, el tzalam y el granadillo (CONANP, 2006). Estas se realizan, a través de permisos de aprovechamiento más o menos regulados.

**VIII.2.3. Ganadería extensiva**

Actualmente es el uso del territorio más propenso a extenderse en los paisajes del municipio, ya que se está impulsando una ganadería de mediana escala en áreas ubicadas en los paisajes que no tiene vocación para esta actividad, con la inducción de pastos cultivados en espacios abiertos. En ocasiones, y de acuerdo con el tipo de manejo que se le da, existen áreas con presencia de vegetación secundaria herbácea o arbustiva.

**VIII.2.4. Cultivos**

Definidos por las zonas dedicadas a la agricultura. Dentro de ellas se pueden distinguir tres tipos: los anuales que se refieren a las áreas de cultivo de un ciclo (maíz, frijol, chihua, chile etc.), los de humedad que incluyen áreas con cultivos de dos ciclos en zonas inundables (maíz y frijol) y los perennes que ubican las zonas de plantaciones de pimienta o frutales.

En todo el municipio la capacidad agrícola es baja, dadas las características de los suelos de origen cárstico, por lo que acostumbran a establecerse turnos rotatorios de explotación cada tres o cuatro años.

**VIII.2.5. Conservación del hábitat**

Este tipo de uso está representado por el macizo forestal más importante, el cual abarca casi en su totalidad a la Reserva de la Biosfera Calakmul en su zona de Amortiguamiento y zonas Núcleo Sur y Norte; es un corredor biológico natural para especies importantes de la región como el jaguar (*Pantera onca*), pero que actualmente ha sido transformado, por la población local que viven en las comunidades que se emplazan principalmente en la línea carretera Escárcega- Chetumal.

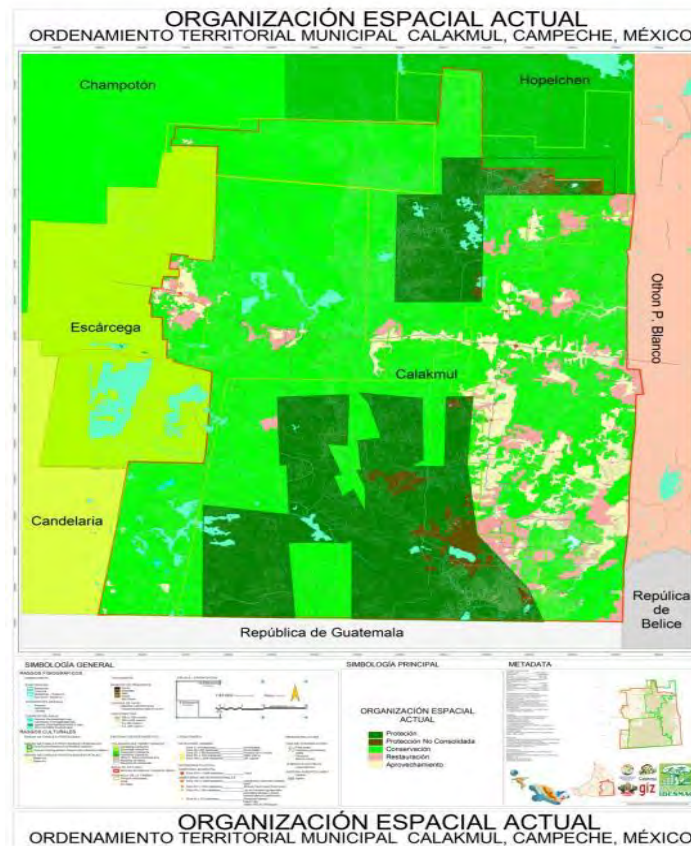


Figura 18. Mapa de Organización Espacial Actual del Municipio de Calakmul.  
Fuente: Elaboración propia, 20

#### VIII.2.6. Investigación científica

Es el uso que presentan los paisajes donde se albergan los recursos naturales de flora y fauna en mejor estado de conservación. Sólo se permite su acceso con autorización previa de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Calakmul y el uso está restringido a la realización de actividades de investigación científica y de educación ecológica.

#### IX. FUNCIONES DEL PAISAJE

En este apartado se plantea un acercamiento al análisis de la funcionalidad que existen en los diversos paisajes del municipio de Calakmul, siendo una innovación metodológica para los estudios de Ordenamiento ecológico del territorio que se realizan en México. Tomando como premisa tres enfoques: 1) Funcionalidad de los geoeosistemas del paisaje, 2) Funcionalidad referente al uso del suelo y 3) Funcionalidad señalada o percibida. Considerando que la inclusión de los

enfoques uno y dos no son primordiales para la comprensión del análisis planteado para el Modelo de OT.

La funcionalidad del paisaje se considera un concepto central en el estudio del paisaje. Leser (2005) define a la función como la unión de las interacciones entre los elementos espaciales, es decir, los flujos de energía y materia que se interrelacionan entre los componentes del paisaje.

Las funciones del paisaje se describen a menudo como sinónimas de procesos del paisaje que explican a la vez el desempeño del paisaje, pero también se puede decir que es la interacción de multifunciones del paisaje, que se centra en la dinámica de la relación funcional sistémica que estas tienen. A su vez, la orientación de estas múltiples funciones indica la capacidad de uso del paisaje desde un enfoque complejo y múltiple.

Los aspectos de la funcionalidad se relacionan con diversos sistemas secundarios. Mientras que las funciones se dan y se definen en un sistema, las capacidades relacionadas y los procesos se pueden integrar enteramente en otro sistema. Entonces la función se puede definir como la capacidad de cambiar o mantener las unidades del paisaje en una orientación definida.

Este contexto tiene algunas consecuencias importantes. Para cambiar el paisaje se debe crear, sostener, o disolver las diferencias en la estructura del paisaje. Esto significa que hay una conexión cercana entre la estructura y la función del paisaje.

Se pueden plantear tres tipos de funcionalidad básica que reflejan la capacidad de mantener o de cambiar paisajes a partir de su dinámica y estructura:

- i. La Funcionalidad de los geoeosistemas del paisaje que reflejan las capacidades observadas en la naturaleza de mantener o de cambiar el ambiente.
- ii. Funcionalidad referente al uso del suelo que refleja las capacidades observadas en la sociedad para cambiar el ambiente.
- iii. Funcionalidad señalada o percibida, que puede reflejar las capacidades intencionales de la sociedad para mantener o cambiar el ambiente, incluyendo la capacidad del ambiente de proporcionar servicios intangibles.

### **IX.1. Funcionalidad de los geoeosistemas del paisaje**

El acercamiento general de la ecología orientada a la funcionalidad del paisaje es un método de integración en unidades concretas de diversos sistemas. Una función de un ecosistema está relacionado con otras funciones de otros subsistemas, conjuntas pueden, según Gulinck (2005), ser relacionadas estructuralmente. Esta descripción de diversas funciones entre los ecosistemas y los subsistemas de un paisaje heterogéneo, están relacionadas implícitamente con las estructuras (por ejemplo como la geomorfología) y los procesos (por ejemplo la hidrología) que se pueden detectar empíricamente.

Sin embargo, la identificación de las funciones presupone un modelo conceptual del paisaje, describiéndolo desde un punto de vista elegido, donde la utilidad del paisaje es para diversos propósitos, esto con base en el análisis de sus estructuras y procesos. Así pues, una vez que se detectan las funciones, la formulación sistémica aparece como el objetivo del paso siguiente (ver funciogramas). Ello permitirá la obtención de conclusiones que atienden al principio dialéctico que fundamenta este enfoque de estudio del paisaje, esto es la orientación y la función en sí.

En la ciencia tradicional de la ecología del paisaje, las funciones sirven para la comprensión y predicción de la distribución espacial dentro del sistema del paisaje. Así pues, en el caso de un paisaje montañoso, las funciones de la distribución de conexión “en cascada” se pueden realizar a través del análisis de las características geomorfológicas relevantes, permitiendo una mejor comprensión y predicción de la distribución del agua, de la fertilidad del suelos y de la vegetación, con la detección de las fuentes y zonas de captación en diversos niveles espaciales.

La clasificación y el análisis de funciones ecosistémicas es también relevante para el análisis del uso humano del paisaje, por ejemplo con el análisis de diferencias en las condiciones para el crecimiento agrícola, o las condiciones del drenaje. Tales consideraciones cambiarán a menudo el significado ecológico funcional en el tiempo y en el espacio de análisis, y de tal modo darán lugar a cambios en la descripción de la estructura y de los procesos relacionados con el paisaje. Neef lo ha llamado este paso “el problema de la transformación”, porque las categorías de análisis de la ciencia de la naturaleza se transforman a las categorías de las ciencias sociales (Bastian, 2005).

### **IX.2. Funcionalidad referente al uso del suelo**

El segundo acercamiento a la funcionalidad del paisaje se relaciona con el aspecto humano-ecológico del paisaje, expresado generalmente como uso del suelo, el cual abarca cualquier explotación humana que tenga implicaciones para los flujos geoecológicos. Se define como la expresión espacial de la adaptación social a las condiciones naturales del paisaje.

Por tanto esta función es la capacidad de mantener o cambiar el ambiente por medio del uso del suelo acorde a las necesidades humanas; la funcionalidad refiere a los procesos y propósitos que se ligan específicamente a un uso del suelo particular. Dos o más procesos, dan lugar a dos o más funciones (o potencialidades).

Por lo tanto, diversos procesos se ensamblarán a menudo en sistemas relacionados con una función del uso del suelo, pero puede ser que también estén relacionados con más procesos y por lo tanto a más de un uso del suelo.

Los paisajes albergan típicamente varios tipos de uso del suelo y por tanto funcionamientos múltiples, no obstante éste no es siempre el caso, un uso del suelo puede cubrir totalmente grandes áreas del territorio a pesar de la variación substancial en unidades geo-ecológicas.

En este caso, la funcionalidad estará diferenciada por la ecología del paisaje y más aun, por los subsistemas que este tiene; dichas diferencias también deben ser consideradas pues definen la dialéctica función – orientación relacionada con las posibilidades de intensidad en el uso del suelo (Forman, Godron y Van der Ploeg, 2003).

### **IX.3. Funcionalidad señalada o percibida**

El tercer concepto abarca las funciones que no se relacionan necesariamente con los procesos materiales por sí mismos, como en el caso de las definiciones anteriores. La funcionalidad sin procesos materiales relacionados, se puede llamar funcionalidad señalada o percibida.

Se asocia a menudo a las relaciones estéticas, sociales, culturales y regulativas del paisaje. La adición de valores estéticos, o señalar áreas del territorio para otros propósitos específicos es un ejemplo de la búsqueda de superación de las funciones, pues estos se basan solamente en representaciones subjetivas o conceptos. Aquí el paisaje es interpretado y transformado en conceptos que pudieran ser difíciles de definir, por ejemplo la belleza o a las sensaciones espirituales, que son relaciones entre los individuos y el paisaje; lo que los hace difíciles de delinear espacialmente. La sensación espiritual varía de persona a persona y entre diversos grupos de interés con referencia al mismo paisaje.

#### **IX.4. Funcionalidad del paisaje y OT**

Según lo mencionado arriba, los tres acercamientos representan diversos enfoques sobre la funcionalidad del paisaje. Sin embargo, para utilizar estos conceptos en estudios sobre OT debemos enfatizar algunas diferencias cruciales entre estos acercamientos. En primer lugar, el enfoque geo-ecológico abarca todos los procesos, mientras que la de uso del suelo solamente una fracción de estos. En segundo lugar, la funcionalidad señalada o percibida no es necesariamente una consecuencia de los procesos materiales del paisaje. Finalmente, debe ser enunciado que los ecosistemas y sistemas de un uso del suelo se deben ver como construcciones sociales, a partir de modelos formados de manera abstracta. Para los fines del OT no tiene sentido "agregar" simplemente diversas funciones, aunque su combinación es muy deseable, el modelo propuesto no puede resultar de la adición simple.

Los análisis de funciones del paisaje son un acercamiento a sistemas holísticos, por lo cual parece obvio promover una sistematización a partir de conexiones entre diversos sistemas relevantes y maneras comparables de análisis de las funciones.

Un modelo de OT basado en el concepto de sistemas geo-ecológicos como capital natural que despliega una gama de servicios e insumos a la sociedad presenta el desafío de entender cómo las características estructurales y funcionales de los paisajes apoyan la gama de los servicios, definidos socialmente a través de los diversos sistemas de valor. Por lo tanto, la funcionalidad o multifuncionalidad no es una característica intrínseca de los sistemas geo-ecológicos, sino que emerge solamente de su interacción con los sistemas humanos de valor.

En el caso de los estudios de Ordenamiento ecológico del territorio el análisis de funciones, permite calibrar la eficacia y productividad de los paisajes, distinguiendo los diversos tipos de funciones: producción, transformación, intercambio, etc. Existen funciones naturales y productivas, que logran una síntesis geográfica - ecológica de relaciones ambiente y sociedad, lo que genera una serie de oportunidades para su ordenación espacial. Para ello es necesario llegar a conocer la orientación que se quiere adscribir al territorio para responder las distintas funciones que tiene, pero sobre todo para saber cómo articular dichas funciones en búsqueda de mejorar la calidad de vida de las sociedades.

El OT del Municipio de Calakmul toma el enfoque de conocimiento de las funciones del paisaje como oportunidad para concretizar la planeación territorial mediante el mantenimiento y la conservación de las funciones geo-ecológicas principales, la determinación de las mejores orientaciones de las funciones de uso del suelo y la definición de las funciones señalada o percibida para la integración regional.

A menudo, estas funciones compiten en detrimento de otras o entran en conflicto, esta dinámica territorial, de la dialéctica función-orientación que emergen de la explotación excesiva y abandono se traduce en un cambio constante de funciones, en consecuencia la temporalidad también debe ser tomada en cuenta al momento de formular un modelo de ocupación del territorio para Calakmul. Se definieron tres grupos para el Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul, los cuales fueron: funciones de Geo-ecológicas, Productivas y de uso del suelo, y de Integración regional.

##### **IX.4.1 Funciones Geo-ecológicas**

La gran riqueza y diversidad biológica así como la fragilidad que caracteriza al municipio, generó la necesidad de incluir en el estudio de OT funciones que pudieran mostrar dichas condiciones, así como otras funciones intrínsecas del paisaje, generando con ello un panorama importante del estado de los recursos naturales del municipio.



#### IX.4.2 Funciones Productivas y de Uso del Suelo

La búsqueda de plantear alternativas reales a los sistemas de producción actuales acordes a la necesidad de la conservación de la biodiversidad presente, determinó contemplar las diversas orientaciones de las actividades productivas que se realizan en el municipio.

#### IX.4.3 Funciones de integración local-regional

Este apartado presenta aquellas funciones señaladas o percibidas del paisaje con relación a las formas organizativas del espacio de los asentamientos para los fines de la ubicación de los servicios públicos municipales.

#### IX.5. Indicadores del Paisaje

Para dar pie a la construcción de las funciones referidas, se planteó la generación de indicadores de carácter abiótico, biótico, socioeconómico y paisajístico (cuadro 21), con los que se evaluaron las unidades de paisaje; por ello fue necesaria la formulación de un modelo de análisis sistémico, de las relaciones de dichos indicadores, que permiten caracterizar la función del paisaje propiamente dicha (ver funciogramas). Sustentada en modelos estadísticos y en la combinación de técnicas geomáticas, se obtuvieron los mapas de funciones del paisaje o mapas síntesis de los aspectos geocológicos, productivos y de integración territorial del Municipio de Calakmul, tomando como cuantificaciones de orientación, los siguientes parámetros de bajo (1), medio (2), alto (3) y muy alto (4) según la importancia para cada función (ver anexo 1).

Cuadro 21. Indicadores de paisaje del Municipio de Calakmul.

INDICADORES	
Paisajísticos	Integración territorial
➤ Importancia Biogeográfica	➤ Tipo de transporte
➤ Estabilidad del Paisaje	➤ Servicios
➤ Presencia de ANP	➤ Comunicaciones
➤ Conectividad y efecto de Borde	➤ Presencia de Zonas Arqueológicas
	➤ Accesibilidad
	➤ Infraestructura de agua potable
Abiótico	Biótico
➤ Temperatura	➤ Fragmentación de la vegetación
➤ Tipo de roca	➤ Transformación de hábitats naturales
➤ Precipitación	➤ Cobertura vegetal y Uso del Suelo
➤ Capacidad del suelo	➤ Riqueza de Avifauna
➤ Contenido de materia orgánica	➤ Riqueza Florística
➤ Edafogénesis	➤ Especies en estatus
➤ Tipo de suelo	Sociales
➤ Clase Textura del Suelo	➤ Marginación
➤ Erodabilidad del suelo	➤ Densidad de Población
➤ Humedad del suelo	➤ Origen de la Población
➤ Pendiente	➤ Composición de la PEA
➤ Cantidad y Zonas de Captación de agua	➤ Migración
➤ Densidad de drenaje	
➤ Constante de estabilidad	
➤ Índice de escurrimientos	

➤ Grado de Infiltración	
➤ Tipo de drenaje y Orden de corrientes fluviales	
➤ Relieve	

Fuente: Elaboración propia, 2011

Desde la perspectiva del estudio de las funciones del paisaje, la interpretación del paisaje es una construcción social, por lo que la interpretación de las percepciones, intereses, orientaciones y propósitos son la vía que puede conducir a formular criterios que nos permitan garantizar las funciones geo-ecológicas del paisaje de forma compatible con las funciones de uso y percepción, emanadas de los valores, demandas y expectativas de la sociedad.

**IX.6. Funciones Geo-ecológicas**

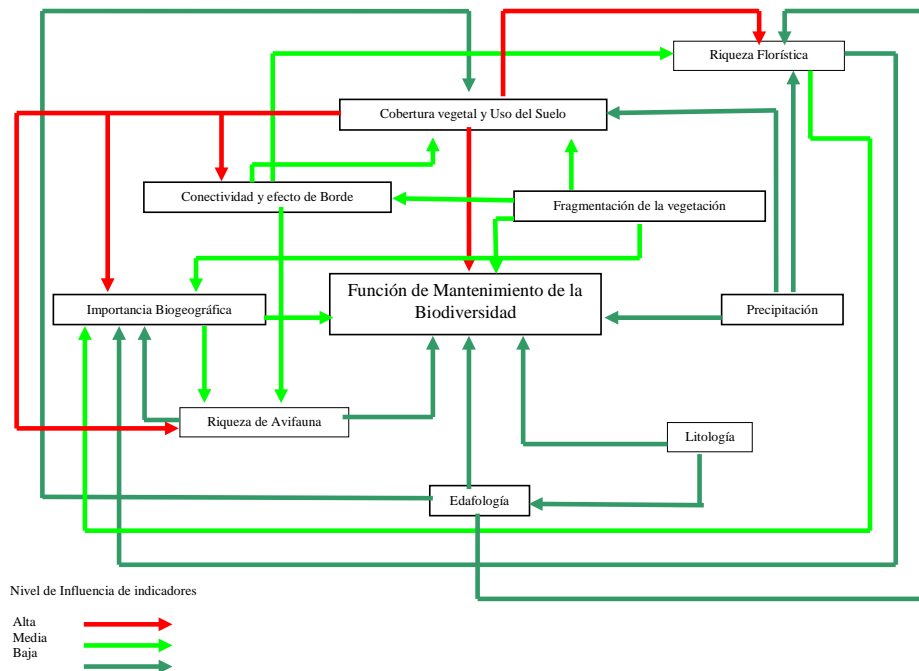
Estas funciones pueden definirse como: purificación del agua y el aire, control de la erosión, regeneración del suelo, protección de cuencas, regulación de la temperatura, absorción y reciclaje de nutrientes y desechos, polinización y dispersión de semillas vía insectos, aves y mamíferos, entre otros. Junto con esto, los ecosistemas satisfacen las necesidades humanas básicas y son esenciales para la supervivencia en el futuro.

**IX.6.1. Función de Mantenimiento de la Biodiversidad**

Esta función puede ser definida como la capacidad del paisaje para aumentar o retener la diversidad biológica, donde se crean una variedad de nichos ecológicos, que ofrecen una gama de hábitats para las plantas y animales que tienen necesidades ambientales distintas, muy en especial para el Municipio de Calakmul por el gran número de especies en peligro de extinción que tiene.

Esta función además de tener un valor intrínseco para sostener el equilibrio ecológico, brinda bienes y servicios importantes a la población de Calakmul y permite la existencia de actividades productivas como la apicultura y otros aprovechamientos forestales no maderables, cuyos procesos son posibles gracias a las funciones geo-ecológicas del paisaje. Por ello, la pérdida de riqueza de biodiversidad puede significar graves costos económicos a mediano y largo plazo.

Figura 19. Funciograma de Mantenimiento de la Biodiversidad.



Fuente: Elaboración propia, 2011

La capacidad de mantener o incrementar la biodiversidad se analizó a partir del modelo sistémico ilustrado en el funcionograma (figura 19), el cual integra 8 indicadores cuyas definiciones y valores ponderadas se presentan en el anexo 1.

El funcionograma retoma las relaciones directas que existen entre los indicadores, en cuanto a su grado de influencia para la función, en este caso de Mantenimiento de la Biodiversidad, generando vínculos de funcionalidad, con líneas diseccionadas que unen sus interrelaciones así como los circuitos reforzados donde por ejemplo el indicador de la Cobertura Vegetal y Uso del suelo se amplía al pasar por la importancia biogeográfica y la riqueza florística.

El análisis integral, nos permitió definir la orientación y la manifestación de la función de mantenimiento de la biodiversidad en el territorio del Municipio de Calakmul, sintetizado en 4 categorías, que fueron determinados de acuerdo a las cualificaciones contenidas en el cuadro 22.

Cuadro 22. Matriz de análisis de función de Mantenimiento de la Biodiversidad

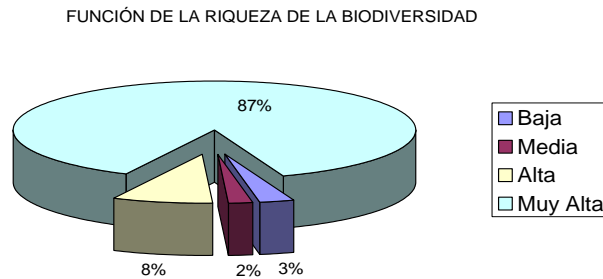
INDICADORES /FUNCION	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento	Mantenimiento
	de la Biodiversidad Muy Alta	de la Biodiversidad Alta	de la Biodiversidad Media	de la Biodiversidad Baja
Fragmentación de la vegetación	Baja	Baja	Media	Muy Alta a Media
Conectividad y efecto de Borde	Bajo	Bajo-Medio	Alto	Muy Alto
Riqueza de Avifauna	Muy Alta-Alta	Alta-Media	Media	Baja
Riqueza Florística	Muy Alta-Alta	Alta-Media	Alta- Media	Baja

Importancia Biogeográfica	Muy Alta-Alta	Alta-Media	Media	Baja
Cobertura vegetal y Uso del Suelo	Muy Alta	Alta-Media	Media	Media-Baja
Precipitación	Alta	Alta- Media	Media	Media
Suelo	Alta	Alta- Media	Media	Media

Fuente: Elaboración propia, 2011

La distribución de los porcentajes (grafica 9) de dichas categorías muestran que el Municipio tiene una función Muy Alta en el mantenimiento de la Biodiversidad con un 87% de su territorio, los paisajes con mayor valor de la función son los que presentan los más altos grados de conservación, representados por los paisajes de selvas medianas subperennifolias y caducifolias que se ubican en la Reserva de la Biosfera de Calakmul y los macizos forestales del Noroeste y Suroeste del municipio (ver figura 20).

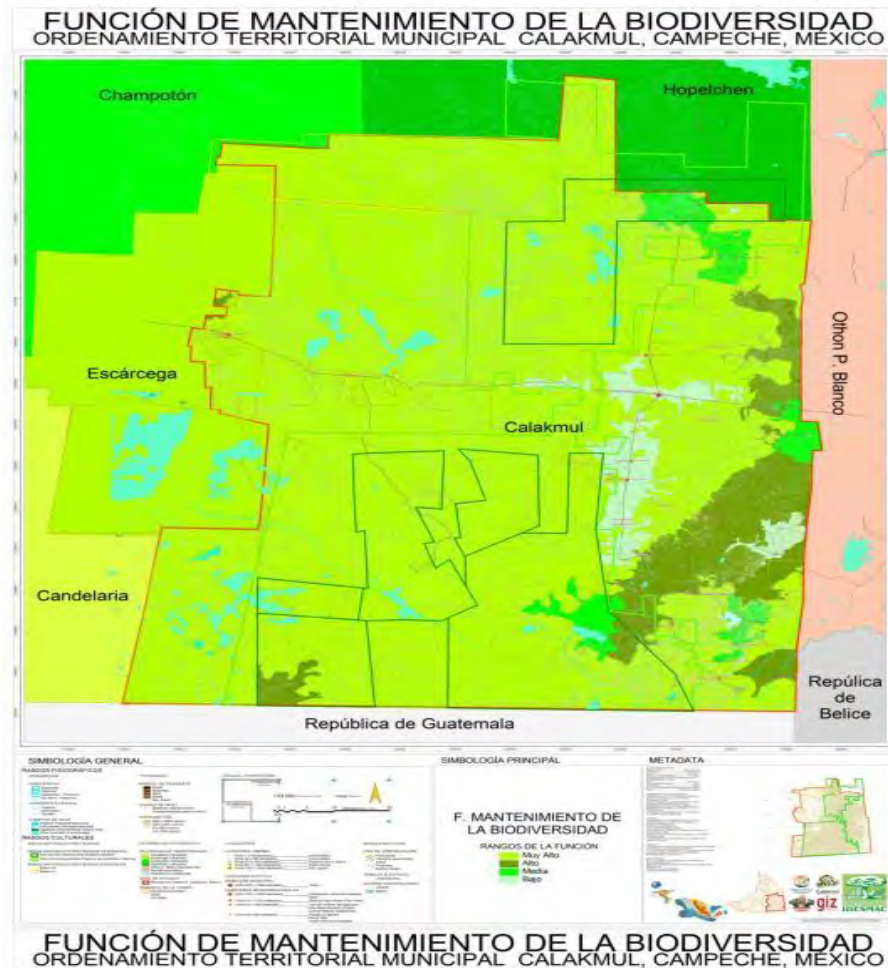
Grafica 9. Porcentajes de la función de Mantenimiento de la Biodiversidad en los paisajes del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Los factores de cambio se unifican por el hecho de que sus causas – sean económicas, políticas o sociales – se extienden más allá del nivel local. Entre otras, las causas principales de los cambios en esta función del paisaje incluyen: el crecimiento de la población, el uso intensivo del suelo, la escasa institucionalidad gubernamental. Dado que los ecosistemas prestan servicios a la población junto con proporcionar hábitat para plantas y animales, la mayor amenaza a la biodiversidad es la transformación, alteración, fragmentación y destrucción de geo-ecosistemas producto de los cambios en el uso del suelo.

Figura 20. Mapa de la función del Mantenimiento de la Biodiversidad en el Municipio de Calakmul.  
Fuente: Elaboración propia, 2011



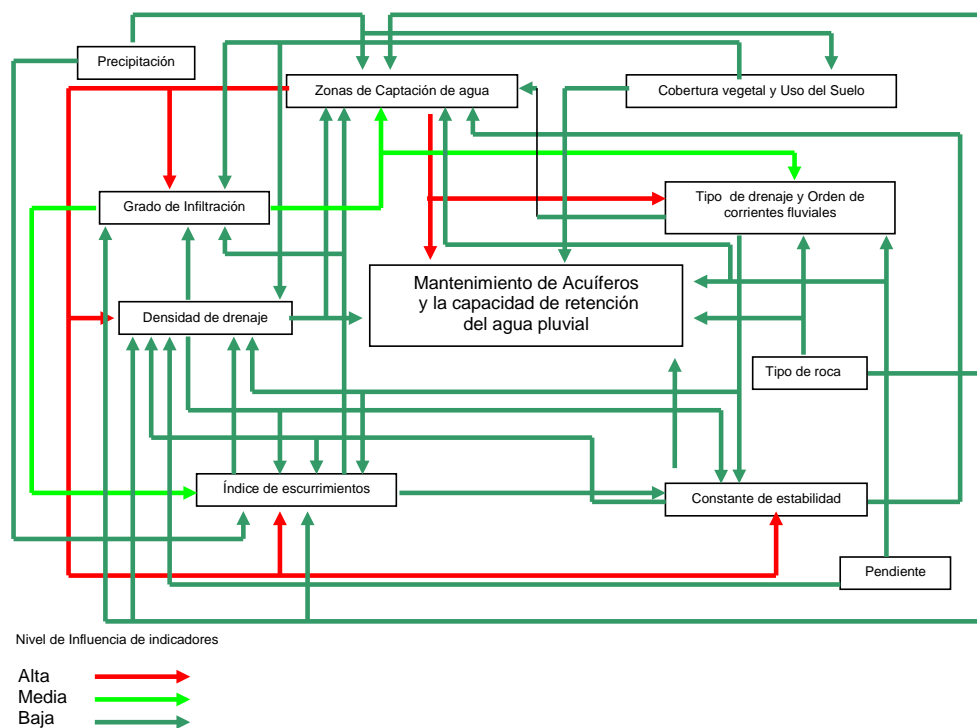
#### IX.6.2. Función de Mantenimiento de Acuíferos y la capacidad de retención del agua pluvial

Esta función se planteó por la gran necesidad que existe en el municipio de contar con el vital líquido para las actividades humanas y productivas, así como de la importancia que tiene a nivel de las funciones geo-ecológicas del paisaje. La precipitación pluvial es filtrada a los mantos freáticos, cuevas o túneles subterráneos naturales, que recorren el municipio con una dirección principalmente de Sur al Noreste y solo una mínima parte es utilizada por la población del municipio con la captación de agua en época de lluvias; aunado a esto la existencia de contaminación por basura en los escasos escurrimientos superficiales que existen y a la infiltración de productos químicos agrícolas y de

fertilizantes en las aguas subterráneas, hace que por consiguiente, indispensable el cuidado de las zonas de captación pluvial.

Para esta función se analizaron siete indicadores relacionados (cuadro 23), acorde a la búsqueda de protección y retención del agua pluvial en las unidades de paisaje (figura 21).

Figura 21. Funciograma del Mantenimiento de Acuíferos y la capacidad de retención del agua pluvial.



Fuente: Elaboración propia, 2011

El funciograma anterior muestra los canales de relación que presentan los indicadores hidrológicos y el análisis del paisaje, tomando como ejemplo las interrelaciones que existen entre la densidad del drenaje y el índice de escurrimientos, que se refuerza en la relación con la constante de estabilidad y posteriormente con el indicador de zonas de captación mostrando su importancia de estas últimas para la preservación del agua.

También debe señalarse que las pequeñas depresiones cóncavas conocidas como aguadas y lagunas cuando alcanzan importantes superficies, están poderosamente condicionadas por el micro relieve negativo y el grado superficial que en estas zonas presentan texturas arcillosas, las que en temporada de lluvias impiden la infiltración hacia el subsuelo (cuadro 12).

Gracias al follaje la abundante hojarasca y en general las características del dosel en Calakmul, que reducen el ritmo de dispersión del agua y favorecen a una lenta pero fuerte infiltración del agua de lluvia.

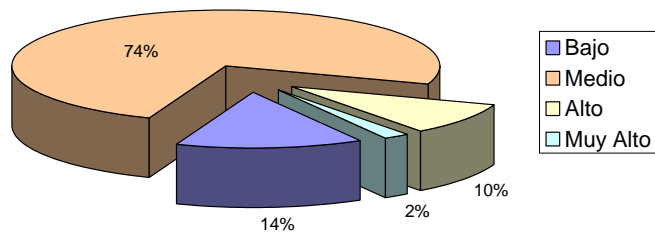
Cuadro 23. Matriz de análisis de la Función de Mantenimiento de Acuíferos y la capacidad de retención del agua pluvial.

INDICADORES /FUNCION	Función de Mantenimiento de Acuíferos y la capacidad de retención del agua pluvial Muy Alta	Función de Mantenimiento de Acuíferos y la capacidad de retención del agua pluvial Alta	Función de Mantenimiento de Acuíferos y la capacidad de retención del agua pluvial Media	Función de Mantenimiento de Acuíferos y la capacidad de retención del agua pluvial Baja
Zonas de Captación de agua	Zonas de captación existentes	Zonas altas o de contacto de la cuenca alta	Zonas de transición de la cuenca	No presenta
Cobertura vegetal y Uso del Suelo	Muy alta a Media	Alta-Media	Media	Alta-Baja
Densidad de drenaje	Muy Alta	Alta-Media	Media	Baja
Constante de estabilidad	Muy Alto-Alto	Alto-Medio	Medio	Bajo
Índice de escurrimientos	Muy Alto-Alto	Alto-Medio	Medio	Bajo
Grado de Infiltración	Bajo-Alto-Medio	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
Tipo de roca	Consolidada	Medianamente Consolida	No consolida	No consolidad
Precipitación	Muy Alta	Alta	Media	Baja
Pendiente	Muy Alta-Alta	Alta-Media	Media	Baja
Tipo de drenaje y Orden de corrientes fluviales	Muy Alto-Alto	Alto-Medio	Medio	Bajo

Fuente: Elaboración propia, 2011

Como se puede observar en el Municipio de Calakmul, la función de los paisajes de mantener los acuíferos tiene predominantemente niveles medios, donde los bosques bien conservados reducen la pérdida de agua, pero que no es aprovechada por la población local ya que son zonas donde se presentan pocos asentamientos humanos, además la roca calcárea de la región condiciona la posibilidad a pequeñas áreas, donde el tipo de suelo sea menos permeable.

Grafica 10. Porcentajes de la función de Mantenimiento de Acuíferos subterráneos y superficiales del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

A su vez, los niveles Muy Alto y Alto se presentan en la llanura colinosa y la llanura ondulada al Sureste del municipio, siendo la zona de captación natural y la zona agropecuaria importante al mismo tiempo (grafica 10). Teniendo como factores la vertiente de las micro cuencas de mayor captación pluvial del municipio con orientación el Noreste y el recorrido natural de los ríos superficiales y escurrimientos existentes que transitan de Sur a Este, hasta filtrarse o salir de los límites municipales de Calakmul e internarse en el Estado de Quintana Roo, propiciando que el mayor aprovechamiento de agua sea para beneficio de este Estado y no para el municipio donde se capta el agua (figura 22).



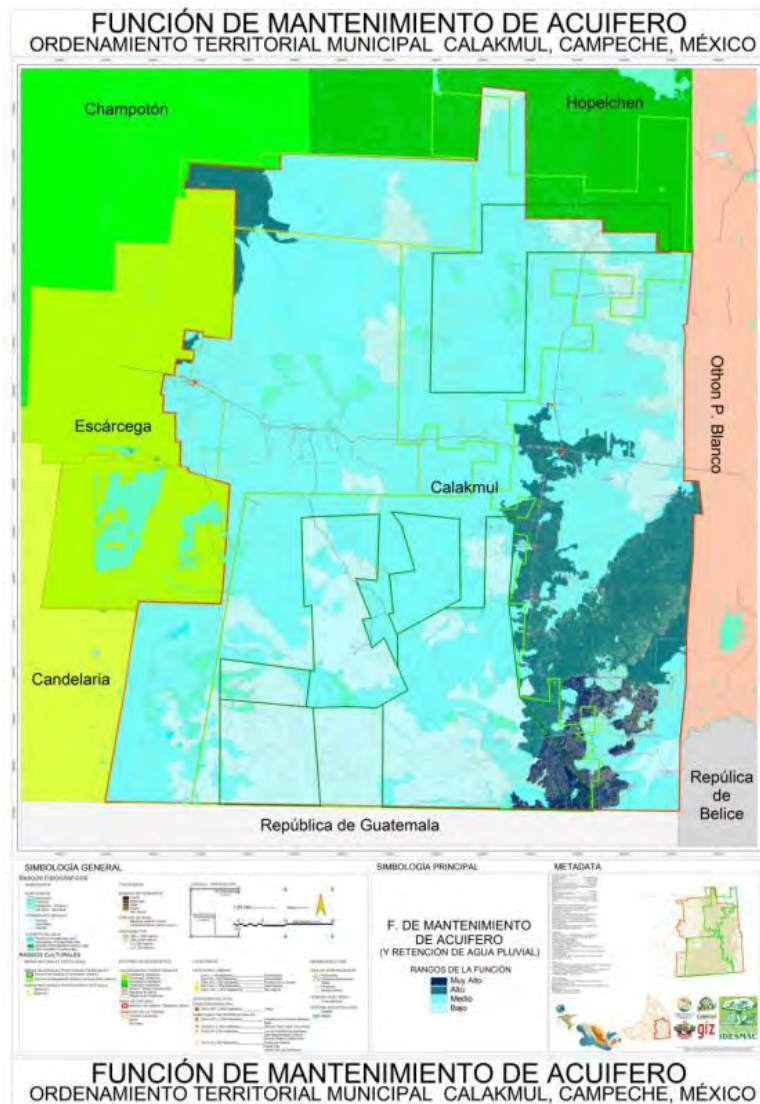


Figura 22. Mapa de la función de Mantenimiento de Acuíferos subterráneos y superficiales

Fuente: Elaboración propia, 2011

### IX.6.3. Función de Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo

La cubierta boscosa atenúa el viento a la vez que su densa red de raíces mantiene fijo el suelo, esta característica, añadida a la función que en relación con el mantenimiento de Acuíferos, protegen al suelo contra la erosión del viento y el agua, así como de los movimientos de tierras (intemperismo, deslizamientos en masa y caída de rocas) que tiene el paisaje.

La combinación de una menor dispersión de agua y su penetración en las capas freáticas, hace que el bosque sea un factor clave para las posibilidades, incremento o generación de nuevo suelo.

La matriz generada para esta función planteó el análisis de diez indicadores (cuadro 24), tanto bióticos y abióticos, ya que es muy importante conocer los parámetros de los índices físicos, químicos y mecánicos del suelo (figura 23).

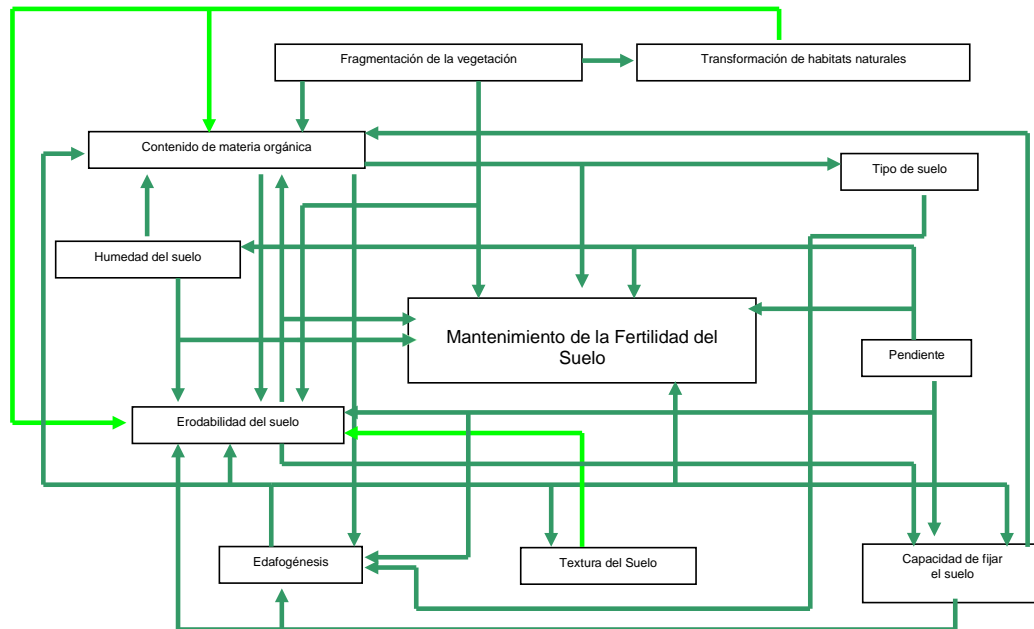
Cuadro 24. Matriz de análisis de la función de Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo en los paisajes del Municipio de Calakmul.

INDICADORES /FUNCION	Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo Muy Alto	Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo Alto	Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo Medio	Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo Bajo
Fragmentación de la vegetación	Baja-Media	Media	Alta	Muy Alta
Transformación de habitaos naturales	Bajo-Medio	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Capacidad de fijar el suelo	Muy Alta	Alta	Media	Baja
Contenido de materia orgánica	Muy Alta-Alta	Alta	Media	Media-Baja
Edafogénesis	Muy Alta-Alta	Media	Media	Baja
Tipo de suelo	Vertisol-Gleysol	Rendzina	Regosol	Litosol Rendzina
Clase Textura del Suelo	Muy Alta	Alta	Media	Baja
Erodabilidad del suelo	Baja-Media	Media	Alta-MuyAlta	Muy Alta
Humedad del suelo	Muy Alta-Alta	Alta-Media	Media	Baja
Pendiente	Suave-Muy Suave	Débil	Débil	Moderada-Fuerte

Fuente: Elaboración propia, 2011

Además debemos añadir que esta función al estar condicionada por la fragmentación de las zonas boscosas, presenta una estabilidad condicionada de la manera en que la vegetación es utilizada o protegida, esto debería tenerse presente cuando se considera hacer cambios en el uso del suelo, pues al perderse la cobertura forestal, la función de mantenimiento de la fertilidad del suelo cambia casi de inmediato, esto es sin duda la base de la dificultad de la implementación de sistemas de producción agropecuaria, ya que los suelos rápidamente se vuelven infértiles. Cabe señalar que existen sistemas de producción los agroforestales y en menor grado silvopastoriles, que están diseñados para aumentar la cobertura vegetal y así mitigar la pérdida de la fertilidad del suelo en zonas de producción agrícola.

Figura 23. Funciograma del Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo.



Nivel de Influencia de indicadores



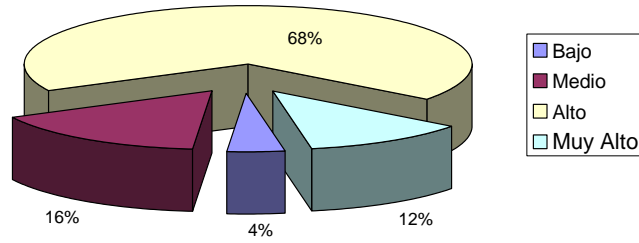
Fuente: Elaboración propia, 2011

El funciograma mostró que para el Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo no se presenta ningún indicador con niveles altos de interrelación. Sin embargo, expuso que las relaciones de funcionalidad no están definidas solo entre uno o dos indicadores, como se observa en los canales de funcionalidad que muestra el indicador de transformación del hábitat, que se liga con el de materia orgánica, planteando su fortaleza con la liga del tipo y génesis del suelo.

Como resultado de la matriz de análisis, los datos de las superficies y porcentajes arrojados de la función del Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo, muestran que los paisajes que existen en el Municipio de Calakmul tienen niveles altos de formación de suelos (grafico 3), representados principalmente por el sistema cárstico con selvas primarias, niveles Muy altos en las llanuras eólicas al Suroeste del Municipio, en contraste, las áreas donde existe poca cobertura vegetal o se practican sistemas productivos convencionales extensivos muestran niveles bajos de generación de suelo, lo cual determinan la necesidad de la utilización de agroquímicos para los cultivos y pastizales para compensar la capacidad energética perdida.

Los niveles medios se presentan en los paisajes donde existen suelos con cierto potencial productivo, mostrando que se deben plantear estrategias de conservación de suelos para poder atesorar los niveles de fertilidad del suelo (grafica 11).

Grafica 11. Porcentajes de la función del Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Además, la evolución y formación de la capa edáfica del municipio están determinadas por su origen cársico, por lo que, aunque se observen datos alentadores en la formación de suelo estos siempre tendrán las características de ser poco profundos y con rendimientos bajos para los cultivos y sistemas pecuarios ya que su principal vocación es forestal (figura 24).

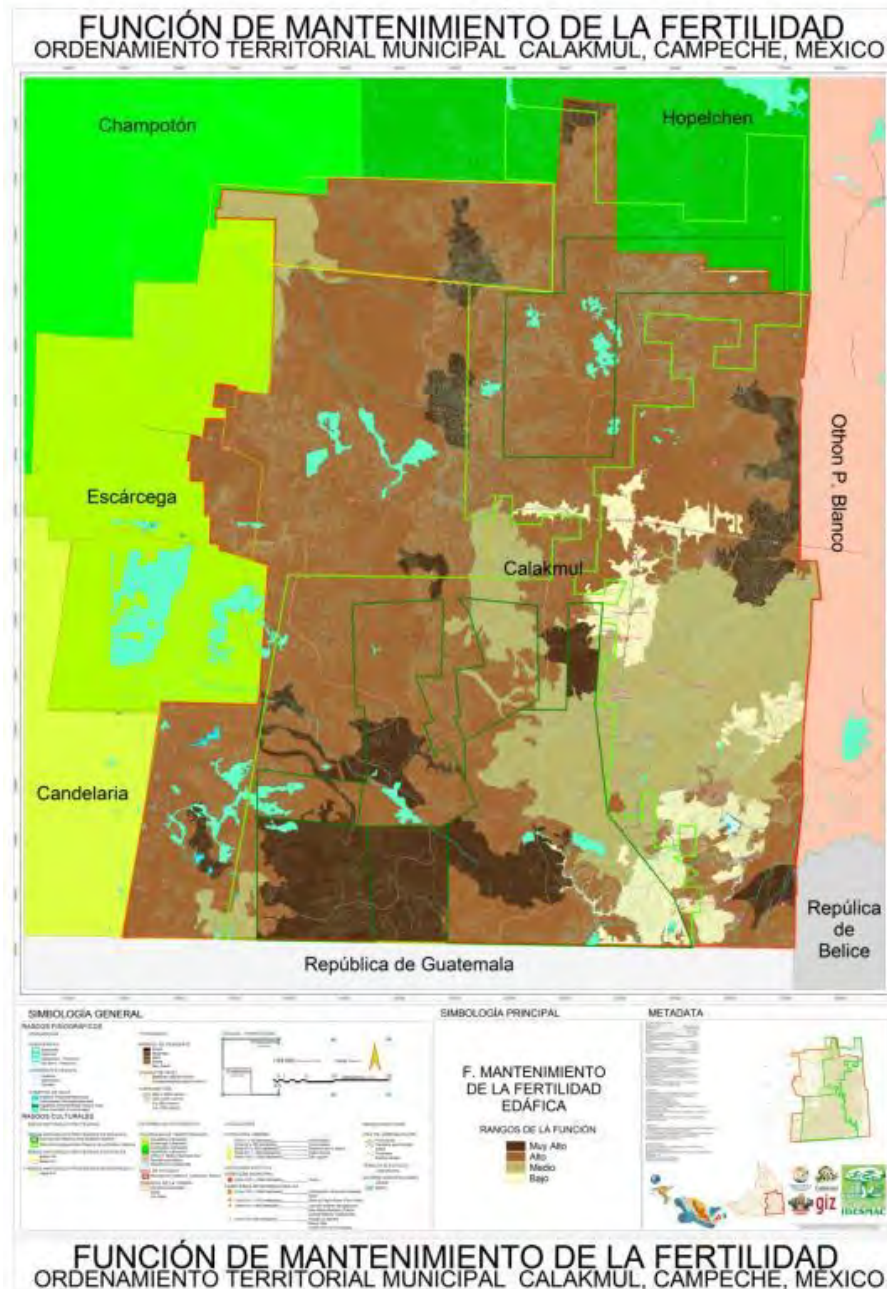


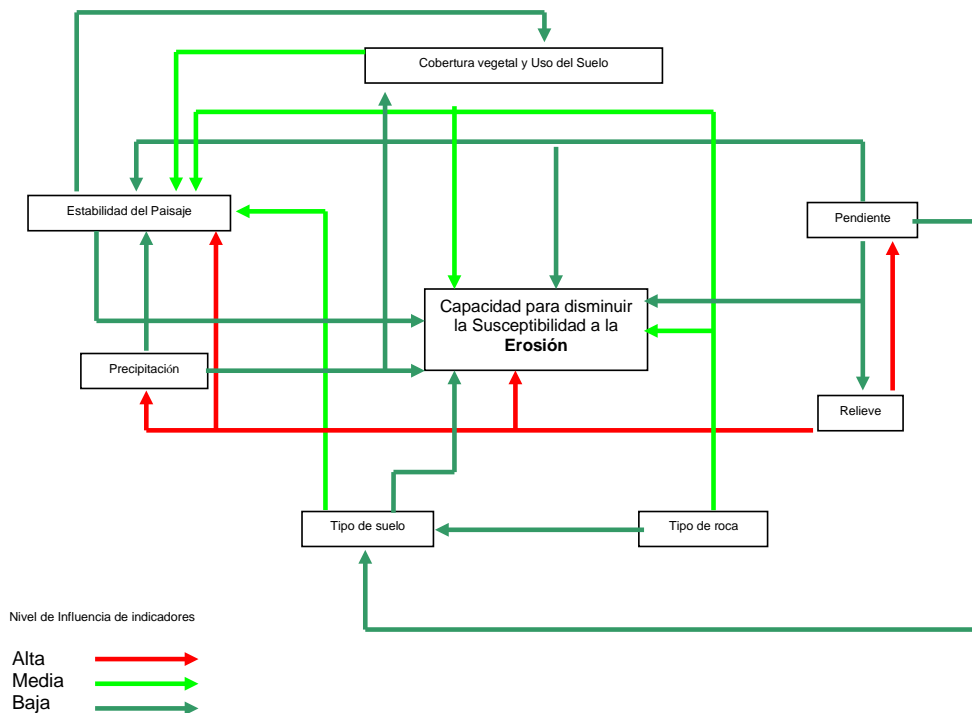
Figura 24. Mapa de la función del Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo del Municipio de Calakmul.

Fuente: Elaboración propia, 2011

**IX.6.4. Función de Capacidad para disminuir la Susceptibilidad a la Erosión**

Las prácticas tradicionales de cultivo, ya explicadas anteriormente, obligan a incluir esta función, mediante la cual se evaluó de forma especial a los paisajes que presentan agotamiento de su capa edáfica por erosión. Esta función que tiene una orientación cuyo propósito social es inverso a la función anterior, es alentada por las prácticas poco apropiadas de uso del suelo, que permiten la denudación accidental de los suelos. Debido a la importancia geo-ecológica que tiene la presencia de zonas erosionadas (figura 25), se consideran cuatro niveles de ponderación.

Figura 25. Funciograma de la Susceptibilidad a la Erosión.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Los canales de interrelación muestran la importancia del indicador del relieve y sus ligas con el grado de pendiente que existe en el territorio, que posteriormente influye y se refuerza con el tipo de suelo mostrando una gran correlación para la disminución de la susceptibilidad del suelo.

Los diversos indicadores que se generaron para esta función (cuadro 25), son también los necesarios para el cálculo de la Formula Universal de Erosión y con ello se aseguro obtener resultados que pueden ser comparables con estándares internacionalmente aceptados, al respecto de la condición actual de la erosión en el municipio.

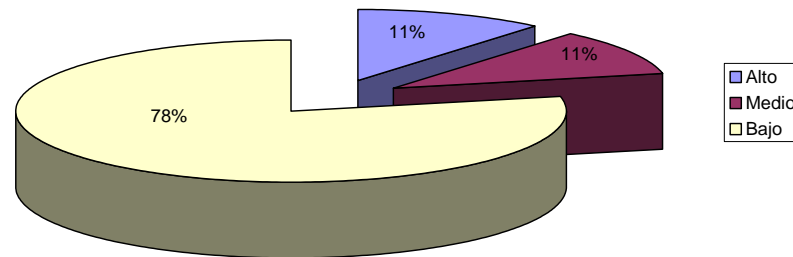
Cuadro 25. Matriz de análisis de Función de Susceptibilidad a la erosión en los paisajes del Municipio de Calakmul.

INDICADORES /FUNCION	Susceptibilida	Susceptibilida	Susceptibilida	Susceptibilida
	d a la erosión	d a la erosión	d a la erosión	d a la erosión
	Muy Alta	Alta	Media	Baja
Tipo de suelo	Rendzina	Regosol	Vertisol	Gleysol
Pendiente	Abrupta	Moderada	Débil-Suave	Muy suave
Cobertura vegetal y Uso del Suelo	Baja	Baja-Media	Alta	Muy Alta
Relieve	Llanuras colinosas	Llanuras	Llanuras	Planicies y sistema cárstico
Tipo de roca	Caliza	Caliza	Aluvial	Aluvial
Precipitación	Muy Alta	Alta	Alta-Media	Media
Estabilidad del Paisaje	Baja	Baja	Media	Muy Alta-Alta

Fuente: Elaboración propia, 2011

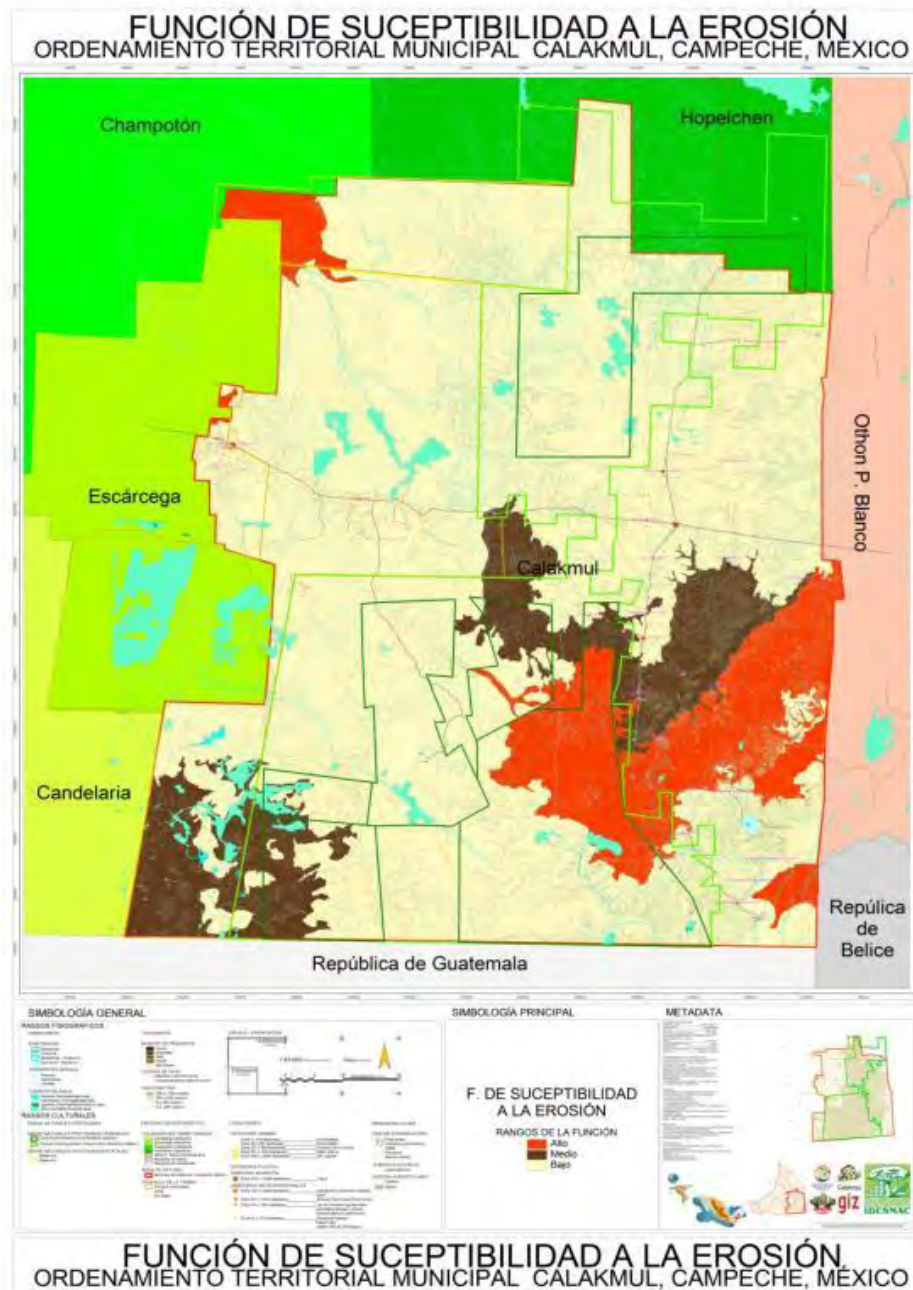
El Municipio de Calakmul muestra niveles bajos de susceptibilidad a la erosión en el 78 % de sus paisajes, niveles medios en 11% y altos en el resto del municipio (grafico 4). Esto podría reflejar una alta estabilidad paisajística, pero no es así, al contrario, nos muestra que la mayoría de los paisajes corren el riesgo de ser afectados en su estructura en condición a la existencia de la cobertura forestal que está asociada con la baja susceptibilidad a la erosión (grafica 12).

Grafica 12. Porcentajes de la Función de Susceptibilidad a la erosión del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Actualmente podemos asegurar que todavía se presentan niveles aceptables de degradación, pero esta, en caso de no ser controlada, puede conducir a exacerbar la escorrentía, lixiviación, destrucción de las estructuras del suelo, una creciente erosión y eventualmente a la desertificación de los



paisajes de Calakmul (figura 26).Figura 26. Mapa de la Función de Susceptibilidad a la erosión del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

#### **IX.7. Funciones productivas.**

Las razones de la reducción de la extensión de los paisajes naturales como las selvas al Noreste y Sureste del municipio, que se ha observado en los últimos 20 años en el Municipio de Calakmul ha sido fundamentalmente económica derivada de la inmigración que se presentó por parte de colonizadores que llegaron provenientes de otros Estados de la República mexicana, quienes quisieron implementar los sistemas de producción de sus lugares de origen.

Las áreas forestales se han eliminado sobre todo para aumentar la superficie agropecuaria de carácter extensivo y escasamente compatible con la existencia de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Desafortunadamente no se pensó en compensar los beneficios económicos que las zonas de amortiguamiento pudieran haber producido relacionado con la protección de la biodiversidad y la calidad de la captación de agua o cuantificar otros beneficios ambientales lo que Barbier (1990) denomina la eficiencia social de los paisajes naturales.

Con respecto a las funciones de uso del suelo de los paisajes, en este apartado se busca reflejar las habilidades de la sociedad para cambiar el paisaje, se le ha nombrado orientaciones del paisaje. Las cuales se distinguen de la noción de aptitud o potencial debido a que en este caso no se valora exclusivamente la capacidad intrínseca del paisaje para contener determinado uso del suelo, sino se consideran también los valores y expectativas que la sociedad atribuye a su entorno territorial. Como ejemplo de este concepto, se menciona el indicador fragmentación de la vegetación que de por sí expresa una preocupación de la sociedad y por lo tanto, solamente niveles muy altos son aceptados para un uso agropecuario (ver cuadro 26 y 27).

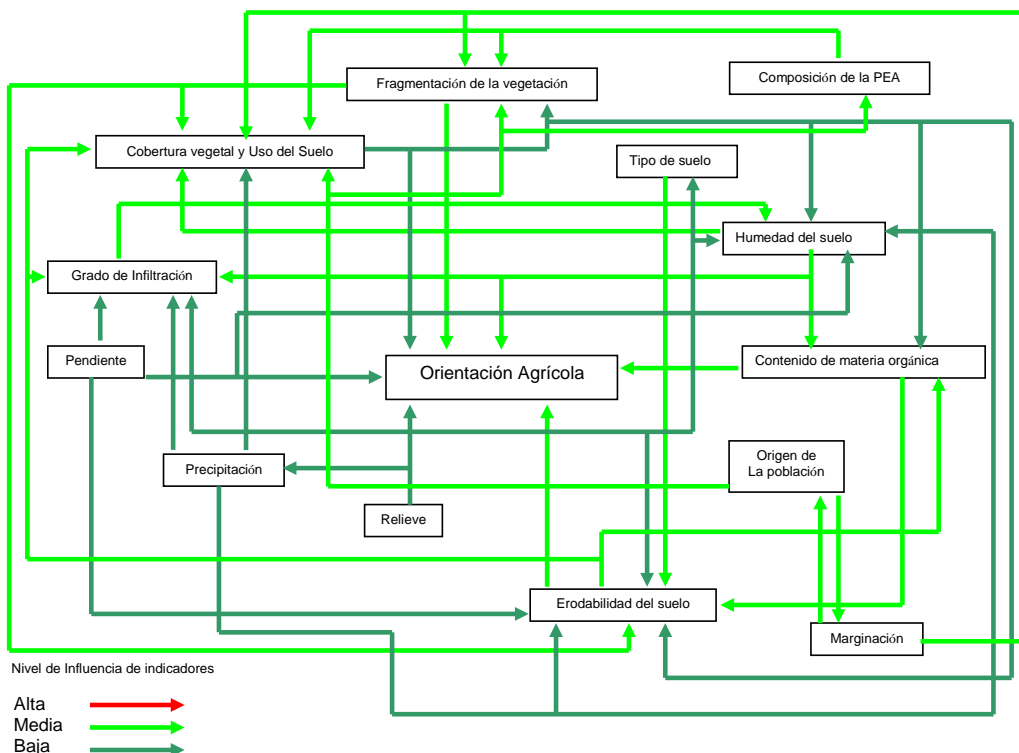
#### **IX.7.1. Orientación Agrícola**

La orientación agrícola se definió por el análisis combinado de una serie de factores, directa o indirectamente relacionados con el clima (como plagas y enfermedades), con las condiciones de los suelos, el terreno y supuestos relativos a los insumos y la gestión. Para determinar la identificación de las zonas donde el clima, los suelos y la morfología permiten una agricultura (figura 27).

La figura siguiente muestra que la Orientación Agrícola tiene ligas de interrelación complejas de indicadores tanto físico-bióticos como sociales, quedando demostrado en con el flujo de importancia que inicia en el indicador de marginación, que llega al de cobertura vegetal, vinculándose con la erodabilidad del suelo y reforzarse finalmente con el contenido de materia orgánica.

La orientación agrícola, tomó en cuenta los análisis de tres principales sistemas productivos agrícolas (maíz, chihua y picante) del Municipio de Calakmul (cuadro 15 y grafico 13). La figura 23, muestra las interrelaciones entre los factores territoriales más importantes para la producción agrícola en el municipio determinados en dos estudios (ver anexo 3).

Figura 27. Funciograma de la Orientación Agrícola.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Cuadro 26. Matriz de análisis del Potencial Agrícola en los paisajes del Municipio de Calakmul.

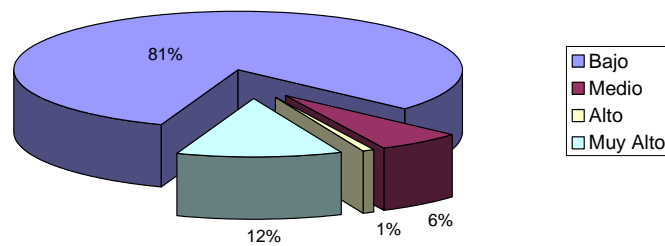
INDICADORES /POTENCIAL	Potencial Agrícola Muy Alto	Potencial Agrícola Alto	Potencial Agrícola Medio	Potencial Agrícola Bajo
Fragmentación de la vegetación	Muy Alta-Alta	Alta	Medio	Medio-Bajo
Contenido de materia orgánica	Muy Alta a Media	Media	Baja	Baja
Tipo de suelo	Vertisol-	Gleysol	Regosol	Regosol
Humedad del suelo	Muy Alta a Media	Media	Baja	Baja
Pendiente	Débil a Muy Suave	Débil	Débil	moderada
Cobertura vegetal y Uso del Suelo	Media-Baja	Media	Alta	Muy Alta-Alta
Grado de Infiltración	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Precipitación	Alto	Alto	Alto-Medio	Medio
Relieve	Planicies y Llanuras	Llanuras, Planicies y sistema cárstico	Sistema cárstico	Sistema cárstico y Llanuras colinosas
Erodabilidad del suelo	Media-Baja	Media	Alta	Muy Alta

Estabilidad del Paisaje	Muy Alta a Media	Alta	Media	Baja
Marginación	Baja-Media	Media-Alta	Alta	Muy Alta
Densidad de Población	Media-Baja	Alta	Alta-Muy Alta	Muy Alta
Origen de la Población	Chiapaneca	Veracruzana-Veracruzana-Tabasqueña	Veracruzana-Tabasqueña	Veracruzana-Tabasqueña
Composición de la PEA	Muy Alta	Alta	Media-Alta	Baja

Fuente: Elaboración propia, 2011

Respecto a la ponderación generada (grafica 13), se muestra que pocos paisajes presentan una función con orientación agrícola Muy Alta, solo se ubican al centro-Este y Sureste del municipio en la gran mancha donde existen una diversidad de factores abióticos y bióticos, siendo el más importante el tipo de suelo y la precipitación que existe en la región, a su vez los paisajes con selvas primarias y poco perturbadas, presentan niveles Bajos (figura 28).

Grafica 13. Porcentajes de la Orientación Agrícola del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Cabe aclarar que las funciones productivas están definidas dentro del concepto de geo-ecología del paisaje, como aquellas funciones de uso del suelo que se realizan o pueden realizarse en paisajes que no vean afectada su dinámica de desarrollo por la implementación de actividades productivas ya que su capacidad o estabilidad lo permite.

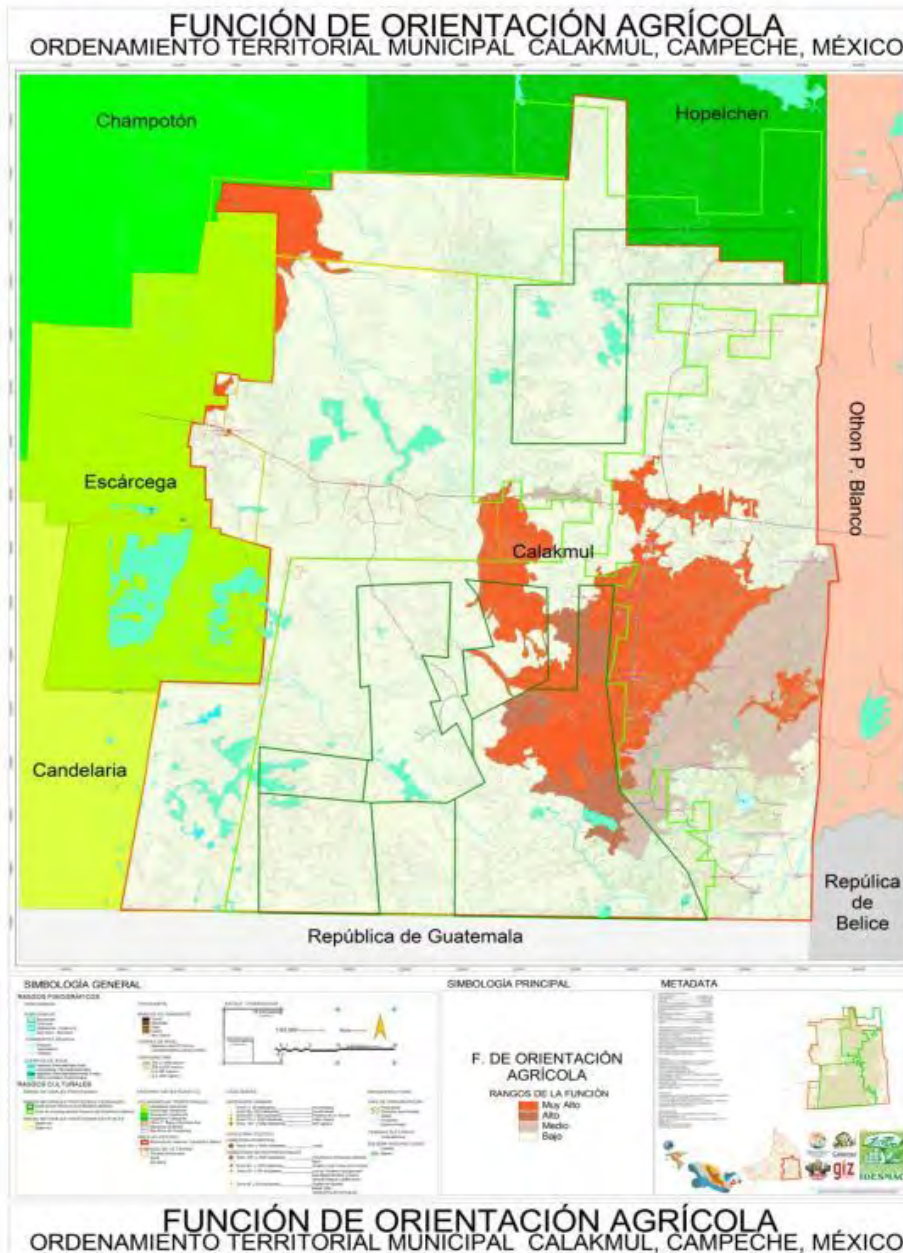


Figura 28. Mapa de la Orientación Agrícola del Municipio de Calakmul.

Fuente: Elaboración propia, 2011

#### **IX.7.2. Orientación Pecuaria**

El análisis de esta función es muy importante para el Municipio de Calakmul, por el alto grado de conversión que en los últimos 10 años han presentado los sistemas productivos agrícolas a pecuarios. La determinación de la extensión y calidad de las tierras para pastoreo es resultado de la construcción social del paisaje, la cual define la productividad, las características y los requerimientos mínimos para emplazar esta actividad, sin importar si los costos externos son poco aceptables.

En general las funciones de uso del suelo con orientación pecuaria tienen un origen económico y social mucho más significativo que las condiciones del medio físico y biótico, si bien la disponibilidad de agua es un factor limitante, los paisajes pecuarios no han presentado en los hechos esta restricción para su aplicación, sin embargo se debe reconocer que este sí ha sido una limitante para su desarrollo (figura 29).

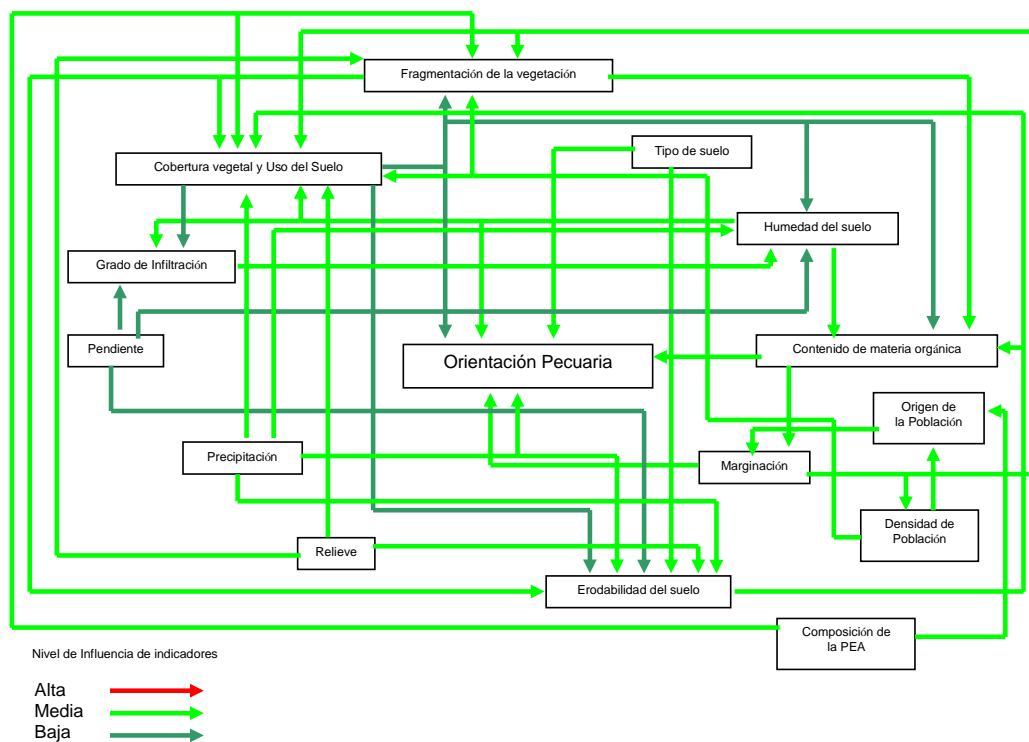
Se definieron 4 clases de aptitud, la clase uno se refiere a rendimientos potenciales Bajos, la clase dos a rendimientos Medios, la clase tres a rendimientos Altos y finalmente la clase cuatro con rendimientos Muy altos, sobre el rendimiento agro-climático máximo.

Debido a que en la región, como en todo el trópico húmedo mexicano, existe una alta expectativa social para el desarrollo de paisajes pecuarios, es importante ubicar que en muchos casos, estos se encuentran "sobrepuestos" a los agrícolas o en ocasiones en paisajes mucho más complejos, por ello es que al definir las funciones de uso del suelo con orientación pecuaria debemos también tomar en cuenta que estas parten de la definición de sistemas de producción silvopastoril y ganadería semi-intensiva y no de ganadería extensiva o convencional como viene desarrollándose actualmente.

Por lo tanto el análisis de función de uso del suelo, retoma estos sistemas y su valoración con respecto a que no interfiere con las funciones geo-ecológicas del paisaje.

El funciograma (figura 25) para la Orientación Pecuaria, muestra que las ligas de relación contemplan indicadores abióticos como primer nivel de flujo como por ejemplo el suelo y relieve pero posteriormente se direcciona hacia indicadores de índole social para definir el grado de tecnificación o conocimiento de las actividades ganaderas de la población por su origen o grado de marginación, lo que conlleva ubicar el por qué de la poca tecnificación actualmente de la actividad ganadera.

Figura 29. Funciograma de la Orientación Pecuaria.



Fuente: Elaboración propia, 2011

La siguiente tabla muestra los indicadores utilizados para valorar las funciones de orientaciones pecuarias en el municipio de Calakmul. Las extensiones de área funcional se definieron utilizando los indicadores. En primer lugar, se determina el pastizal bajo las peores condiciones agro-climáticas y posteriormente, bajo las condiciones óptimas (cuadro 27).

Cuadro 27. Matriz de análisis del Orientación Pecuaria en los paisajes del Municipio de Calakmul.

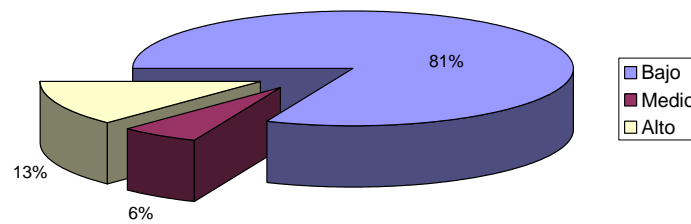
INDICADORES /FUNCION	Orientación Pecuaria Muy Alto	Orientación Pecuaria Alto	Orientación Pecuaria Medio	Orientación Pecuaria Bajo
Fragmentación de la vegetación	Muy Alta	Alta	Media	Media-Baja
Contenido de materia orgánica	Muy Alta a Media	Media	Baja	Baja
Tipo de suelo	Gleysol	Gleysol	Vertisol	Regosol
Humedad del suelo	Muy Alta a Media	Media	Baja	Baja
Pendiente	Débil a Muy Suave	Débil	Débil	Moderada
Cobertura vegetal y Uso del Suelo	Media-Baja	Media	Alta	Muy Alta-Alta
Grado de Infiltración	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Relieve	Planicies y Llanuras	Llanuras, Planicies y	Sistema cárstico	Sistema cárstico y

		sistema cárstico		Llanuras colinosas
Erodabilidad del suelo	Media-Baja	Media	Alta	Muy Alta
Estabilidad del Paisaje	Muy Alta a Media	Alta	Media	Baja
Marginación	Baja-Media	Media-Alta	Alta	Muy Alta
Densidad de Población	Media-Baja	Alta	Alta	Muy Alta
Origen de la Población	Chiapaneca Michoacana	Veracruzana-	Veracruzana- Tabasqueña	Veracruzana- Tabasqueña
Composición de la PEA	Muy Alta	Alta	Media	Baja

Fuente: Elaboración propia, 2011

Como se puede apreciar las estimaciones del potencial ganadero son realmente desalentadoras en el Municipio de Calakmul, ya que muestra que el territorio no tiene una función orientada hacia esta actividad, solamente en el Suroeste y Oeste del municipio se presentan áreas con alguna orientación, planteando desde esta perspectiva, la búsqueda de actividades alternativas por parte de las comunidades del municipio en general de sus áreas de pastoreo (grafica 14).

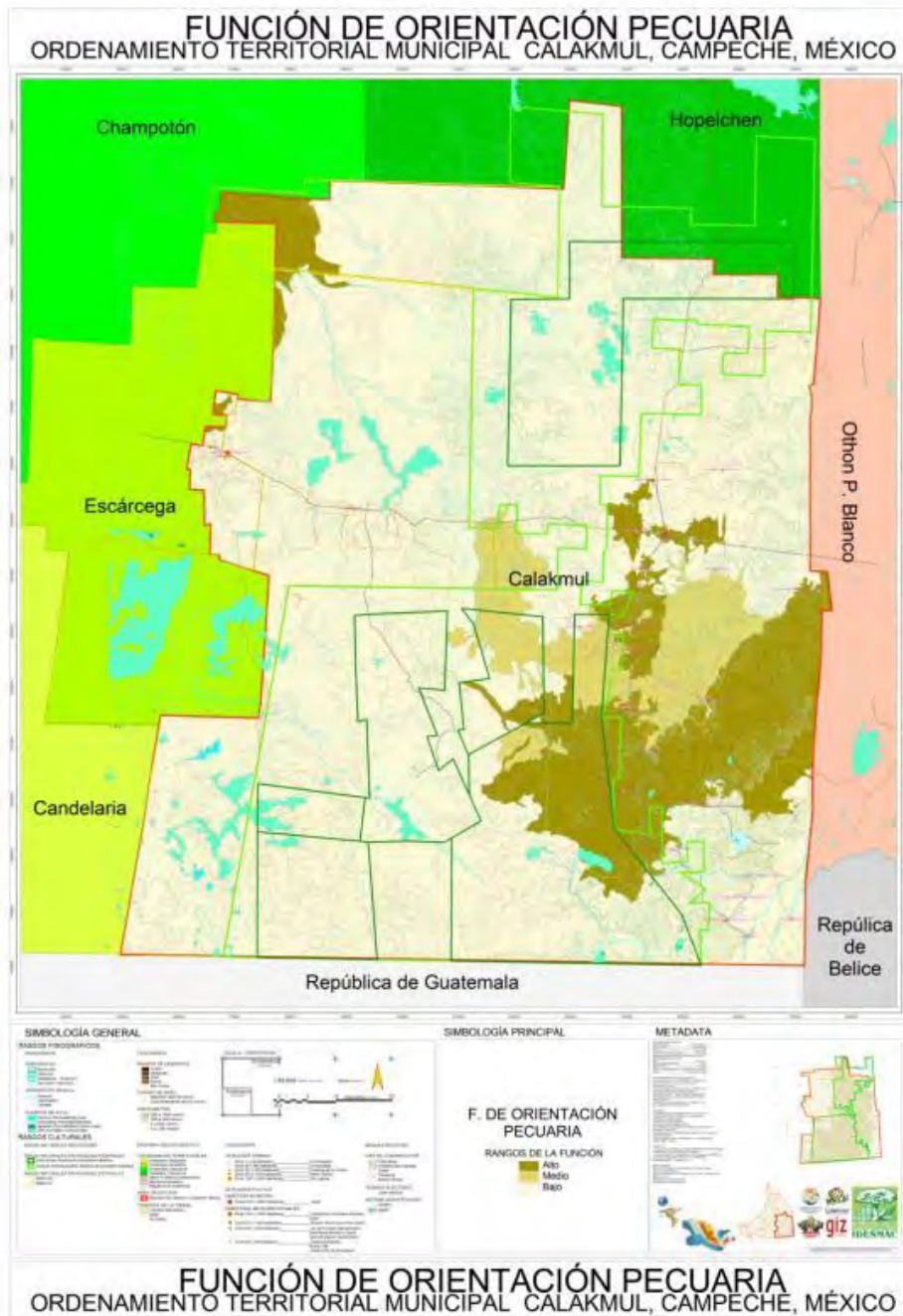
Grafica 14. Porcentajes de la Orientación Pecuaria del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Como conclusión podemos afirmar que el sistema pecuario extensivo predominante en el Municipio, no soportara su sostenimiento en muchas de las áreas que actualmente están destinadas a esta actividad (figura 30).

Figura 30. Mapa de la Orientación Pecuaria del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

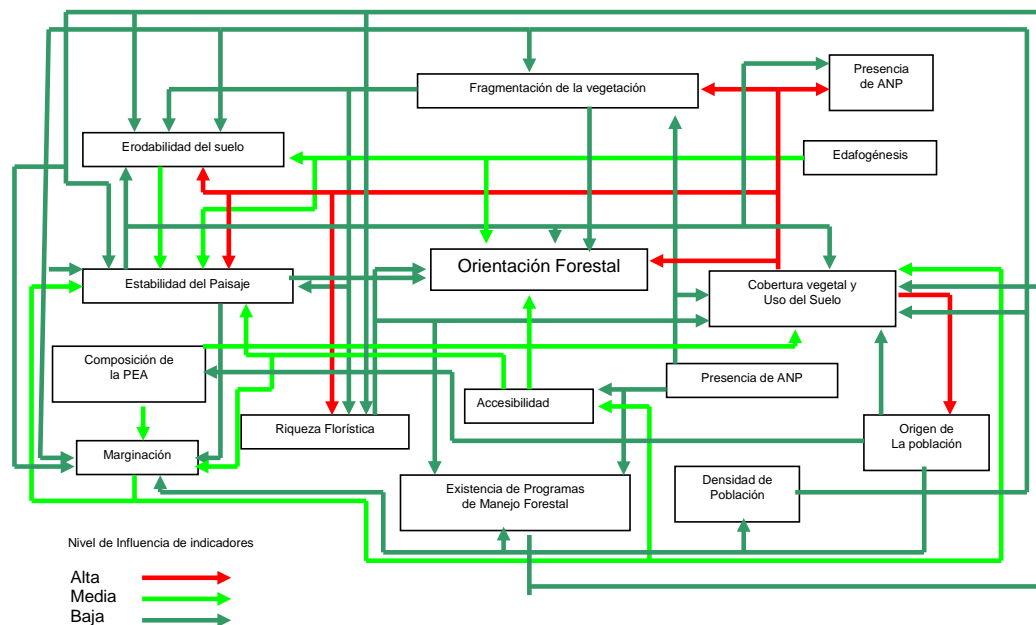


### IX.7.3. Orientación Forestal

El desafío del manejo sostenible de las selvas de Calakmul y de aumentar valor a los recursos que se aprovechan de ellas, pasa necesariamente por contar con información confiable de las extensiones disponibles de manera concreta y de aquellos remanentes en fragmentos, a efectos de permitir la elaboración de programas de manejo, la conservación y protección de los bosques.

Las selvas naturales en Calakmul constituyen una tradicional fuente de recursos complementarios a la subsistencia de los pueblos rurales. También son la base de un creciente aprovechamiento de bienes maderables y no maderables que generan fuentes de trabajo e ingresos además son internacionalmente reconocidos por las funciones y servicios ambientales que cumplen como mitigadores de cambios climáticos, fuentes de biodiversidad y reguladores de regímenes hídricos (figura 31).

Figura 31. Funciograma de la Orientación Forestal.



Fuente: Elaboración propia, 2011

La diversidad étnica, cultural existente, produce en torno a las selvas un cuadro extraordinariamente complejo y dinámico de formas de acceso, normas de uso e interrelaciones entre usuarios, cuyas percepciones, actitudes, acciones y conflictos responden a su vez a trayectorias históricas, realidades contemporáneas y visiones futuras.

Podemos tomar como ejemplo la interrelación de la cobertura vegetal, que obviamente es el principal recursos para esta función, que posteriormente se va robusteciendo con la liga riqueza florística, su importancia para la fragmentación de la vegetación y el origen de la población como indicador del conocimiento o experiencia que existe para manejar los bosques.

El cuadro de indicadores formulado en esta ocasión considero 8 factores para definir el potencial forestal del municipio (cuadro 28), valorando principalmente la riqueza florística, estabilidad del paisaje y presencia de Áreas Naturales Protegidas en los paisajes este último indicador se tomó en cuenta por la importancia que presenta la implementación de la actividad forestal definida como principal en mediano plazo para el Municipio de Calakmul, ya que el programa de manejo de la RBC está encaminada a fortalecer y fomentar este tipo de orientación dentro de sus áreas de amortiguamiento.

Cuadro 28. Matriz de análisis de la Orientación Forestal en los paisajes del Municipio de Calakmul.

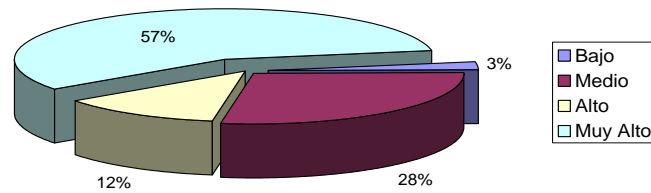
INDICADORES /FUNCION	Potencial Forestal Muy Alto	Potencial Forestal Alto	Potencial Forestal Medio	Potencial Forestal Bajo
Fragmentación de la vegetación	Bajo	Alto-Medio	Alto	Muy Alto
Edafogénesis	Muy Alto	Alto-Medio	Medio-Bajo	Medio-Bajo
Erodabilidad del suelo	Baja	Media-Baja	Alto	Muy Alto
Cobertura vegetal y Uso del Suelo	Muy Alta-Alta	Alta	Media	Baja
Estabilidad del Paisaje	Muy Alta	Alta-Media	Baja	Baja
Riqueza Florística	Muy Alta	Alta	Alta-Media	Baja
Presencia de ANP	Z. de Influencia y Z. de Amortiguamiento o y.	Z. de Amortiguamiento o y.	Z. de Influencia	No aplica.
Accesibilidad	Muy Alta a Media	Media	Media	Baja
Estabilidad del Paisaje	Muy Alta a Media	Alta	Media	Baja
Marginación	Baja-Media	Media	Alta	Muy Alta
Densidad de Población	Media-Baja	Alta	Muy Alta-Alta	Muy Alta
Origen de la Población	Chiapaneca Michoacana	Veracruzana-	Veracruzana-Tabasqueña	Veracruzana-Tabasqueña
Composición de la PEA	Muy Alta	Alta	Media	Baja
Existencia de Programas de Manejo	Existen	Existen	No existen	No existen

Fuente: Elaboración propia, 2011

El principio básico de la sustentabilidad de los recursos forestales debe tomar en cuenta los límites naturales de protección y producción para compatibilizarlos con el desarrollo social y económico deseado (grafica 15).

En este sentido, vemos con preocupación cómo las tierras boscosas que son únicamente valoradas por la madera comercial, alientan una peligrosa y persistente conversión a otros usos, incluso en tierras sin orientación para fines agrícolas o ganaderos (cuadro 28).

Grafica 15. Porcentajes del Orientación Forestal del Municipio de Calakmul.

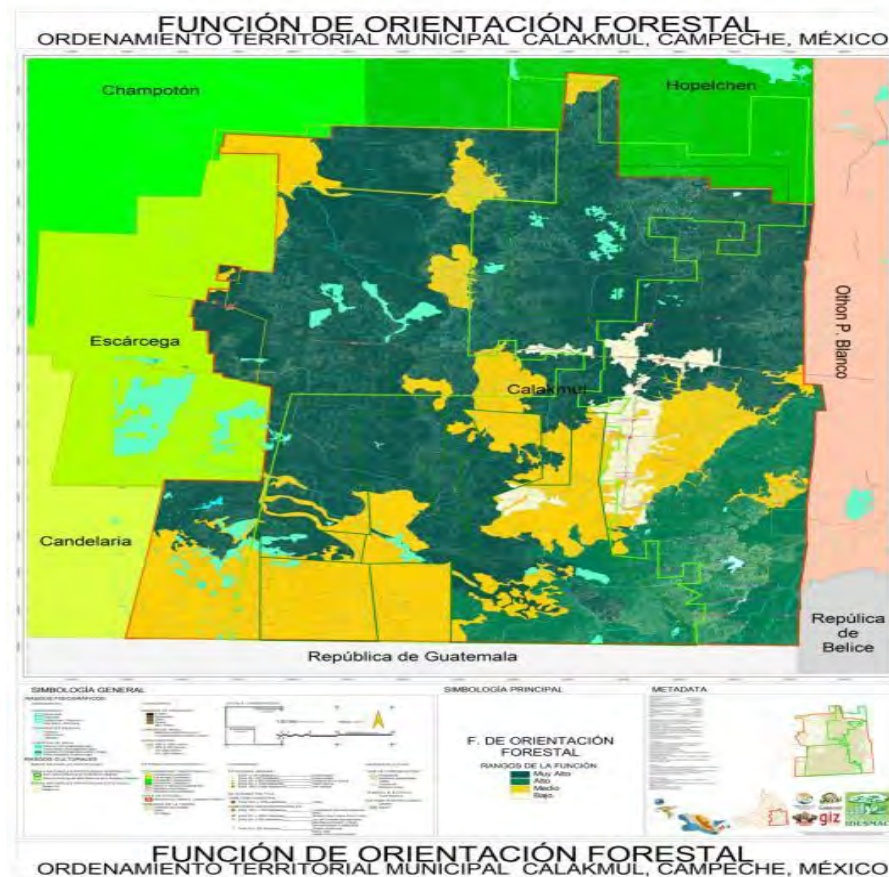


Fuente: Elaboración propia, 2011

Los resultados que se presentan en la tabla siguiente, muestran que existen grandes áreas con orientación forestal en el municipio, entre niveles Muy altos y Altos que excede más del 60 % del territorio y que deben motivar a profundizar el análisis sobre el futuro de estas selvas, y contribuir a desarrollar criterios y estrategias para la formulación de políticas forestales dirigidas a viabilizar y consolidar su manejo sostenible de los bosques naturales en Calakmul (figura 32).

Figura 32. Mapa de la Orientación Forestal del Municipio de Calakmul.

Fuente: Elaboración propia, 2011



**IX.8. Funciones de Percepción e integración regional**

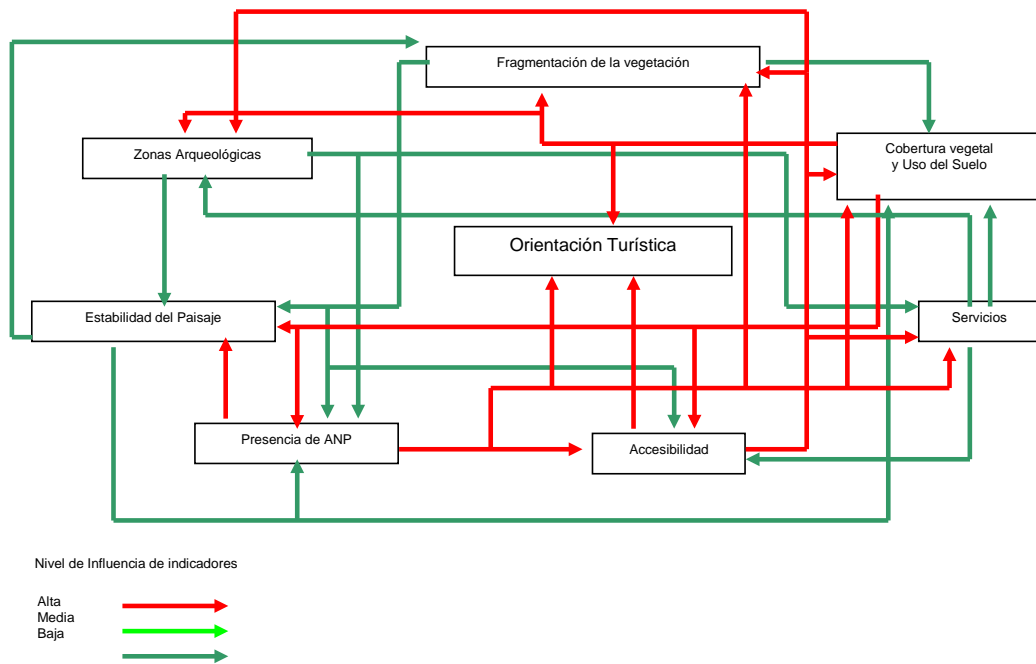
Se tomó como relevancia, para el estudio de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul, generar este apartado ya que debido a la reciente creación del municipio, es una gran oportunidad de poder plantear diversas hipótesis de la ocupación territorial desde aspectos urbanos regionales, que pueden ser insumos importantes para la evaluación y seguimiento del Ordenamiento ecológico del territorio.

Muchos de los servicios públicos básicos todavía no son para el beneficio de toda la población, y únicamente algunas localidades cuentan con ellos, por lo cual se recurrió al uso de indicadores indirectos sobre la producción de bienes y servicios de las localidades más importantes del municipio y en función de ello se efectuaron cálculos para obtener índices de Centralidad, Jerarquización y, Redes y flujos (Anexo 4).

**IX.8.1. Orientación Turística**

Un potencial a mediano plazo de la economía del Municipio se ha vislumbrado es el turismo, ya que Calakmul presenta una ubicación estratégica para el recorrido de la ruta Maya, región que año con año visitan un gran número de turistas, por lo cual debe de ser analizada de forma estricta para expresar correctamente la orientación turística y ecoturística del municipio (figura 33).

Figura 33. Funciograma del Orientación Turística.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Referente al funciograma se puede observar que los indicadores seleccionados fueron de alta importancia para la función considerando con ello sus interrelaciones podemos mencionar la liga que presenta los servicios con la accesibilidad que se relaciona con la fragmentación de la vegetación y se engloba en la estabilidad del paisaje.

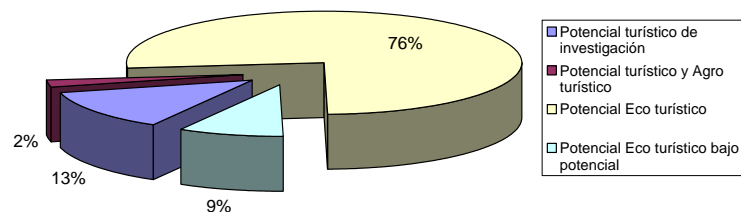
Para generar un mapa de Orientación Turística del Municipio de Calakmul, se desarrolló un apartado de análisis Urbano-Regional con metodologías de jerarquización y concentración poblacional que definieran “zonas” y posteriormente estas se trasladaron al mapa de paisajes, generándose finalmente una matriz de siete indicadores y cuatro ponderaciones, las cuales muestran diferentes tipos de potencial turístico ya que se consideró como primera instancia que todo el Municipio de Calakmul es un gran mega paisaje con alto potencial de atracción para diferentes visitantes (cuadro 29).

Cuadro 29. Matriz de análisis de la Orientación Turística en los paisajes del Municipio de Calakmul.

INDICADORES /FUNCION	Potencial turístico De investigación	Potencial turístico y Agro turístico	Potencial Eco turístico	Potencial Eco turístico bajo potencial
Fragmentación de la vegetación	Baja	Muy Alta	Media-Baja	Baja
Zonas Arqueológicas	Con presencia	Con presencia	Con Presencia	Sin presencia
Cobertura vegetal y Uso del Suelo	Muy Alta a Media	Media-Baja	Muy Alta a Media	Muy Alta-Alta
Estabilidad del Paisaje	Muy Alta-Media	Media	Muy Alta a Media	Muy Alta-Alta
Servicios	Bajo	Medios	Medios-Bajos	Bajos
Presencia de ANP	Zona Núcleo	Zona de Influencia	Zona de Amortiguamiento y de Influencia	Zona de Influencia
Accesibilidad	Bajo	Alta	Media-Baja	Baja

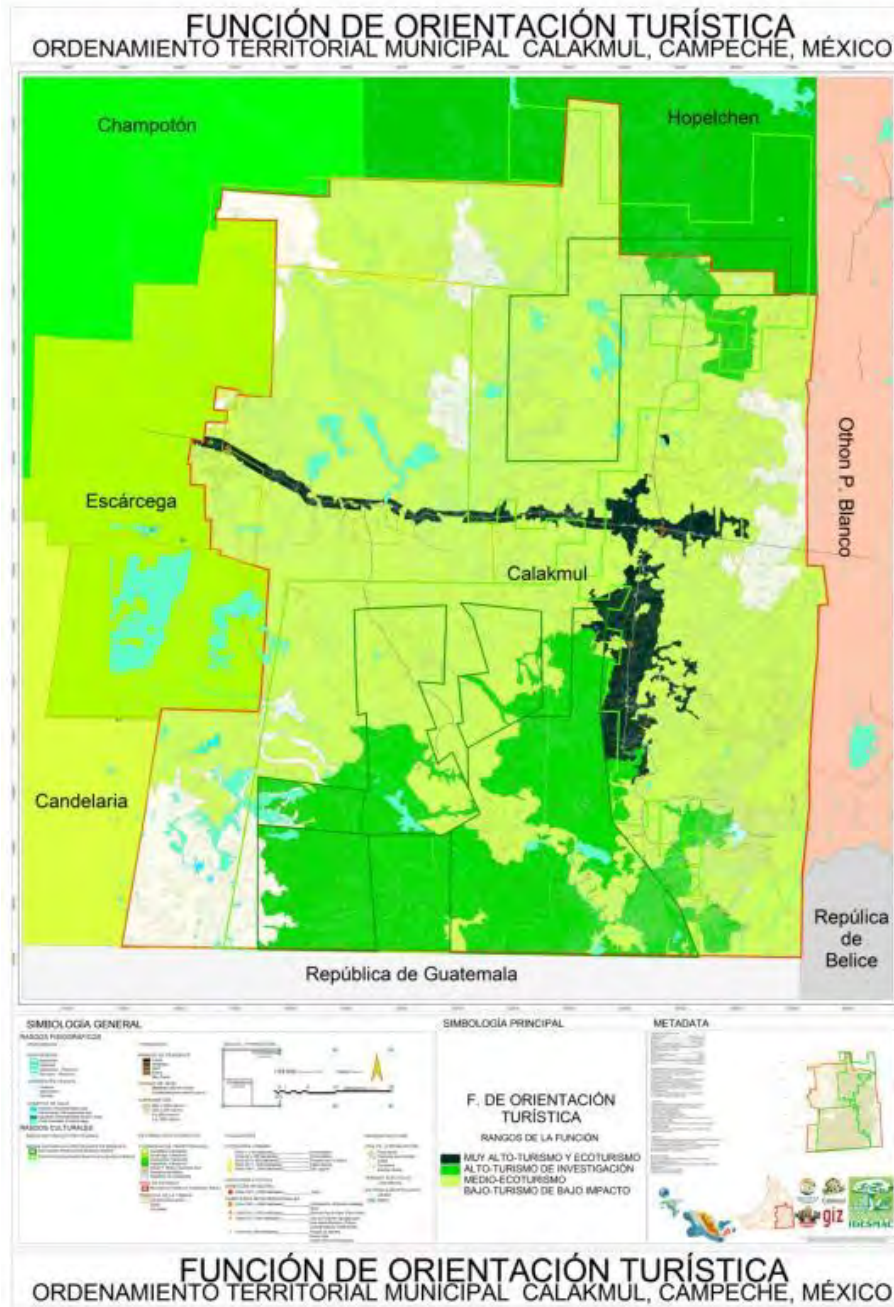
Fuente: Elaboración propia, 2011

Grafica 16. Porcentajes de la orientación Turística del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Figura 34. Mapa de la orientación Turística del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Actualmente las actividades turísticas, son un aporte fundamental para la economía local, desafortunadamente aún las comunidades participan poco en la distribución de sus beneficios. Pero puede afirmarse, que el potencial ecoturístico de la región es muy alto en términos de biodiversidad, calidad paisajística y por la presencia de sitios arqueológicos importantes para el turismo (grafica 16).

Sin embargo, para posicionar a Calakmul en el mercado turístico y ecoturístico internacional, será necesario adoptar medidas que posibiliten su competitividad, lo cual está estrechamente relacionado a la escala y a la modalidad de operación turística (figura 34).

### IX.8.2. Función de Centralidad

La centralidad muestra la importancia de una localidad dentro de un contexto regional y paisajístico. Tratando de entender e identificar las relaciones espaciales de las localidades de Calakmul y obtener una base de estudios para a partir de ella y proponer mejoras, puede medirse en términos de bienes y servicios ofrecidos y consumidos por la población que vive fuera de la ciudad.

En el caso del Municipio de Calakmul se seleccionaron un total de 55 servicios los correspondiendo 13 al sector de salud y educación, 16 al sector de servicios públicos municipales y administrativos, 19 a servicios de apoyo, a la producción y, al abasto y 7 a servicios de comunicación (cuadro 30).

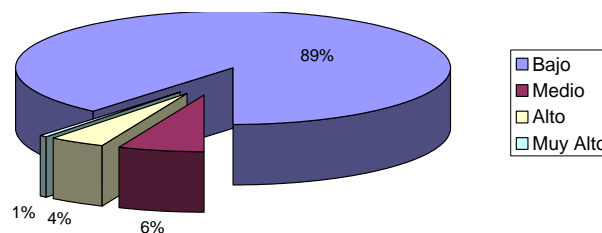
Cuadro 30. Matriz de análisis de la Función de Centralidad en los paisajes del Municipio de Calakmul.

INDICADORES /FUNCION	Centralidad Muy Alta	Centralidad Alta	Centralidad Media	Centralidad Baja
Índice de Centralidad	Primer Orden	Segundo Orden	Tercer Orden	Cuarto Orden

Fuente: Elaboración propia, 2011

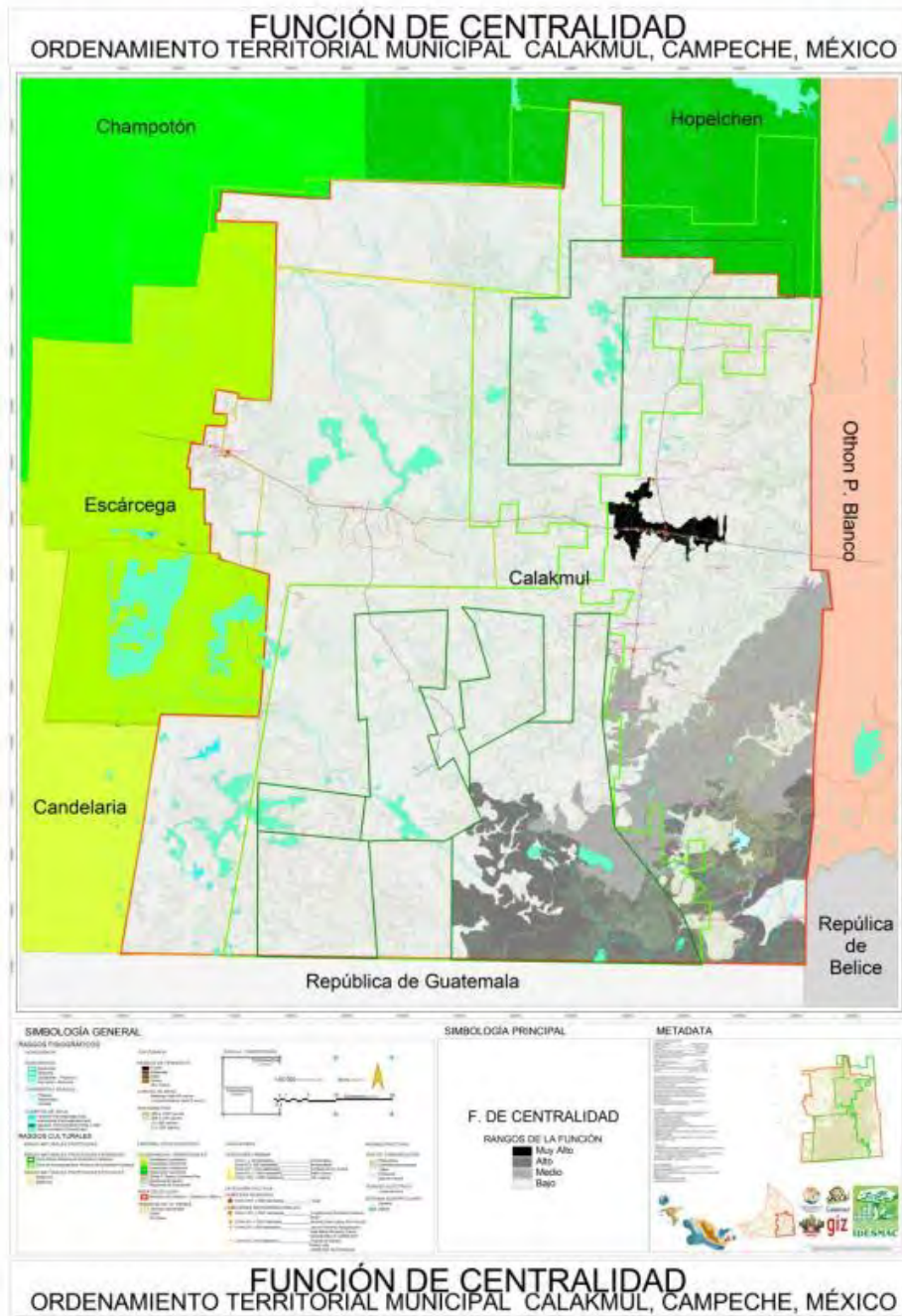
Tomando los 55 indicadores mencionados se realizó la representación en los paisajes del municipio teniendo como valores los definidos en el Índice de centralidad (grafica 17).

Grafica 17. Porcentajes de la Función de Centralidad del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Figura 35. Mapa de la Función de Centralidad del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011



Se muestra que para el Municipio de Calakmul existe solo un paisaje con centralidad Muy Alta, donde se emplaza la ciudad de Xpujil, los paisajes de centralidad Alta se encuentran al Sureste del municipio en las microrregiones Josefa Ortiz y José María Morelos y Pavón (Civalito) principalmente, a este respecto también debería estar referido a la localidad de Constitución pero, el paisaje es extremadamente grande, lo que hace que el coeficiente se diluya entre la gran superficie que muestra. Los paisajes definidos con centralidad media ubican a la mayor cantidad de localidades del municipio y por consiguiente presenta medianos servicios distribuidos espacialmente con cierta estructura (figura 35).

### IX.8.3. Función de Jerarquización

La jerarquización urbana en términos de función del paisaje, permite ordenar jerárquicamente los índices de centralidad, para comparar las diferencias existentes entre cada localidad y conocer con relación a la ciudad su posición regional (Anexo 4). Se generó un escalograma con 19 rangos cualitativos y 21 rangos cuantitativos, indicando la posición de cada localidad en la jerarquía total del municipio (cuadro 31).

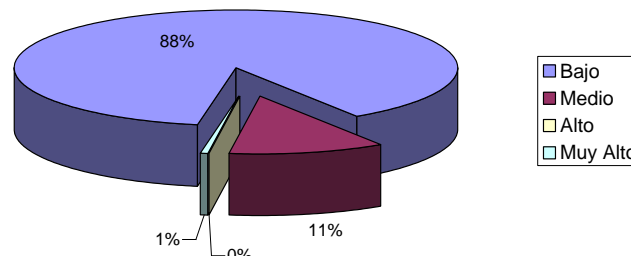
Cuadro 31. Matriz de análisis de la Función de Jerarquización en los paisajes del Municipio de Calakmul.

INDICADORES /FUNCION	Jerarquización Muy Alta	Jerarquización Alta	Jerarquización Media	Jerarquización baja
Rango de Centralidad	Primer Orden	Segundo Orden	Tercer Orden	Cuarto Orden
Superficie del paisaje	Primer Orden	Segundo Orden	Tercer Orden	Cuarto Orden

Fuente: Elaboración propia, 2011

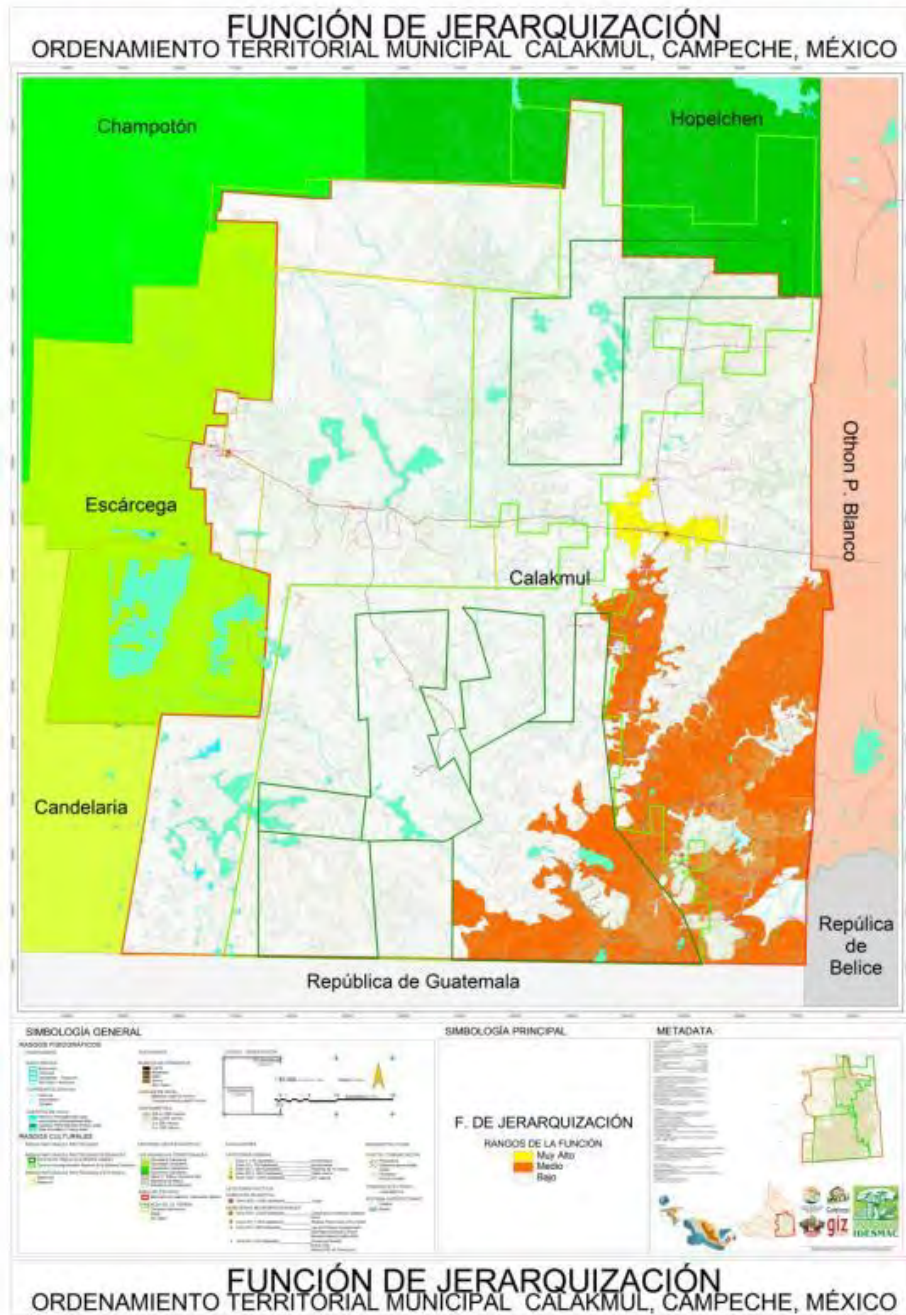
Como en la función anterior las clases definidas de Jerarquización se dividieron en la superficies de los paisajes y así obtener un indicador territorial, dividiéndose en cuatro grupos (grafica 18).

Grafica 18. Porcentajes de la Función de Jerarquización del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Figura 36. Mapa de la Función de Jerarquización del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Nuevamente en esta función se observa como único paisaje con niveles Muy altos donde se ubica la ciudad de Xpujil, con niveles Altos debería estar el paisaje donde se emplaza la localidad de Constitución pero, al realizar la división con la superficie del paisaje el coeficiente muestra niveles Bajos por lo cual el paisaje se define con esta última ponderación, finalmente se presentan los paisajes con niveles medios como una mancha al Centro-Este y Sureste del municipio mostrando gran homogenización en sus servicios (figura 36).

#### IX.8.4. Función de Redes y Flujos

Esta función fue definida por la alta necesidad de la población del Municipio de Calakmul de trasladarse dentro y hacia fuera del mismo, aunque existen diversos motivos para que la gente se desplace, son tres los principales indicadores que se generaron para la definición de la función de redes y flujos (cuadro 32):

Cuadro 32. Matriz de análisis de la Función de Redes y Flujos en los paisajes del Municipio de Calakmul.

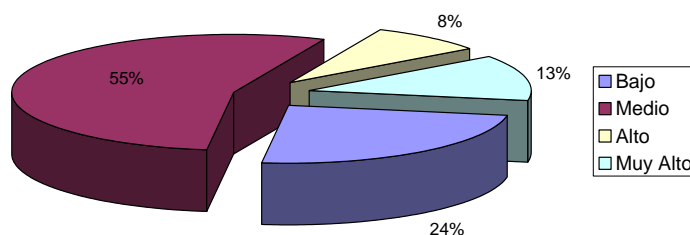
INDICADORES /FUNCION	Redes y Flujos Muy Alta	Redes y Flujos Alta	Redes y Flujos Media	Redes y Flujos Baja o Nula
Red de Abasto	Muy Alta	Alta	Media	Baja o Nula
Red de flujo de Servicios Médicos y los Educativos.	Muy Alta-Alta	Muy Alta-Alta	Media	Baja o Nula
Red de flujo de Trámites Administrativos	Muy Alta	Alta-Media	Media-Baja	Baja o Nula

Fuente: Elaboración propia, 2011

Los resultados mostraron que, el paisaje que alberga la mayoría de las unidades y actividades comerciales en el municipio es donde se emplaza la cabecera municipal de Xpujil, la cual presenta un eje comercial conformado por el boulevard de la ciudad principalmente, cerca de la intersección con la carretera que se dirige a Hopolchén y Campeche, siendo un polo concentrador de unidades comerciales, para el abasto en la región, las localidades que conforman a las zonas Norte, Centro y Sur, se abastecen de productos en esta localidad.

Por otro lado, a las localidades que se ubican en los paisajes de la zona Oeste del municipio (Constitución, Xbonil, etc.), les queda más cerca la ciudad de Escárcega (50 Km) que Xpujil y dado que Escárcega, es una localidad que funge como polo concentrador de servicios, y se pueden encontrar todos los insumos necesarios para el abasto, los pobladores de dicha zona hacen sus recorridos hacia esta ciudad tomando por ello los paisajes niveles de funcionalidad medios.

Grafica 19. Porcentajes de la Función de Redes y Flujos del Municipio de Calakmul.

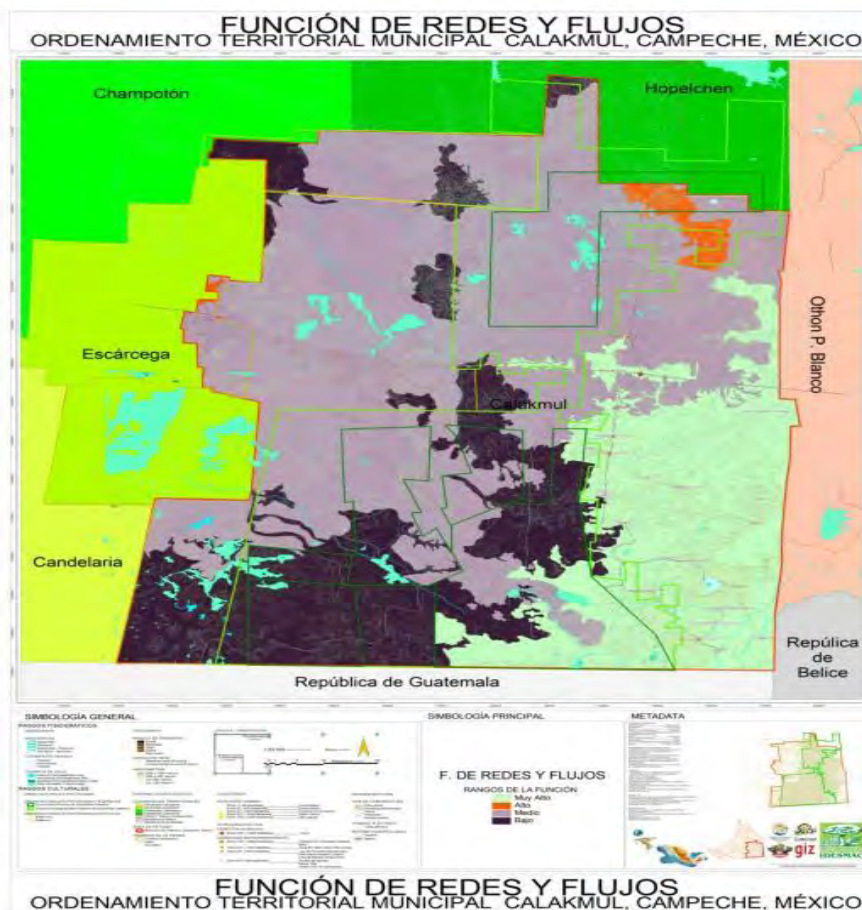


Fuente: Elaboración propia, 2011

Por su parte la movilidad de población que se genera por los servicios médicos, aunque es muy parecida a la del abasto, guarda algunas diferencias fundamentales. Xpujil sigue funcionando como polo concentrador de servicios al ser la única localidad del municipio que cuenta con un hospital, mientras que al interior del municipio existen distribuidas 4 clínicas de 1er. Contacto y 3 unidades médicas del IMSS (grafica 19).

El caso de los flujos generados por los trámites administrativos realizados en el Municipio de Calakmul, estos se pueden dividir de igual forma que los flujos del abasto en dos grandes grupos, el primero concentra todos los flujos de las localidades del Centro, Norte y Sur del municipio y que se dirigen a la cabecera municipal que es Xpujil, ya que es la única donde se pueden encontrar físicamente todas las dependencias municipales, mientras que solamente unas cuantas dependencias federales se encuentran en la localidad de Constitución (figura 37).

Figura 37. Mapa de la Función de Redes y Flujos del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

#### **X. Diagnóstico de las Funciones del Paisaje**

La funcionalidad de los paisajes debe ser garantizada en beneficio de la sociedad del Municipio de Calakmul, el uso inadecuado y la contaminación de los recursos naturales en ellos, representan amenazas para un desarrollo sustentable. Las crecientes demandas de áreas de aprovechamiento han contribuido para el cambio de orientación de las funciones del paisaje. Por lo cual es importante conocer el estado actual de estas, tomando en consideración el análisis de Interferencia de todas ellas.

##### **X.1. Matriz de Interferencia**

Como siguiente paso se construyó la Matriz de Interferencia, que sirve para evaluar las implicaciones de mantener una función en relación de las demás funciones. Tomando como base los principales conflictos y valores altos entre las funciones ambientales y productivas, que posteriormente definieron la necesidad de cambio o de re-orientación de estas últimas, para no poner en riesgo los servicios/funciones ambientales y los tipos de usos del territorio más recomendables para cada unidad de paisaje.

Se conjuntaron las 11 funciones del paisaje del Municipio de Calakmul definidas anteriormente y a partir de ello, se generó un análisis donde se calificó en escala del 0 al 3 como estas funciones influyen unas a otras y su interrelación preponderante. Los valores asignados fueron de la escala 0 = nada; 1 = bajo, 2 = medio y 3 = alto. Estos niveles fueron definidos por medio de la ponderación que presentaban de forma general la función analizada con respecto a las demás (cuadro 33).

Podemos tomar como ejemplo la función de Mantenimiento de la biodiversidad, la cual muestra para la función de Capacidad de disminuir la susceptibilidad a la erosión niveles altos (3), ya que para mantener la capa edáfica sin deterioro, debe de respetarse la cobertura vegetal, conectividad y efecto de borde, avifauna, etc. indicadores que están representados y englobados en la función de mantenimiento de la biodiversidad.

A su vez, para las funciones de Orientación agrícola y pecuaria la función de mantenimiento de la biodiversidad, muestra niveles medios (2) ya que para las actividades agropecuarias en el municipio existe una transformación de los sistemas geo-ecológicos representados por la primera función y generando que esta disminuya su nivel de interferencia con las orientaciones productivas agropecuarias. Caso contrario para la función de Orientación forestal la cual muestra nuevamente niveles de interferencia altos (3) de la función de Mantenimiento de la biodiversidad por ser los hábitats de selvas medianas el insumo principal para los manejos forestales.

Cuadro 33. Matriz de Interferencia de las Funciones del paisaje para el Municipio de Calakmul.

Funciones del Paisaje del Municipio de Calakmul	Mantenimiento de la Biodiversidad	Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo	Mantenimiento de Acuíferos subterráneos y superficiales	Capacidad de disminuir la Susceptibilidad a la Erosión	Orientación Agrícola	Orientación Pecuaria	Orientación Forestal	Orientación Turística	Jerarquización	Centralidad	Redes y Flujos	TOTALES	Índice de importancia
Mantenimiento de la Biodiversidad		2	3	2	3	3	3	1	0	0	1	18	1.8
Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo	3		2	3	1	1	2	0	1	1	0	14	1.4
Mantenimiento de Acuíferos subterráneos y superficiales	2	1		3	3	3	3	0	0	0	1	16	1.6
Capacidad de disminuir la Susceptibilidad a la Erosión	3	3	3		2	2	3	1	0	0	0	17	1.7
Orientación Agrícola	2	3	3	3		3	3	2	1	2	1	23	2.3
Orientación Pecuaria	2	3	3	3	3		3	2	1	1	1	22	2.2
Orientación Forestal	3	0	3	3	3	3		2	1	2	1	21	2.1
Orientación Turística	3	0	2	2	2	2	3		1	2	3	20	2
Jerarquización	1	0	2	0	0	0	0	2		3	3	11	1.1
Centralidad	1	0	3	0	1	1	1	2	3		3	15	1.5
Redes y Flujos	0	0	1	0	1	1	1	2	2	3		11	1.1
TOTALES	20	12	25	19	19	19	22	14	10	14	14	188	
Grado de Interferencia	2	1.2	2.5	1.9	1.9	1.9	2.2	1.4	1	1.4	1.4		

Fuente: Elaboración propia, 2011

#### **X.1.1. Grado de Interferencia de las funciones del paisaje**

Este indicador muestra la relación que presenta una función para el mantenimiento de las demás funciones considerando de manera general los valores que presentaron en cada uno de los análisis de los apartados de funciones Geo-ecológicas, Productivas y de Uso del Suelo y de Integración Local-Regional.

Es decir, tomando como ejemplo la función de Capacidad de disminuir la susceptibilidad a la erosión definimos como se interrelaciona con la función Mantenimiento de Biodiversidad, posteriormente con la función de Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo, siguiendo con la función de Mantenimiento de Acuíferos subterráneos y superficiales y así sucesivamente hasta finalizar con todas las funciones. Con esta primicia se consideraron los niveles de interferencia los cuales al sumar todas las cantidades, se dividió entre diez mostrando diferentes rangos los cuales son: Nulo (de 0 a 0.5), Muy Bajo (de 0.6 a 1.0), Bajo (1.1 a 1.5), Medio (1.6 a 2.0), Alto (2.1 a 2.5) y Muy Alto (2.6 a 3.0).

Mostrando los niveles más altos las funciones de Mantenimiento de acuíferos subterráneos y superficiales y la Orientación forestal. La primera, limita grandemente la posibilidad de realizar alguna actividad productiva a mediana o gran escala en el municipio, así como el emplazamiento de más asentamientos humanos que requieren del vital líquido, la eficiencia de los servicios básicos como suministro de agua en los ya existentes y el equilibrio en la dinámica de los paisajes.

También, la función de Orientación forestal, tiene gran relevancia ya que es el equilibrio necesario para la consolidación de nuevas alternativas productivas para la población en general, aprovechando los servicios que dan las selvas de Calakmul, con un manejo adecuado, lo que conlleva a generar estrategias conjuntas del sector productivo y ambiental. Que está íntimamente ligado a que se presenten mayores grados de jerarquización y redes, ya que le especialidad conllevará a reestructurar el circuito de localidades del municipio hacia una especialidad forestal.

Como segundo nivel en el rango medio, podemos encontrar a 4 funciones más, las cuales son: 1) Mantenimiento de la Biodiversidad, que muestra la gran importancia municipal con respecto a la conservación de los recursos naturales y el cuidado que actualmente existe para su preservación, 2) Susceptibilidad a la erosión, que presenta congruencia con los niveles medios y bajos que presenta actualmente el municipio, no se pondero como una función que tuviera gran interferencia en los diferentes procesos del paisaje actualmente, 3) La Orientación Agrícola y 4) Pecuaria, plantean la fragmentación de la vegetación, degradación de los suelos y de cuerpos de agua, la creciente demanda de agua para incrementar la producción agrícola y ganadera, la aparente contradicción entre protección y desarrollo, fuertes tensiones entre actividades y sectores socioeconómicos.

El tercer nivel con rangos entre 1.1 y 1.5, muestra funciones con grados de interferencia marginales las cuales son 1) Orientación Turística, 2) Centralidad, 3) Redes y, flujos y 4) Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo, que sorprendentemente se encuentra en esta posición contemplando, que es uno de los insumos para obtener mejores beneficios productivos pero, debemos recordar que el análisis está constituido por las interrelaciones de las once funciones y no por un tema o ámbito en específico, lo que ocasiona que la ponderación de esta última función disminuya, en comparación con su relación directa con las orientaciones productivas.

Finalmente en el nivel muy bajo se presenta la función de Centralidad, mostrando que el análisis de importancia de localidades no es una función que determine o condicione a otras actualmente en el municipio, por que las articulaciones de especialidad ya sean sociales o económicas todavía son mínimas.

#### **X.1.2. Índice de Importancia**

Este indicador nos muestra el nivel de interacción de todas las funciones del paisaje analizadas y el grado de importancia referido a una función en específico y su interdependencia que existen en los paisajes del Municipio de Calakmul.

Para la generación de este índice se tomó la suma de la interferencia de las funciones y se dividió entre diez teniendo los siguientes rangos: Nulo (de 0 a 0.5), Muy Bajo (de 0.6 a 1.0), Bajo (1.1 a 1.5), Medio (1.6 a 2.0), Alto (2.1 a 2.5) y Muy Alto (2.6 a 3.0).

El índice de importancia mostró que las funciones productivas es decir 1) la Orientación Agrícola, 2) Orientación Pecuaria y la 3) Orientación Forestal, tienen mayores índices de dependencia con las demás funciones, lo que presupone la necesidad de obtener energía e insumos adecuados para que su función no disminuya.

En el segundo nivel de importancia tenemos a las funciones de 1) Mantenimiento de la Biodiversidad, 2) Mantenimiento de Acuíferos subterráneos y superficiales, 3) Susceptibilidad a la erosión, que están relacionadas con la necesidad de tener energía natural, ya que estas funciones no necesitan de insumos externos para tener una dinámica óptima en los paisajes, también en este grado de importancia se ubica la 4) Orientación Turística, que puede ser una función intermedia entre la necesidad de que las funciones naturales estén en buen estado, así como la obtención de energía artificial como carreteras, servicios, etc. reflejados en funciones como Centralidad y Redes y flujos.

Como tercer y último nivel de importancia de las funciones del paisaje tenemos al 1) Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo, el cual tiene pocas interdependencias con funciones que contemplen energía artificial como las funciones productivas y de Integración regional, con respecto a la 2) Jerarquización, 3) Centralidad y 4) Redes y Flujos, se pueden definir como funciones que no están completamente desarrolladas en Calakmul y que su grado de perfeccionamiento debe de venir de la mano de mejores niveles de urbanicidad y de servicios para todas las localidades del municipio.

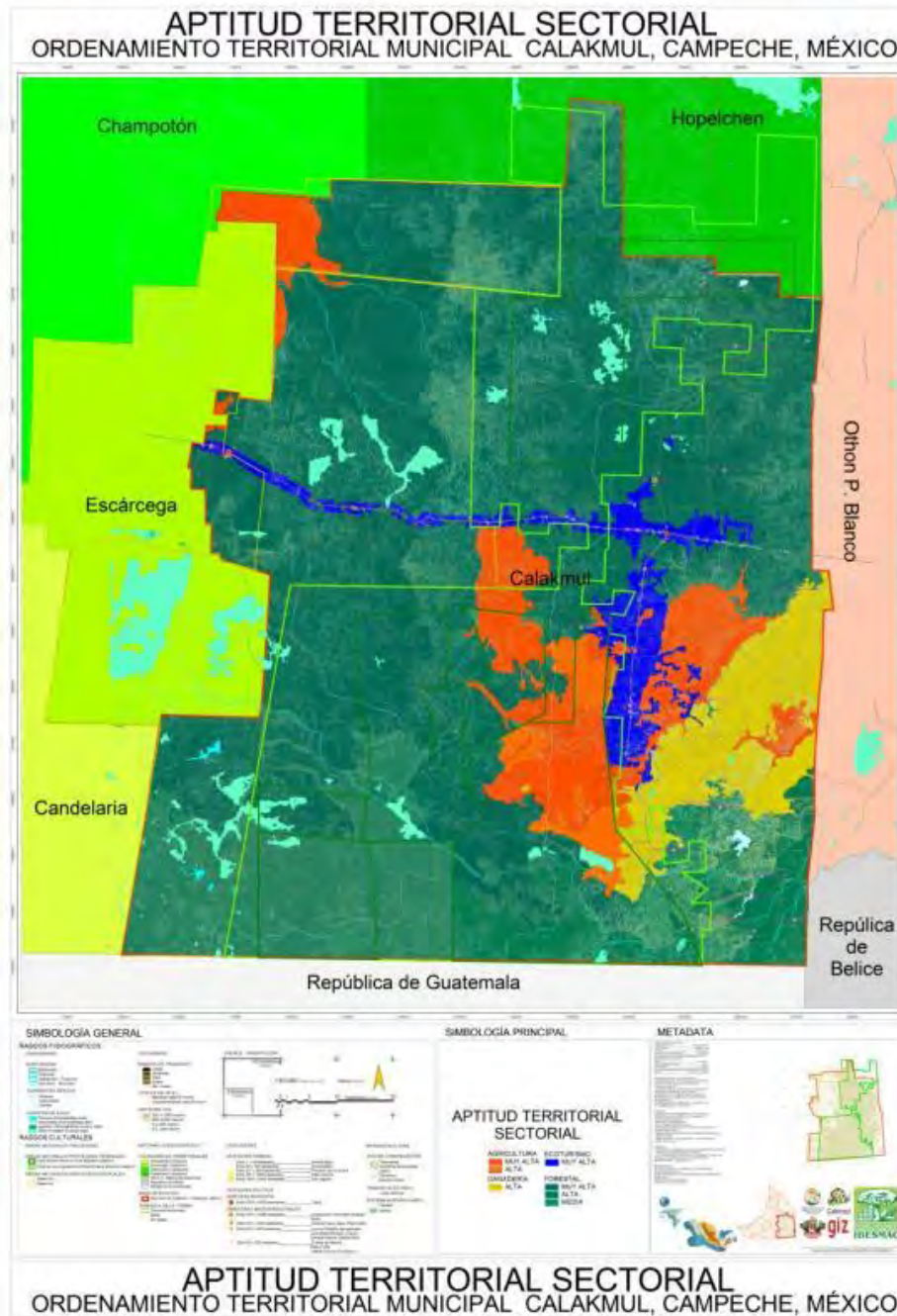
## **X.2 Análisis de aptitud del Paisaje**

El concepto de aptitud está estrechamente ligado a características ambientales del área (en particular bioclimáticas e hídricas derivadas) y a las propiedades del suelo en su distribución en formas del terreno (en particular, calidad del suelo. La aptitud considera también limitantes y restricciones físicas para desarrollar alguna actividad productiva en particular. En México, el concepto de aptitud está vinculado con los conceptos de capacidad agrológica, uso potencial o vocacional de un terreno o porción de territorio.

Una evaluación física indica el grado de aptitud para un uso de la tierra, sin considerar las condiciones económicas. Este tipo de evaluación enfatiza los aspectos relativamente permanentes de la aptitud (clima y condiciones edáficas), en lugar de los más fácilmente cambiables (precios). La evaluación tiende a concentrarse en los riesgos o peligros (ambientales), o en las limitaciones absolutas (clima) que se presentan al implantar un tipo de uso de la tierra dado en un área determinada



Mapa de Aptitud Territorial



## **XI. PROPUESTA DE POLÍTICAS TÉCNICAS - PARTICIPATIVAS**

Se elaboró una propuesta de Políticas de Manejo de Ordenamiento ecológico del territorio preliminar, para obtener una primera visualización del Modelo de Ocupación Territorial del Municipio de Calakmul, planteando ya los diversos problemas relacionados con la ocupación y uso del territorio en sus dimensiones biofísicas, económicas, socioculturales y político-administrativo, en perspectiva de largo plazo, de forma integral y sistémica.

Reconociendo que cada unidad territorial tiene sus propias particularidades, se planea como primicias la recuperación de ecosistemas y recursos degradados, la gobernabilidad territorial orientada a armonizar políticas, planes, instituciones, procesos, instrumentos, e información, a fin de permitir a los diversos actores sociales, mediante su participación activa, la solución de conflictos y búsqueda de consensos sobre la problemática territorial. Retomando así la visión para el desarrollo sustentable del municipio acordado en el año 2004 en el marco del proceso de planeación-concertación.

### **XI.1. Políticas de ordenamiento**

La inducción en el proceso de planeación en el Ordenamiento ecológico del territorio se realiza en el momento en que se establecen las políticas ambientales de manejo, ya que son las que permiten fomentar de manera equilibrada espacios para la promoción del desarrollo social-económico y espacios geográficos suficientes para mantener los servicios ambientales que les dan sustento.

Para ello, se analizaron los resultados del diagnóstico de las funciones del paisaje. El cual definió la riqueza y problemas de cada unidad, y se generó un propuesta de soluciones bajo el tema de preservación de la biodiversidad de la protección del suelo etc. y como recursos estratégicos para la sustentabilidad de las comunidades y de los recursos naturales a largo plazo.

Según la LGEEPA en los Programas de Ordenamiento se deben de contemplar las políticas de manejo de Aprovechamiento, Conservación, Protección o Restauración las cuales definimos a continuación:

#### **XI.1.1. Protección**

En esta política se incluyen todos los ambientes naturales cuya diversidad florística y/o faunística debe preservarse, es decir, las áreas que presentan especies endémicas o en peligro de extinción. La finalidad de la aplicación de ésta política es asegurar el equilibrio geo-ecológico de los paisajes, así como asegurar la continuidad de los procesos bióticos. Dentro de las áreas sujetas a protección sólo se pueden realizar actividades científicas o recreativas controladas, quedando prohibido cualquier otro tipo de uso.

#### **XI.1.2. Conservación**

Esta política está dirigida a aquellos paisajes cuyos usos actuales o propuestos, cumplen con una función ecológica relevante, pero que no merecen ser preservadas en el SINAP (SEDUE, 1988). Esta política, lo mismo que la anterior, se aplica con la finalidad de mantener las condiciones naturales del medio, pero se diferencia de ésta por permitir un uso diversificado de bajo impacto de los recursos existentes en las unidades de paisaje donde se aplica.

#### **XI.1.3. Restauración**

A diferencia de las políticas anteriores, la de restauración puede aplicarse al mismo tiempo y en el mismo espacio que éstas, y se aplica a todas aquellas áreas donde se requiere regenerar o mejorar las condiciones ambientales. Por lo tanto su aplicación se efectúa sobre áreas que presentan contaminación, erosión y deforestación, y la intensidad de las actividades de restauración están en función del grado de alteración de los paisajes.

#### XI.1.4 Aprovechamiento

Dentro de ésta se incluyen todos aquellos paisajes que tienen recursos con potencial para explotarse de forma intensa y continua, así como las áreas con orientación para albergar asentamientos humanos. En la explotación que se realice de los recursos sólo debe cuidarse que la intensidad de las actividades permita la sustentabilidad de las mismas y preservar la dinámica geo-ecológica de los paisajes.

#### XI.2. Propuesta municipal de Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio

Como resultado de la evaluación paisajística, así como de la matriz de interferencia, se elaboró una primera agrupación de paisajes, acorde con la orientación y condiciones ecológicas de cada uno de estos. Las celdas que aparecen en blanco y sin ponderación son las que no se tomaron en cuenta en cada una de las políticas de manejo para el Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul (cuadro 34).

Cuadro 34. Indicadores de decisión de Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul.

FUNCION / POLITICA	Protección	Conservación	Aprovechamiento	Restauración
Mantenimiento de la Biodiversidad	Muy Alta (4) Alta (3)	Alta (3) Media (2)		Baja (1)
Susceptibilidad a la erosión	Muy Alta (4) Alta (3)	Media (2)	Media (2)	Alta (3) Media (2)
Mantenimiento de Acuíferos subterráneos y superficiales	Alta (4)	Media (2)	Baja – Nula (1)	Alta (3) Media (2)
Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo	Alta (4)	Media (2)	Baja - Nula (1)	
Orientación Agrícola	Alta (4)		Baja (1)	
Orientación Pecuaria	Alta-media (4,3)	Baja (1)	Baja - Nulo (1)	
Orientación Forestal	Alta (4)	Media (2)	Media (2) Baja (1)	
Orientación Turística		Media (2)	Muy Alta (4) Alta (3)	Alta (3)
función de Jerarquización	Bajo (1)		Muy Alta (4) Alta (3)	
función de Centralidad	Bajo (1)		Muy Alta (4) Alta (3)	Baja (1)
Redes y Flujos	Bajo (1)		Muy Alta (4) Alta (3)	Baja (1)

Fuente: Elaboración propia, 2011

Posteriormente, se evaluaron las funciones del paisaje, agrupándose en las cuatro políticas de ordenamiento. Quedando de la siguiente manera (cuadro 35):

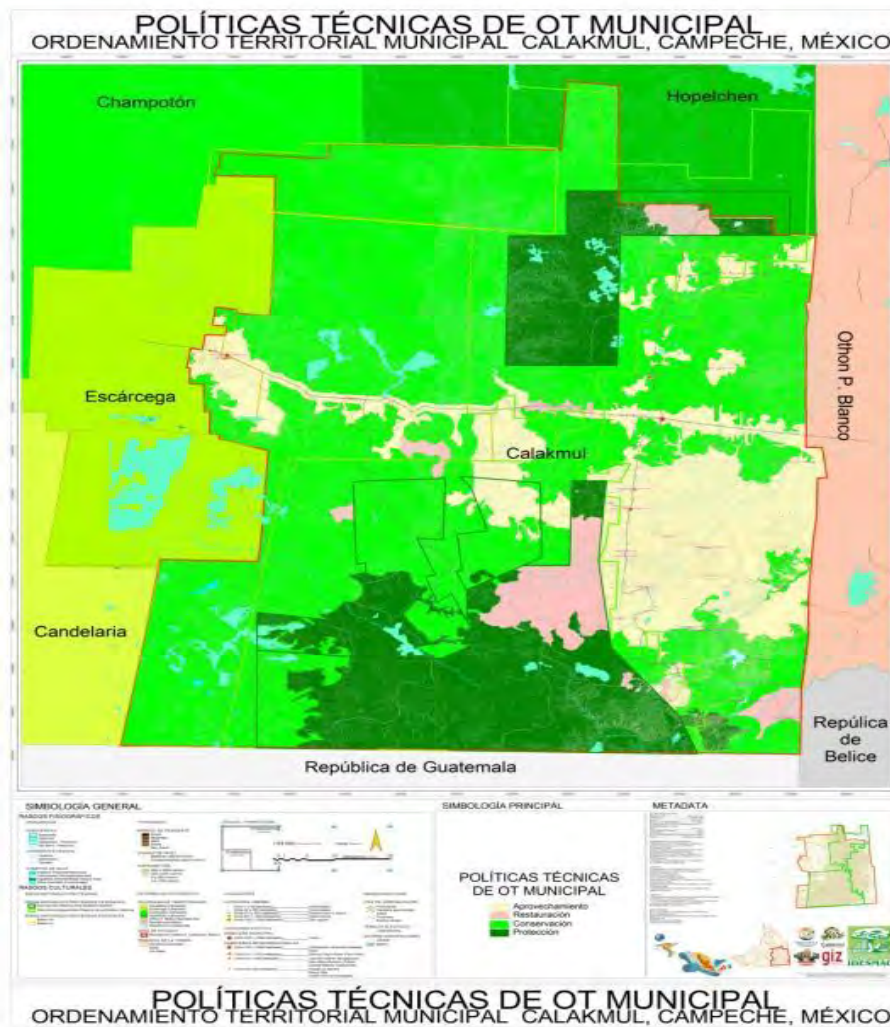
Cuadro 35. Superficie de las Políticas Técnicas de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul.

POLITICAS DE MANEJO DEL OT	AREA	PORCENTAJE
Restauración	13,919.958	0.97
Aprovechamiento	238,947.689	16.73
Conservación	1,061,861.23	74.33
Protección	113,762.198	7.96
TOTALES	1,428,491.07	100.00

Fuente: Elaboración propia, 2011

El análisis espacio-geográfico que se realizó, determinó que el Municipio de Calakmul, tiene un potencial de protección y conservación del medio ambiente en más del 80% de su superficie, a su vez los paisajes para las actividades productivas, se muestran casi en su totalidad en una isla de aprovechamiento al Este-Sureste del municipio, lo que conlleva a una discordancia con la realidad socio-económica de los pobladores y comunidades del Municipio de Calakmul, ya que, existen asentamientos humanos y actividades agropecuarias cercanas a la línea carretera que va de Este a Oeste, cruzando en su totalidad el municipio, donde podemos mencionar a comunidades como Constitución, X'bonil y Conhuás, además del otro eje comercial de Norte a Sur que tiene a las localidades como Bel-Ha, Nueva Vida, etc.

Figura 38. Mapa de Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Esta disyuntiva es definida por la escala de análisis que se ha empleado para el OT, lo que genera que áreas productivas de importancia comunitaria o microrregional no pudieran ser identificadas y analizadas por no tener la superficie mínima cartografiable.

Planteando este modelo de ocupación territorial, los pobladores de estas localidades no podrían realizar ninguna actividad intensiva, ocasionando, que el Ordenamiento ecológico del territorio no cumpla con los objetivos para los que fue creado, así como generar conflictos de índole social en la incipiente organización social que existe en el Municipio de Calakmul (figura 38).

Respecto a los Tipos del Uso Principales del suelo se plantearon 24, que son los siguientes:

TIPOS DE USO	SIMBOLOGIA
Agricultura	AGRI
Agricultura Orgánica	AGO
Ganadería	GAN
Ganadería Orgánica	GO
Reforestación Ambiental	RA
Reforestación Productiva	RP
Sistemas Agroforestales	SAF
Sistemas Silvopastoriles	SSP
Apicultura Natural	APONAT
Apicultura Orgánica	APOORG
Ecoturismo	ET
Aprovechamiento Forestal Sustentable	AFS
Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre	UMAS
Labores de Investigación y Monitoreo Ambiental	LI
Aguadas	Aguadas
Acuicultura	Acua
Bienes y Servicios Ambientales (Ecosistemas)	SAMB
Floricultura	FLORI
Fruticultura	FRUTI
Horticultura	HORTI
Infraestructura Urbana/Asentamientos Humanos	INFRAURB_AH
Equipamiento e Infraestructura	EI
Minero	MI
Residuos Sólidos	RS

Modificada, 2015.

Figura 39. Mapa de Tipos de Uso del Territorio del Municipio de Calakmul.



### XI.3. Análisis de conflictos ambientales

Este apartado muestra las diferencias existentes entre la organización espacial actual y el modelo de Ordenamiento del Territorio propuesto, definido por medio del estudio de las funciones del paisaje. Según el análisis realizado, podemos afirmar que en general el uso de los paisajes ha sido compatible con sus orientaciones y recursos, ya que casi el 80% tiene congruencia entre la organización espacial actual y la Políticas de OT. Pero en las últimas décadas la presión y sobreexplotación de algunos paisajes ha ido en aumento, asociado al desarrollo de actividades no acordes con el medio, al incremento de la marginación y la pobreza de gran parte de la población local, lo que ha llevado a una intensificación de la deforestación, la erosión y degradación de los suelos, la caza y comercio ilegal de especies animales y vegetales de valor, etc.

Por otro lado, áreas con orientación media para la agricultura y la ganadería son utilizadas de forma inadecuada y con técnicas atrasadas, lo que conlleva a la obtención de rendimientos bajos, que unido a la pobre o escasa comercialización de los productos controlada por los intermediarios y no por productores organizados o articulados, hace a estos últimos cada día más vulnerables, además de degradar los suelos y derrochar recursos.

Los conflictos de las políticas de manejo con la organización espacial actual demuestra que el territorio tiene el 21.83 % de su superficie con diferencias en su orientación, así como su estructura, funciones y dinámica de los paisajes con respecto al uso actual.

A continuación se desglosan las diferentes formas de manejo actual con su incompatibilidad con las políticas de ordenamiento propuestas.

Se plantea que del 20.81 % que corresponde a los paisajes con manejo actual de aprovechamiento en el municipio, debe disminuir con respecto a lo señalado en las políticas de manejo del OT (cuadro 36), en casi la mitad de su superficie (48.20 %), debido a que la orientación en un 8.39 % de los paisajes utilizados para este fin son de aptitud de Conservación, casi un 2 % de Protección y una mínima parte (0.63 %) de Restauración.

Cuadro 36. Incompatibilidad de la Organización Espacial del sistema de manejo de Aprovechamiento y las Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio propuestas para el Municipio de Calakmul.

ORGANIZACIÓN ESPACIAL 2006	POLITICAS DE ORDENAMIENTO	AREA RESPECTO AL TOTAL MUNIICIPAL	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL MUNIICIPAL
Aprovechamiento	Conservación	119910.84	8.39
	Protección	25135.07	1.76
	Restauración	9069.53	0.63
TOTALES		154115.44	10.78

Fuente: Elaboración propia, 2011

Con respecto al manejo de Conservación actual del 65.11 % de la superficie total del municipio, debe de cambiar con respecto a lo referido en las políticas de manejo del OT (cuadro 37), en un 3.17 %, debido a que 45,350.41 ha. de los paisajes marcados con Conservación tienen potencialidad para el aprovechamiento intensivo.

Cuadro 37. Incompatibilidad de la Organización Espacial del sistema de manejo de Conservación y las Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio propuestas para el Municipio de Calakmul.

ORGANIZACIÓN ESPACIAL 2006	POLITICAS DE ORDENAMIENTO	AREA RESPECTO AL TOTAL MUNIICIPAL	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL MUNIICIPAL
Conservación	Aprovechamiento	45350.41	3.17
TOTALES		45350.41	3.17

Fuente: Elaboración propia, 2011

Los paisajes con sistema de manejo actual de Protección se vislumbra con incompatibilidades importantes, ya que del 14.08 % de la superficie total del municipio, se plantea el cambio a la política de Aprovechamiento en un 3.56%, para Conservación en un 3.97% y para Restauración un 0.34%, generando con ello una disminución de más de la mitad (55.89 %) de su superficie (cuadro 38).

Cuadro 38. Incompatibilidad de la Organización Espacial del sistema de manejo de Protección y las Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio propuestas para el Municipio de Calakmul.

ORGANIZACIÓN ESPACIAL 2006	POLITICAS DE ORDENAMIENTO	AREA RESPECTO AL TOTAL MUNIICIPAL	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL MUNIICIPAL
Protección	Aprovechamiento	50828.18	3.56
	Conservación	56657.82	3.97
	Restauración	4877.84	0.34
TOTALES		112363.84	7.87

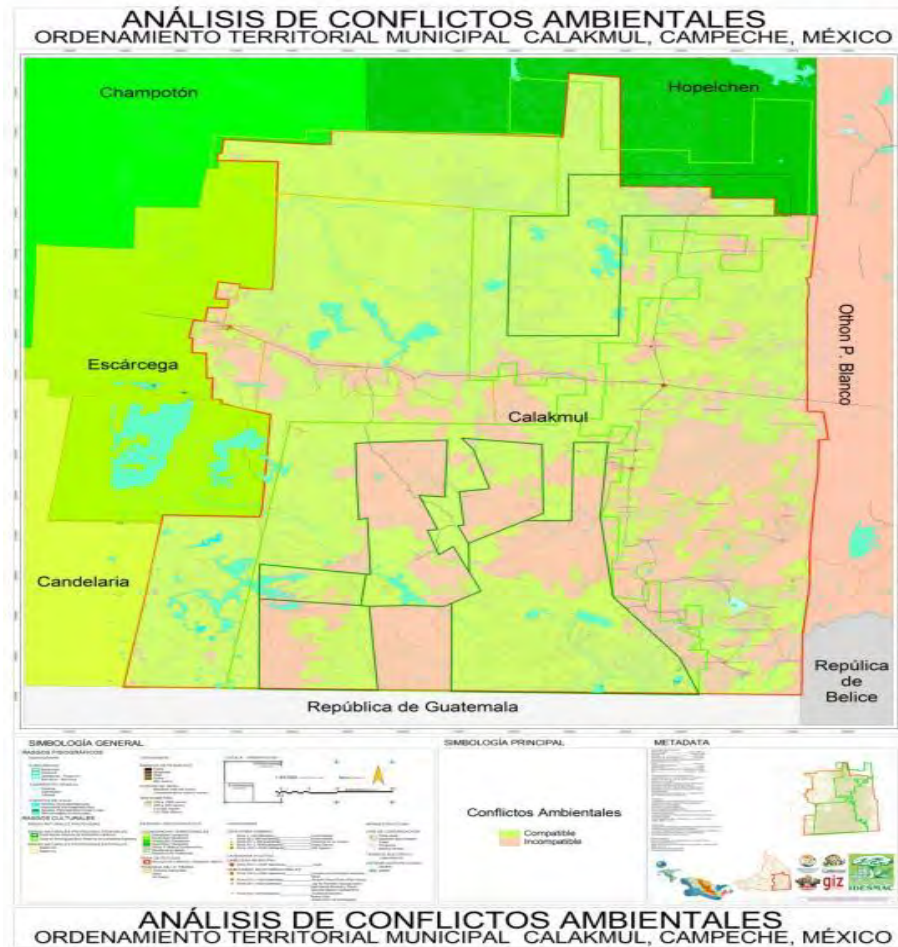
Fuente: Elaboración propia, 2011

Referente a los tipos de uso del territorio actual y los propuestos en el Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio, muestran en primera instancia, las incompatibilidades desde la perspectiva territorial, ya que actualmente los usos, compiten entre sí para obtener energía y los nutrientes necesarios para optimizar su producción o función dentro de un mismo paisaje, lo que se plantea corregir en la propuesta definida para el MOT, fomentando la no competición entre los usos, además de proponer la potencialización de los paisajes. Además de definir usos compatibles con las características del medio (figura 40).

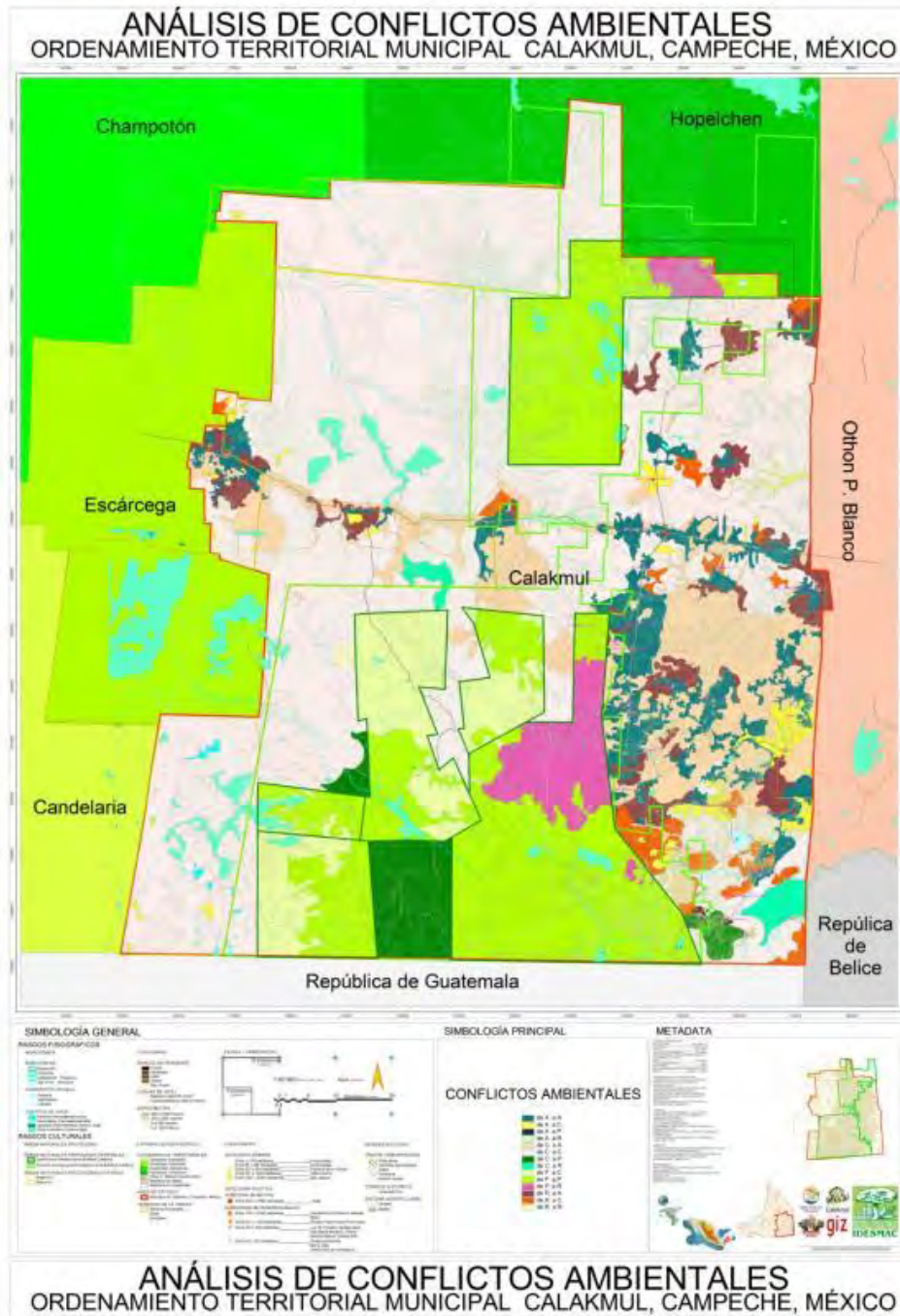
En el municipio de Calakmul encontramos paisajes que aparentemente no muestran usos agropecuarios importantes que se puedan plasmar en la escala 1:250.000 del territorio, pero los recorridos de campo y caracterización de los principales sistemas productivos sugieren lo contrario. Que la organización espacial es realmente compleja y muestra que las unidades de paisaje no reflejan trastornos severos en su estructura y dinámica. Además que la realidad comunitaria o en el mejor de los casos microrregional no ha modificado en gran medida el territorio de Calakmul, porque no se presentan las unidades agropecuarias que la población local trabaja y con ello plantea un problema para la posible implementación del Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul (figura 41).

Figura 40. Mapa de Conflictos Ambientales de la Organización Espacial Actual y Políticas Técnicas del OT del Municipio de Calakmul.





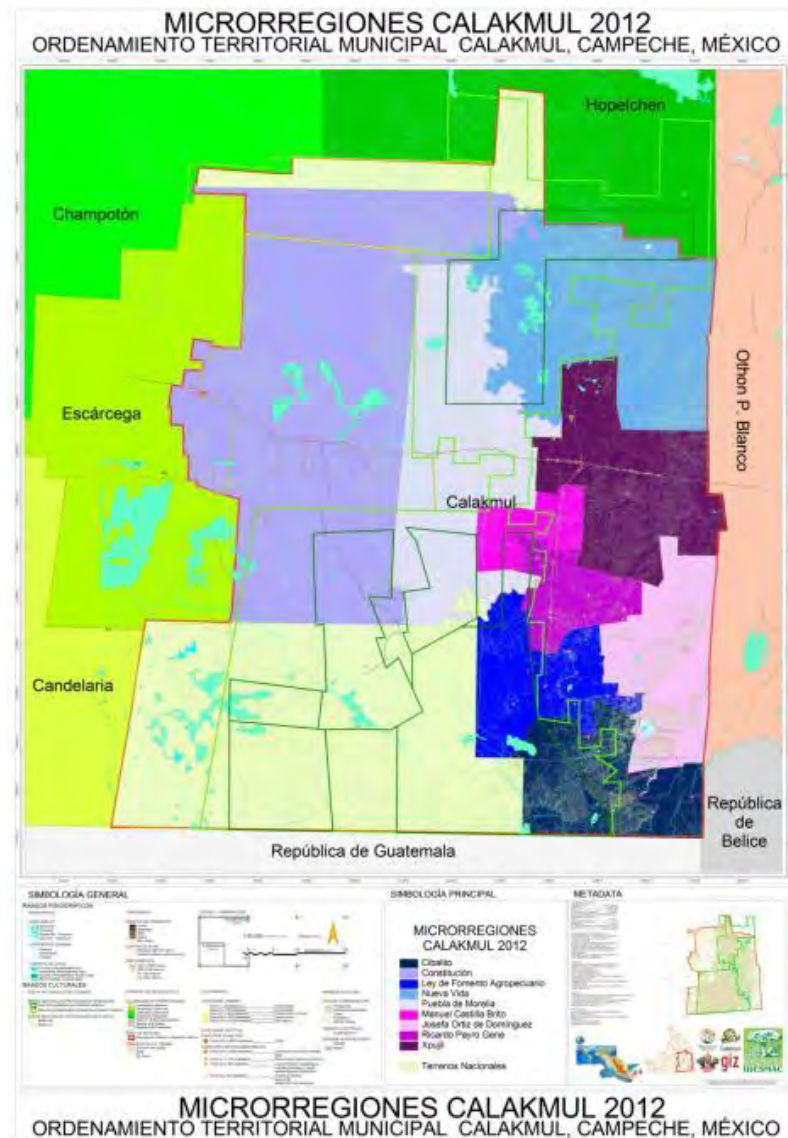
Fuente: Elaboración propia, 2011



#### XI.4. Construcción participativa del OT

Las diferencias e incompatibilidades mostradas por el Modelo de Ordenamiento propuesto y la organización espacial actual del municipio, reafirmo la metodología propuesta para la construcción del Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul para construirlo participativamente en las microrregiones.

Figura 42. Mapa de Microrregiones del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Se consideró desde el principio talleres de consulta social en las ocho microrregiones del municipio, con la posibilidad de readecuar las unidades de paisaje y las áreas con potencial productivo. Así como la integración de los resultados en el MOT a nivel municipal.

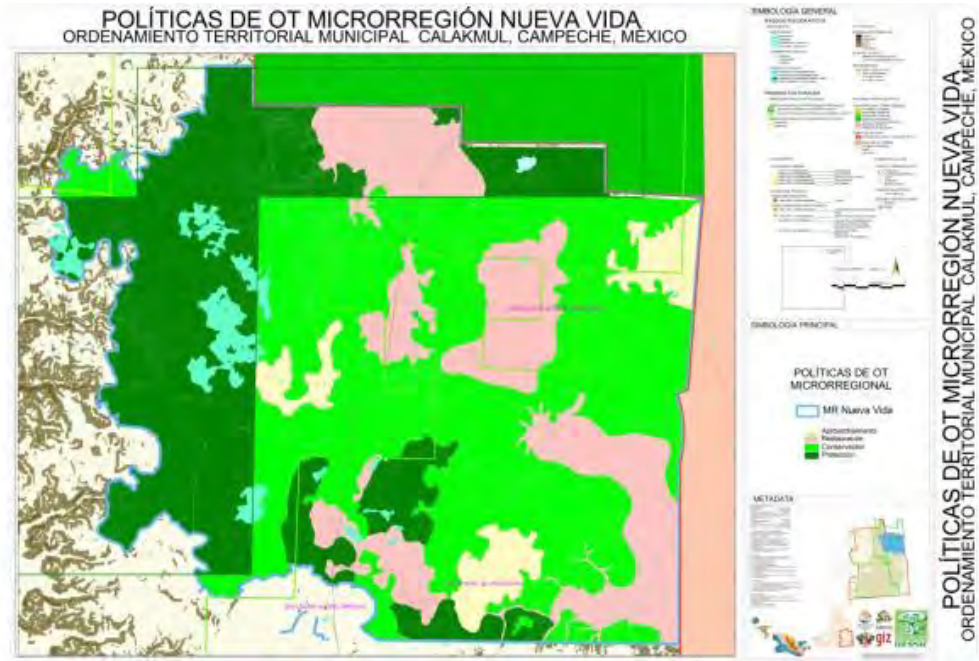
El Municipio de Calakmul, cuenta con ocho microrregiones, donde se desarrollan diversas actividades encaminadas a la conservación o producción con sistemas principalmente extensivos. Las cuales son: Nueva Vida, Constitución, José María Morelos y Pavón (Civalito), Ley de Fomento Agropecuario, Xpujil, Josefa Ortiz, Miguel Castilla Brito y Ricardo Payró.

Como primer paso se tomó de mutuo acuerdo con el Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable y el equipo técnico consultor, las cuatro microrregiones que definieron en una primera fase su modelo de ordenamiento ecológico del territorio a nivel micro regional, con sus respectivos paisajes productivos y, de conservación y teniendo una escala de trabajo de 1:50 000. Las cuales fueron Nueva Vida, Constitución, José María Morelos y Pavón (Civalito) y Ley de Fomento Agropecuario (figura 42). Y posteriormente en una segunda fase se definieron los modelos de ordenamiento de las 4 microrregiones complementarias que fueron Xpujil, Castilla Brito, Ricardo Payró y Josefa Ortiz de Domínguez.

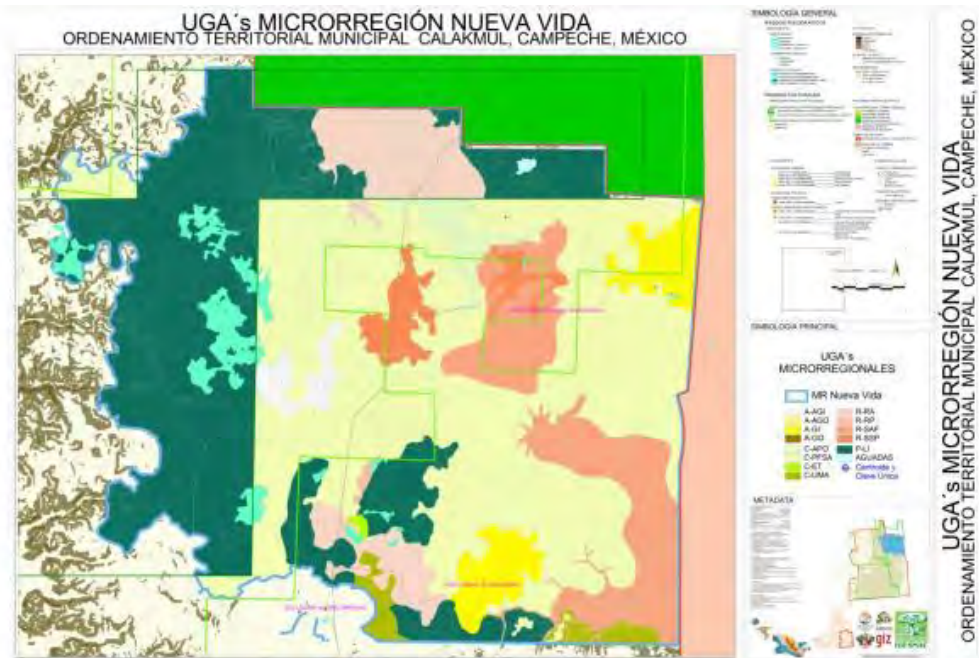
#### **XI.4.1. Microrregión Nueva Vida**

En los talleres realizados en esta microrregión donde participaron siete comunidades y definieron las políticas de manejo, se mostró un análisis más específico para definir paisajes productivos cercanos a las comunidades importantes pero, que aun así, se muestra un macizo forestal importante, definido con política de conservación, además de considerarse la política de protección en al Norte y Oeste, teniendo congruencia con el Programa de Manejo de la RBC, donde se plantea la ubicación de la Zona Núcleo Norte pero, se tienen dentro de sus límites áreas de aprovechamiento en el territorio perteneciente a la comunidad de Bel-Ha (figura 43).

Figura 43. Mapa de la Micro Región Nueva Vida del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

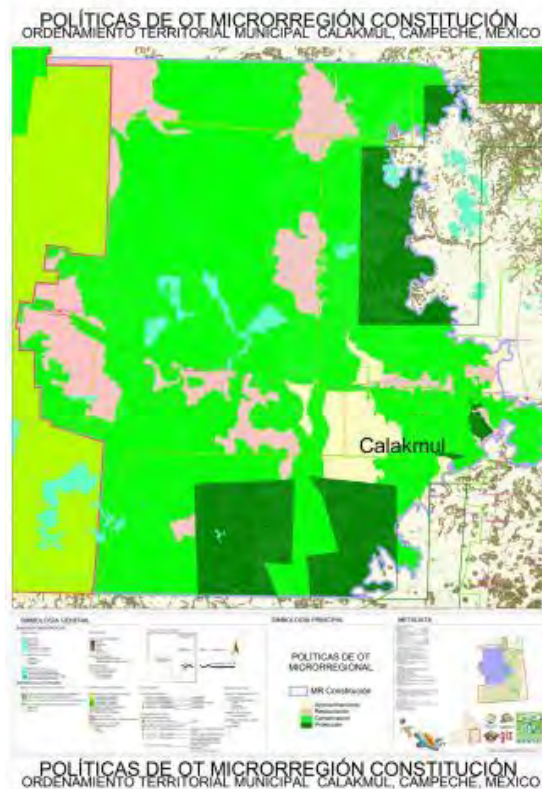


Fuente: Elaboración propia, 2011

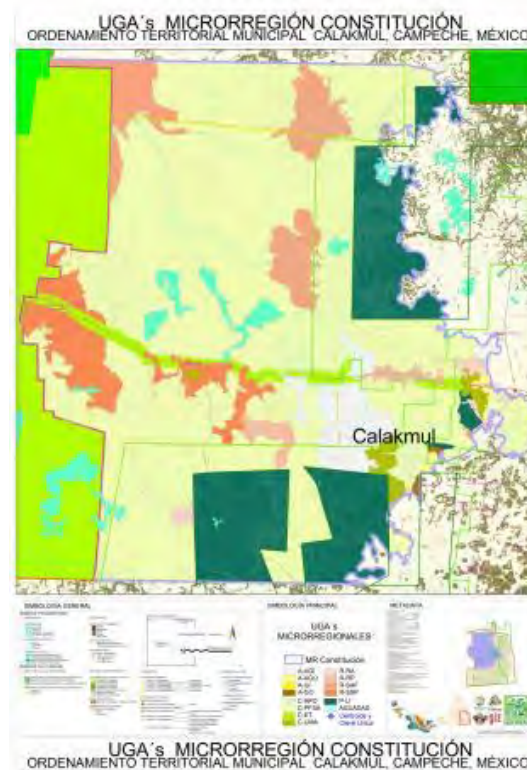
#### XI.4.2. Microrregión Constitución

Este microrregión es una de las más importantes del municipio de Calakmul, con respecto a los sistemas productivos agropecuarios, ya que es donde se ubican grandes extensiones de potreros y tiene una buena accesibilidad proporcionada por la carretera que va de Escárcega a Chetumal. Respecto a los talleres de consulta, el análisis de los paisajes se dirigió a aumentar las áreas de aprovechamiento definidas por parte del equipo técnico como es el caso de las unidades de paisaje cercanas a Xpujil y el Chichonal por ejemplo, y la delimitación y definición de paisajes productivos cercanos a la comunidad de Conhuás y muy en especial en las cercanías de las comunidades de Constitución, Xbonil, y Santa Lucia, donde el análisis escala 1:250 000, no permitía generar una unidad paisajística que pudiera ser representativa de las actividades productivas. Además, se definieron paisajes con política de restauración y grandes áreas con la política de protección mostrando con ello el grado de concientización que existe entre la población de la microrregión (figura 44).

Figura 44. Mapa de la Micro Región Constitución del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

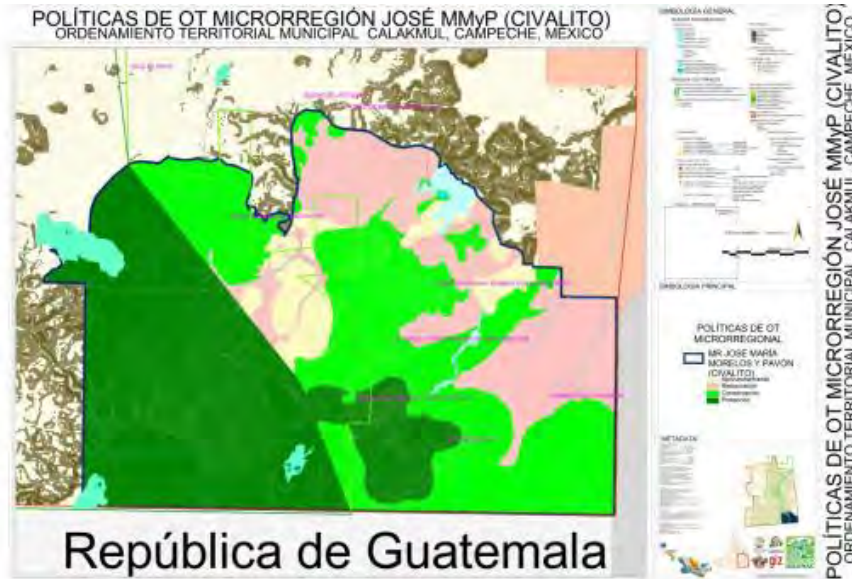


#### XI.4.3. Microrregión José María Morelos y Pavón (Civalito)

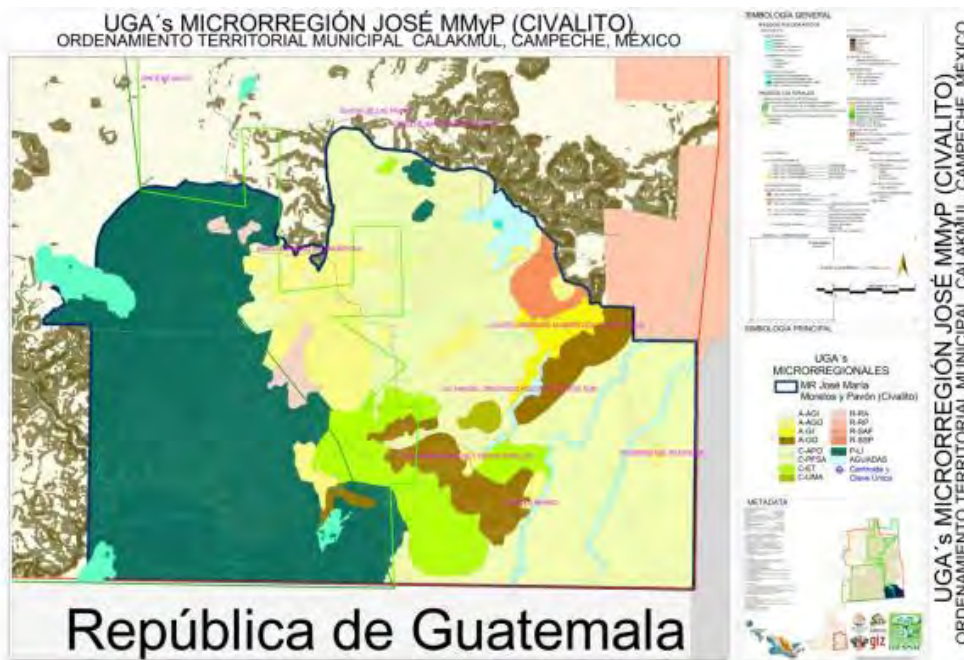
Respecto a los talleres de consulta en esta microrregión se generó un mapa muy contrastante con la propuesta municipal de Ordenamiento ecológico del territorio, ya que se definieron unidades de paisaje que tienen cierta dicotomía entre sus Políticas, mostrando nuevamente la necesidad de contar con espacios de producción que puedan hacer sostenibles la vida de los pobladores de la microrregión José María Morelos y Pavón (Civalito).

Se debe agregar que las definiciones de unidades de paisajes fueron encaminadas a mostrar la organización espacial actual y futura, como es el caso de la comunidad de Dos Lagunas Sur, en donde se definieron sus áreas de cultivo, aun dentro de la Zona Núcleo Sur de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, así como los cuerpos de agua que, para la microrregión y el municipio, son de gran importancia por ser los únicos que tienen agua todo el año, por lo cual se les consideró importantes para ser anexados en el mapa de paisajes del Municipio de Calakmul, además de presentar áreas de importancia para la restauración ambiental (figura 45).

Figura 45. Mapa de la Micro Región José María Morelos y Pavón (Civalito) del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011



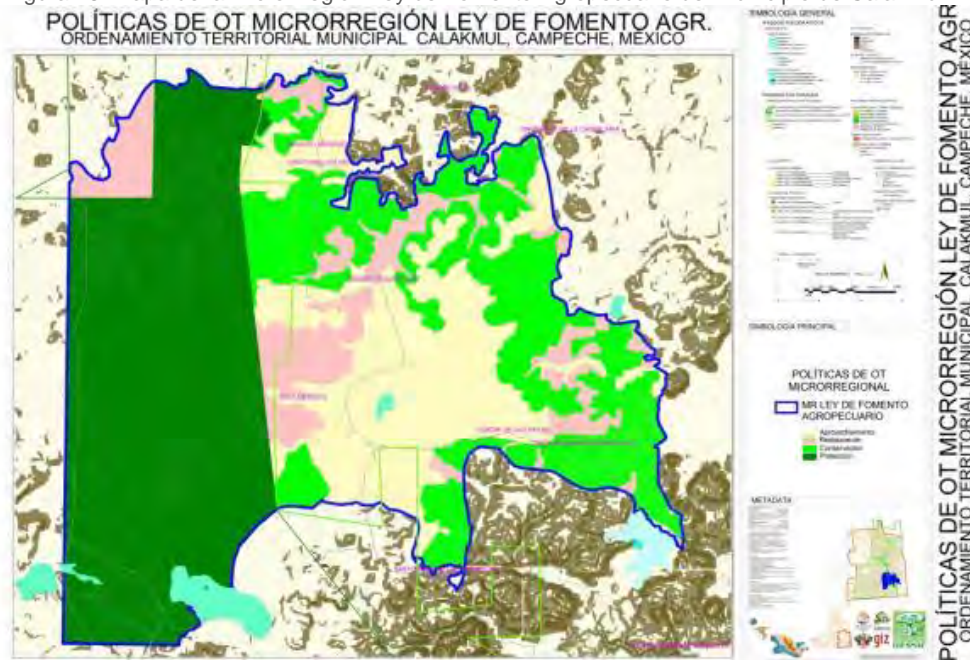
Fuente: Elaboración propia, 2011



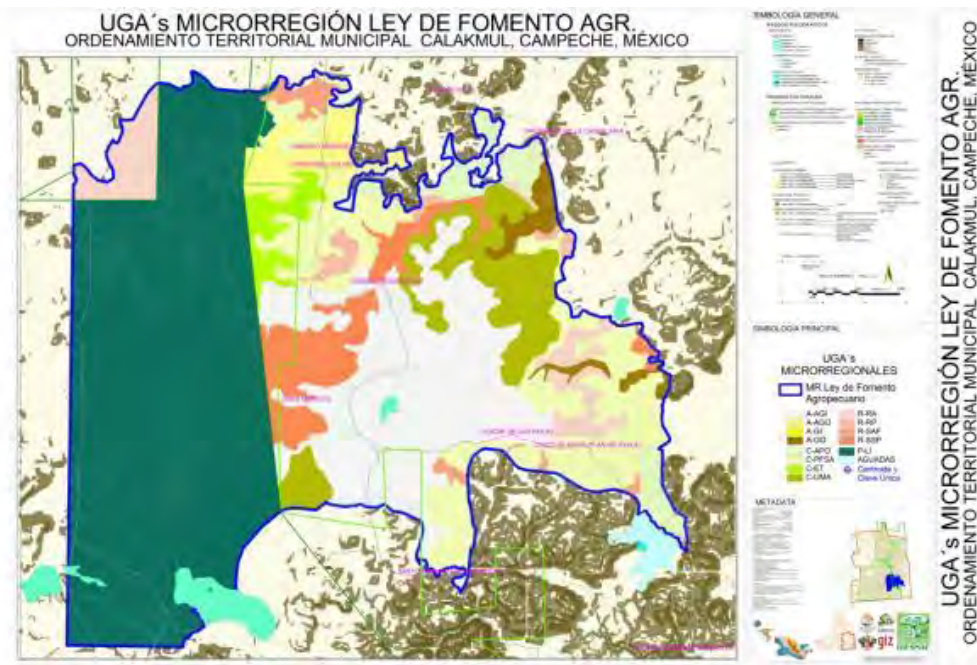
#### XI.4.4. Microrregión Ley de Fomento Agropecuario

La microrregión Ley de Fomento también es una de las más importantes en lo que se refiere a sistemas productivos extensivos, esta microrregión particularmente muestra una situación completamente opuesta a las tres anteriores ya que en el modelo de Ordenamiento propuesto se presentan las unidades de paisaje con vocación completamente productiva, lo que al comparar el modelo de Ordenamiento ecológico del territorio de la microrregión, muestra espacios dirigidos hacia la conservación y en gran medida, ser congruentes con la política conservacionista de la RBC, al definir unidades de paisaje con política de protección (figura 46).

Figura 46. Mapa de la Micro Región Ley de Fomento Agropecuario del Municipio de Calakmul.

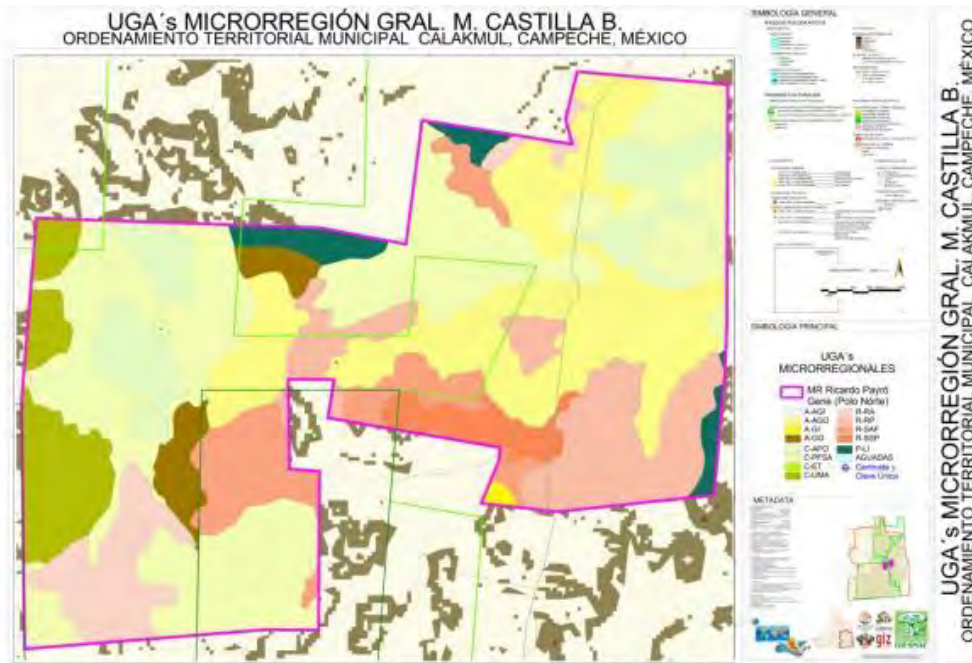
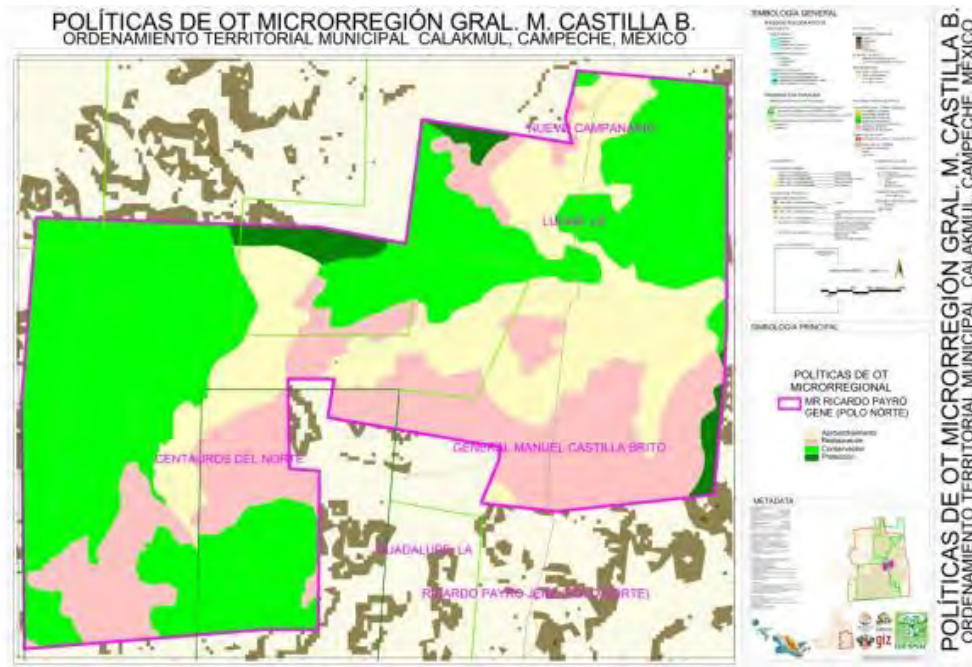


Fuente: Elaboración propia, 2011



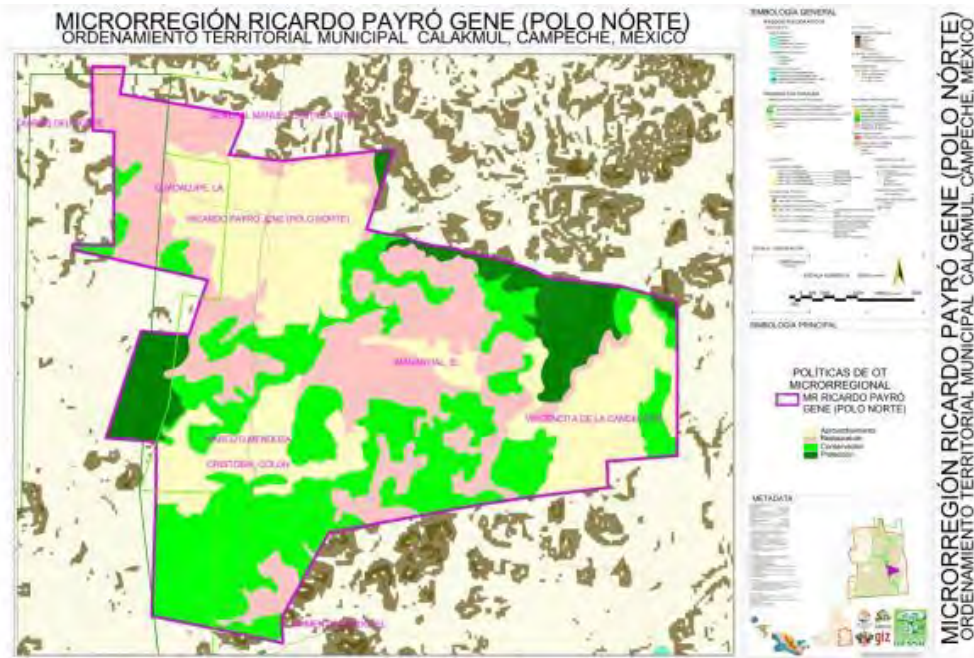
**XI.4.5. Microrregión Manuel Castilla Brito**

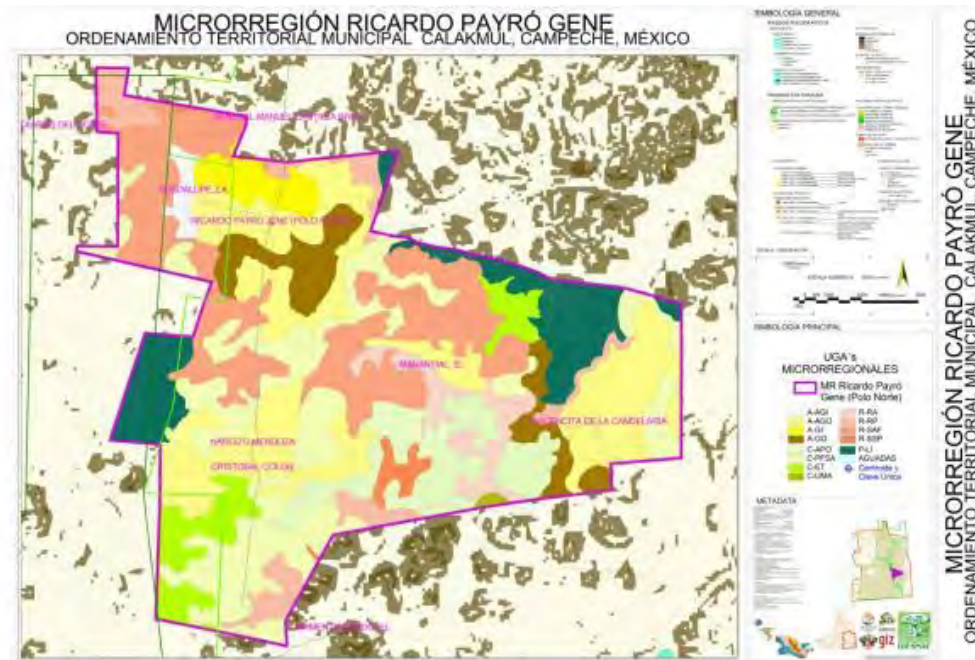
Respecto a los talleres de consulta en esta microrregión se generó un mapa con cierta dicotomía entre los mismos representantes de la Microrregión, en la zona de los ejidos Castellot y Centauro del Norte recomiendan conservar sus montañas y promueven la restauración, aunque mencionan que la zona delimitada de la Reserva en la realidad está ocupada por parcelas y potreros. Por su parte, los ejidos más cercanos a Xpujil, manifiestan la preocupación de respetar sus zonas de aprovechamiento, en esta microrregión existió cierta resistencia al reconocimiento del Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio por la desconfianza de ser perjudicados.



**XI.4.6. Microrregión Ricardo Payró**

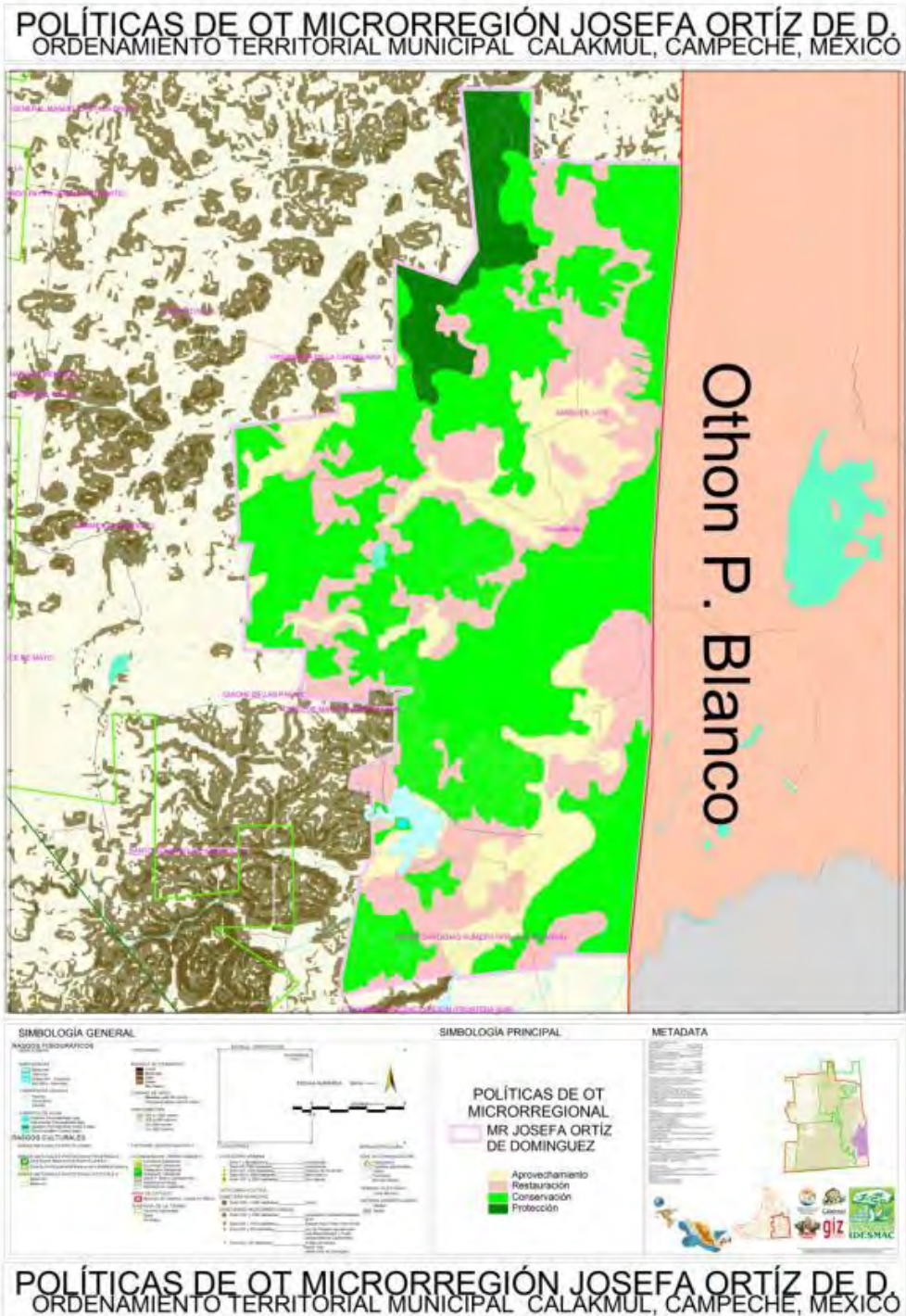
Respecto a los talleres de consulta, el análisis de los paisajes técnico resultó muy coincidente con el planteamiento de los representantes microrregionales, existe una aceptación de la diversificación necesaria de sus actividades, y por lo tanto de la distribución equilibrada de zonas de aprovechamiento, restauración, conservación y protección. En esta microrregión, se promueven las experiencias exitosas de iniciativas comunitarias y la manifestación del deseo de impulsar la sustentabilidad, mostrando con ello el grado de concientización que existe entre la población de la microrregión.

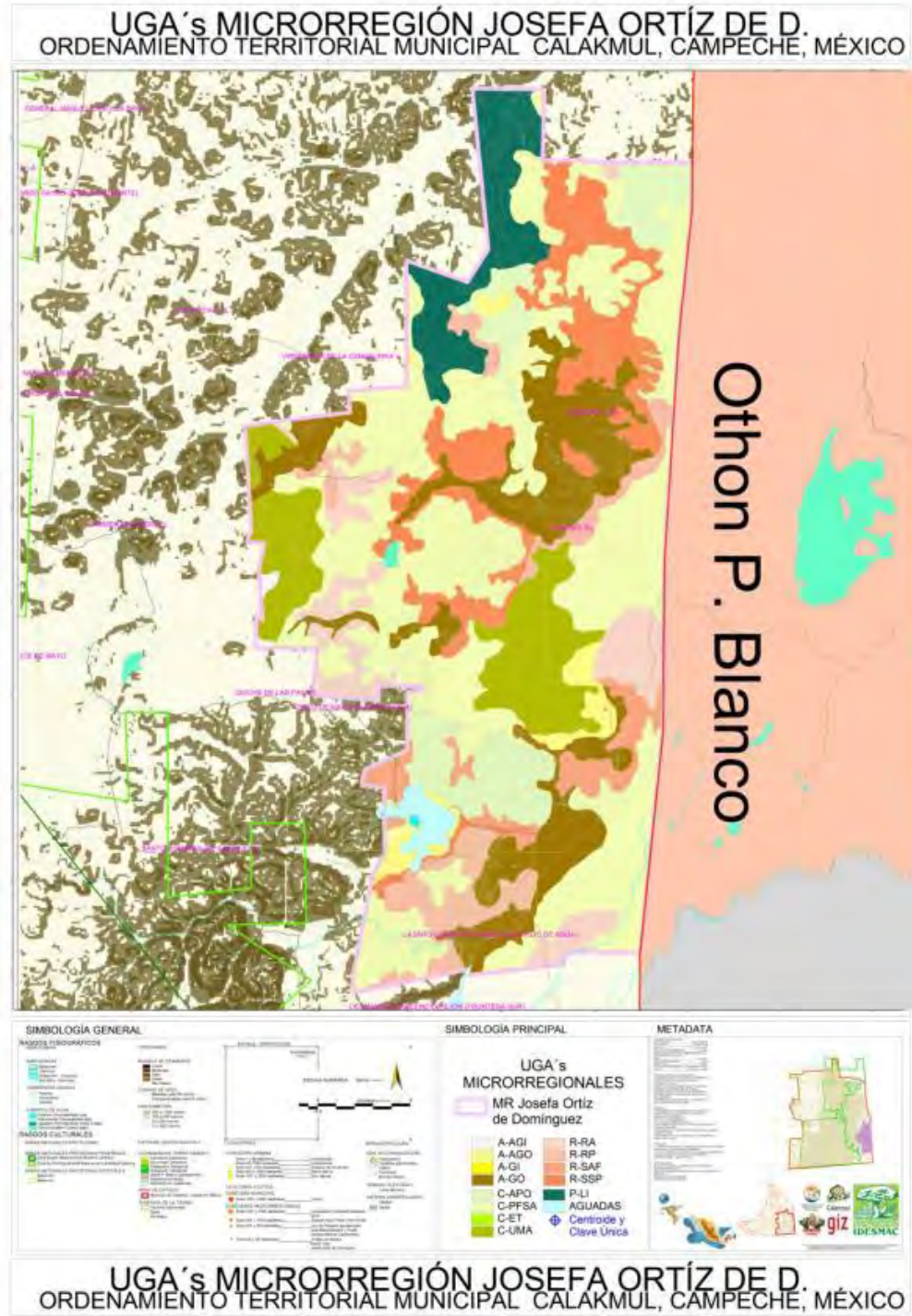




#### XI.4.7 Microrregión Josefa Ortiz de Domínguez.

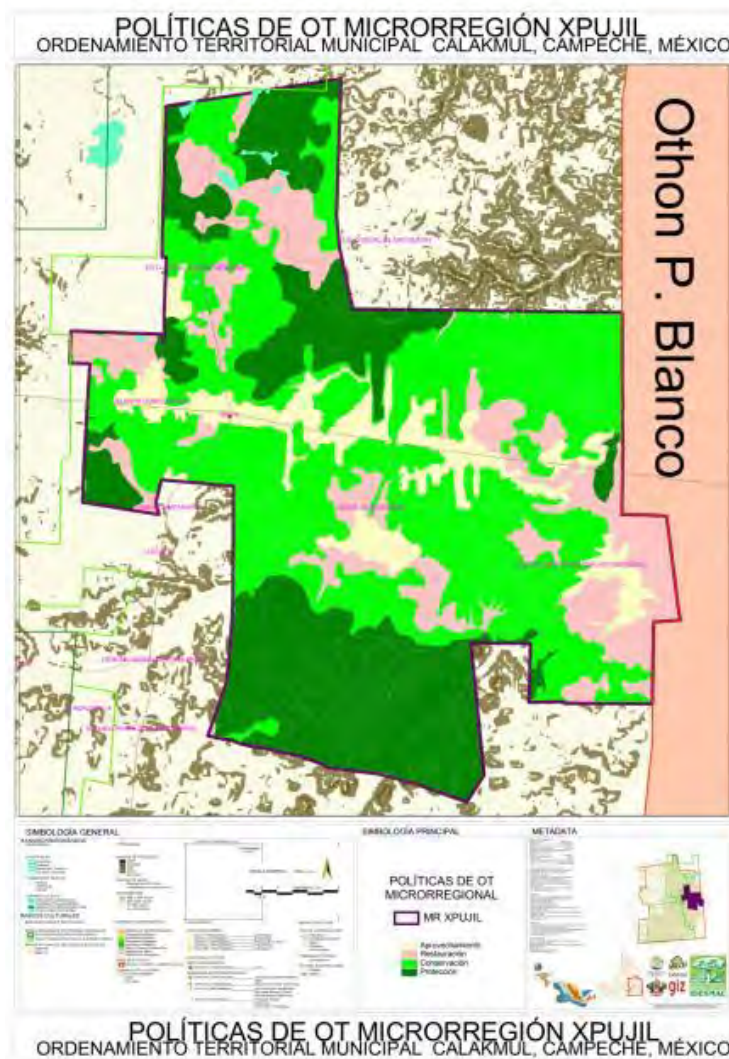
La microrregión es una zona muy importante debido a la abundante vegetación que en ella se presenta, los representantes de la microrregión enfatizan la importancia de conservar sus recursos naturales. Uno de los importantes aspectos a destacar es su característica de zona limítrofe con el Estado de Quintana Roo, aspecto que debe considerarse para la aplicación de estos instrumentos de planeación. En la zona el área de aprovechamiento es la de menor porcentaje, y la conservación la de mayor, sin embargo existe una importante presencia de zonas de restauración.



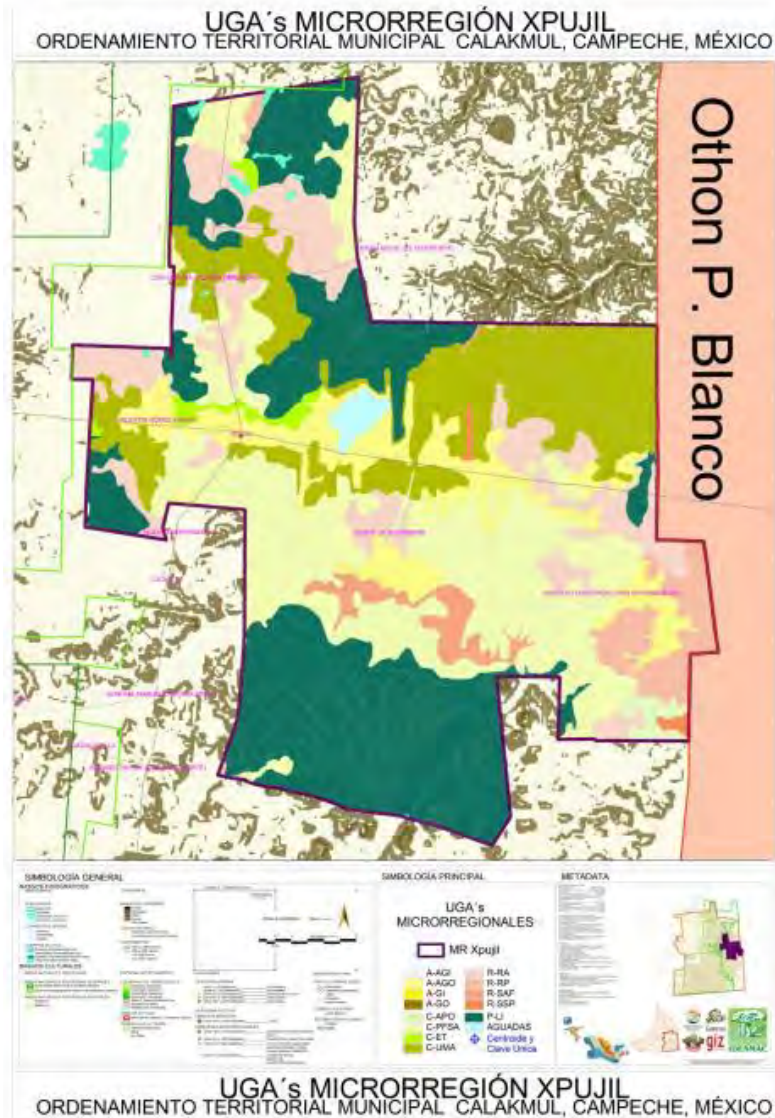


**XI.4.8 La microrregión Xpujil**

Es la microrregión donde se encuentra la cabecera municipal, tenía una orientación productiva, sin embargo los representantes de la microrregión manifestaron el interés por las políticas de restauración, conservación y protección. Estas se justifican por la importancia de encontrarse como una zona de captación hídrica. Una de las actividades en las que se encuentran más interesados los representantes de esta microrregión es el ecoturismo. Asimismo señalan el interés de la instalación del relleno sanitario a 4 km con dirección a la ciudad de Chetumal en el estado de Q.Roo a orilla de carretera.







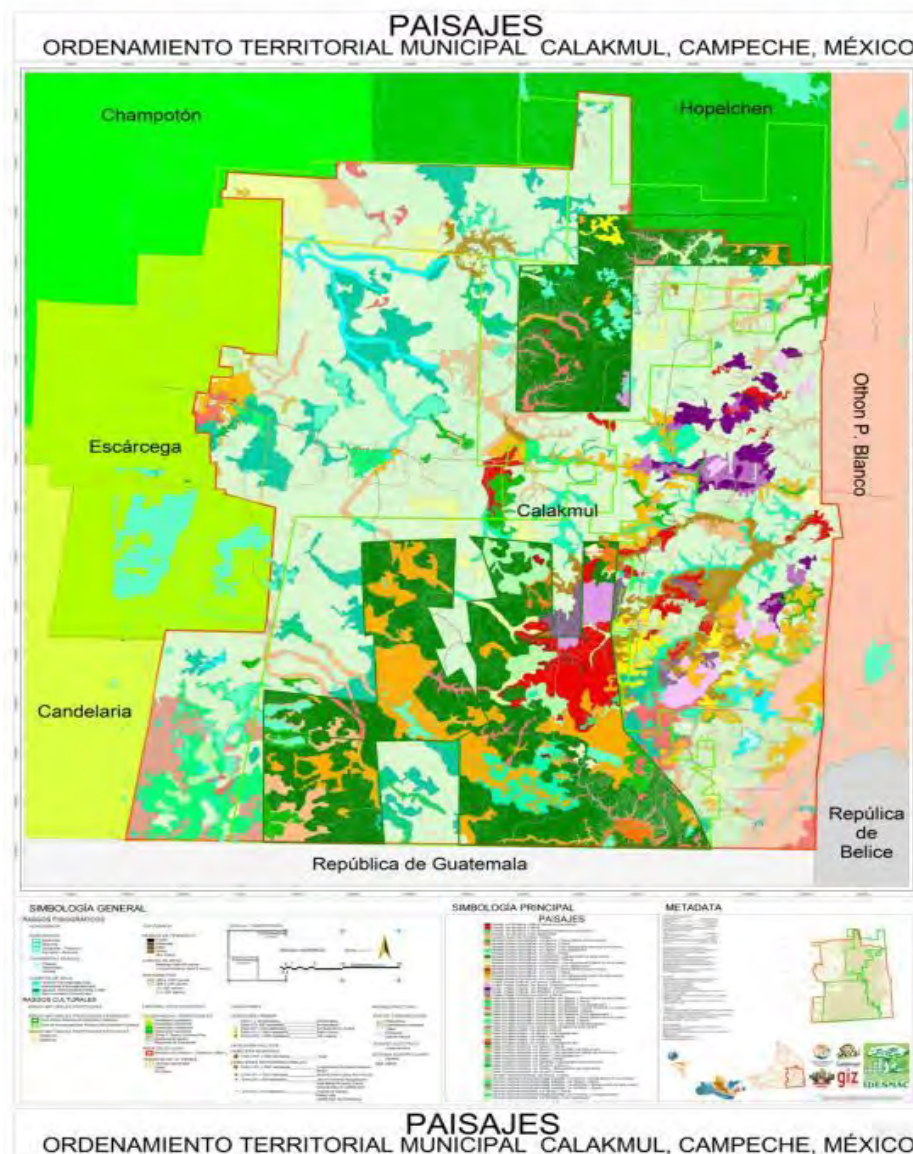
#### XI.5. Integración de paisajes definidos en la construcción participativa

Como siguiente paso, se realizó un análisis de la integración regional-local, así como la importancia de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, en donde se definieron superficies que en están presentando actividades de conservación importantes como es el caso de las Zonas Núcleo Sur y Norte, y actividades de aprovechamiento como es el caso de los márgenes de la carretera

Escárcega- Chetumal donde se están impulsando actividades turísticas y ecoturísticas importantes para el municipio.

Finalmente, se integraron los geopaisajes a nivel microrregional que representaron diferencias importantes con respecto a las unidades de Paisaje definidas en el mapa a nivel municipal, quedando constituido finalmente el mapa (figura 47) de la siguiente manera.

Figura 47. Mapa de Paisajes finales del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Dando finalmente como resultado 20 paisajes y 177 unidades, con la definición de estos 7 geosistemas nuevos teniendo también como factor diferenciador la ubicación de las Zonas Núcleo de la Reserva de la Biosferas de Calakmul, aunque para la descripción de paisajes no fue necesario su inclusión.

**Sistema cárstico con llanura colinosa con Rendzina y Selva primaria con Acahual arbustivo.**

Sus suelos son delgados y poco profundos, tiene niveles de disección medios y presenta vegetación subperennifolia con vegetación secundaria arbustiva que se ha ido regenerando, en los últimos 10 años, ya que este paisaje anteriormente había sido un territorio con actividades agropecuarias, lo que ocasionó que se empezara a extender hacia el Suroeste internándose en la Zona Núcleo Sur de la RBC, por lo cual se tomó la decisión de reubicar a los pobladores en la localidad de El Sacrificio, por lo cual su regeneración ha sido protegida por los técnicos de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

**Sistema cárstico con llanura colinosa con Rendzina y Selva primaria con Acahual.**

Este paisaje es igual y envuelve al paisaje anterior solo que presenta vegetación bien conservada o en algunos casos vegetación secundaria arbórea, es decir con más de 10 años de conservación.

**Sistema cárstico con llanura ondulada con Gleysol y Selva primaria con Acahual.**

Este geosistema se muestra con suelos que parte del año son propensos a las inundaciones estacionales de la región, su grado de disección predominantemente es medio, presenta niveles medios a bajos de conservación de la vegetación primaria, predominando zonas con vegetación secundaria o de sucesión, se ubican en el Sur del municipio.

**Sistema cárstico con llanura ondulada con Rendzina y Selva primaria con Acahual.**

Son paisajes con pequeñas extensiones que se presentan a las márgenes de la carretera entre las localidades de Constitución y Conhuás principalmente. Muestran niveles de disección medios y bajos, los suelos son poco profundos no aptos para la ganadería. Con niveles de erosión medios, las selvas medianas subperennifolias presentan alteración media ya que también se observa vegetación secundaria generada por la propagación de incendios que presenta la zona anualmente.

**Sistema cárstico con llanura ondulada con Rendzina, Selva primaria y actividades productivas.**

Solo se representa como un polígono en línea recta que envuelve la vía carretera de Constitución a Xpujil, donde predomina la vegetación primaria pero actualmente muestra ciertas áreas abiertas a pastizales inducidos de la población que habita en localidades aledañas y cada vez más son las áreas que plantean actividades como comercios, restaurantes u Hotelería, turismo o ecoturismo, por lo cual es de suma importancia que el OT plantee diferentes propuestas para tener un equilibrio ambiental más adecuado a estos paisajes.

**Sistema cárstico con llanura plana con Rendzina y Uso Agropecuario.**

Solo se presenta en la parte Norte del municipio, los niveles de disección son medios, y muestra grados de conservación de su vegetación original bajos, ya que en la actualidad es una zona productiva, donde predominan los cultivos y pastizales.

**Sistema cárstico con llanura ondulada con Rendzina y Cuerpos de Agua.**

Solamente se presentan dos unidades referentes a este paisaje pero, son de suma importancia que son los únicos cuerpos de agua con representatividad en el municipio, se ubican al Sureste en la micro región de José María Morelos y Pavón (Civalito), con niveles todavía bajos de contaminación a decir por la población que los circunda.

## XII. EXPLORACION DE ESCENARIOS

Como parte de los estudios de OT se debe de generar un ejercicio de prospectiva. El cual tiene como objetivo modelar hipotéticamente la situación futura del territorio del Municipio de Calakmul de acuerdo a la evolución de los procesos y funciones del paisaje, y así evaluar, comprender y orientar la toma de decisiones. Para este apartado se generaron tres escenarios los cuales fueron el Tendencial, Probable y Deseado, La elaboración de escenarios le confiere cierto dinamismo al

proceso de ordenación territorial - ambiental, ya que al trabajar con supuestos se facilita introducir ajustes en algunas variables. Cada escenario identificado se fundamenta en una serie de supuestos tratando de establecer la relación entre los insumos o causas que podrían conducir a que se dé determinada situación y los productos o efectos de producirse la situación planteada.

Los resultados aquí presentados, como escenarios tendenciales fueron desarrollados para aquellas funciones directamente relacionados con las variables que incorpora el Ordenamiento ecológico del territorio, y sobre todo aquellos que se refieren a la carga o presión sobre el ambiente teniendo un umbral tiempo de 20 años, además del análisis del apartado de Formulación de escenarios para el Largo plazo, que se presenta en el Diagnostico de la situación del desarrollo en el Municipio de Calakmul, Campeche (GTZ-CONANAP, 2005) y la integración del ejercicio de escenarios realizado en la consulta social en las ocho microrregiones de Calakmul (GTZ-IDESMAC, 2006).

De acuerdo a los talleres efectuados en las microrregiones se deduce que el municipio se encuentra fuertemente fragmentado por la acción agropecuaria, donde la limitante no es la tierra, sino la calidad de mantener la fertilidad de la misma lo que provoca un abandono de esta en el corto plazo, así como la falta de implementación de estrategias para incrementarla o mantenerla en el mediano y largo plazo.

Los resultados obtenidos se utilizaron para conformar el Modelo de Ordenamiento del Territorio Municipal, encausados hacia la construcción de políticas de manejo sustentable del medio físico-biótico y su consecuente relación con las actividades económicas y la sociedad.

#### XII.1. Matriz de interferencia de escenarios

Como paso siguiente se construyó la Matriz de Interferencia de escenarios del territorio del Municipio de Calakmul, donde se conjuntaron las 11 funciones del paisaje del Municipio de Calakmul y a partir de ello, se generó un análisis donde se calificó en escala del 0 al 3 como estas funciones influyen en los posibles escenarios (tendencial, Probable y Deseado). Los valores asignados fueron 0 = nulo; 0.1 a 1.0 = bajo, 1.1 a 2.0 = medio y de 2.1 a 3.0 = alto (cuadro 39).

Cuadro 39. Matriz de Interferencia de Escenarios del Municipio de Calakmul.

Funciones del paisaje del Municipio de Calakmul	Escenario Tendencial	Escenario Probable	Escenario Deseado	TOTALES	Índice de importancia
Mantenimiento de la Biodiversidad	1.0	2.0	3.0	6.0	2.0
Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo	1.0	2.0	3.0	6.0	2.0
Mantenimiento de Acuíferos subterráneos y superficiales	1.0	2.0	3.0	6.0	2.0
Capacidad de disminuir la Susceptibilidad a la Erosión	3.0	2.0	2.0	7.0	2.3
Orientación Agrícola	1.0	1.0	3.0	5.0	1.7
Orientación Pecuaria	1.0	2.0	2.0	5.0	1.7
Orientación Forestal	2.0	3.0	3.0	8.0	2.7
Orientación Turística	3.0	3.0	3.0	9.0	3.0
Jerarquización	1.0	2.0	2.0	5.0	1.7
Centralidad	1.0	2.0	2.0	5.0	1.7
Redes y Flujos	1.0	2.0	3.0	6.0	2.0
<b>TOTALES</b>	16.0	23.0	29.0		
<b>Grado de Interferencia</b>	1.5	2.1	2.6		

Fuente: Elaboración propia, 2011

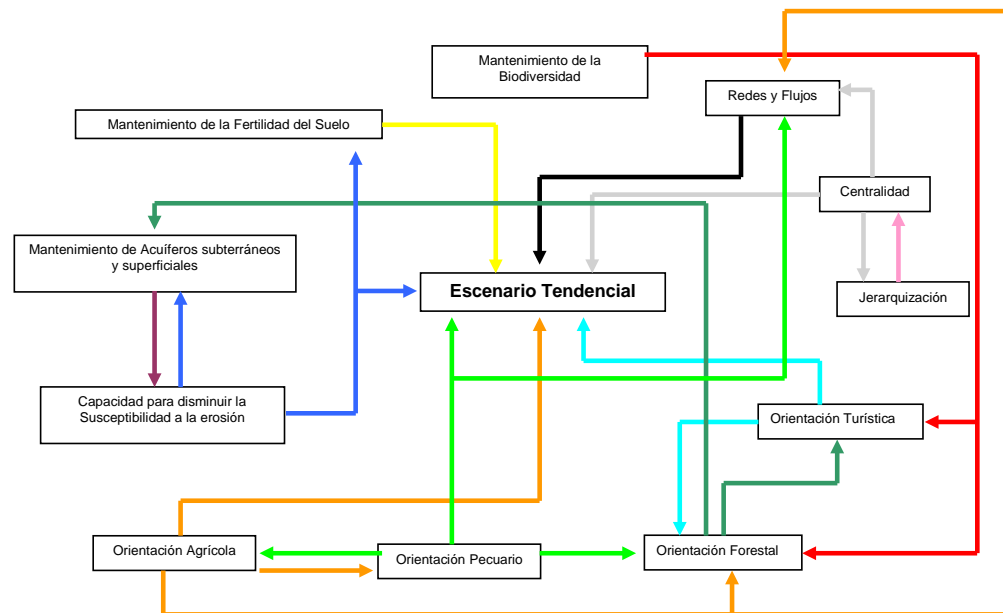
## XII.2. Escenario tendencial

El primer escenario que analizaremos como hipótesis de futuro es el escenario tendencial, es decir aquel que se concretaría si los parámetros, nacionales y regionales no se modificaran sustancialmente y mantuvieran su comportamiento a largo plazo. A su vez se generó el funciograma del escenario tendencial (figura 48) en el cual se indica la interacción de las funciones con el futuro tendencial de Calakmul.

En este escenario se plantea la exacerbación del proceso de integración, en base a proyectos productivos no funcionales y de una amplificación del control y gestión externa del territorio, contrario a la voluntad de la población local, la crisis económica nacional, la disminución de los fondos dirigidos a los municipios y el fracaso de las opciones productivas con mayor perspectiva como la miel, el aprovechamiento forestal y el turismo por malos manejos.

Todos estos factores repercutirían en una fuerte concentración de la tierra, de la población en centros urbanos medianos y obviamente una concentración de la riqueza, la cual es rápidamente exportada a otros ámbitos donde se valoriza a tasas superiores. Por último, es necesario observar que en varias de sus dimensiones este escenario se está cumpliendo de manera acelerada en el Municipio de Calakmul.

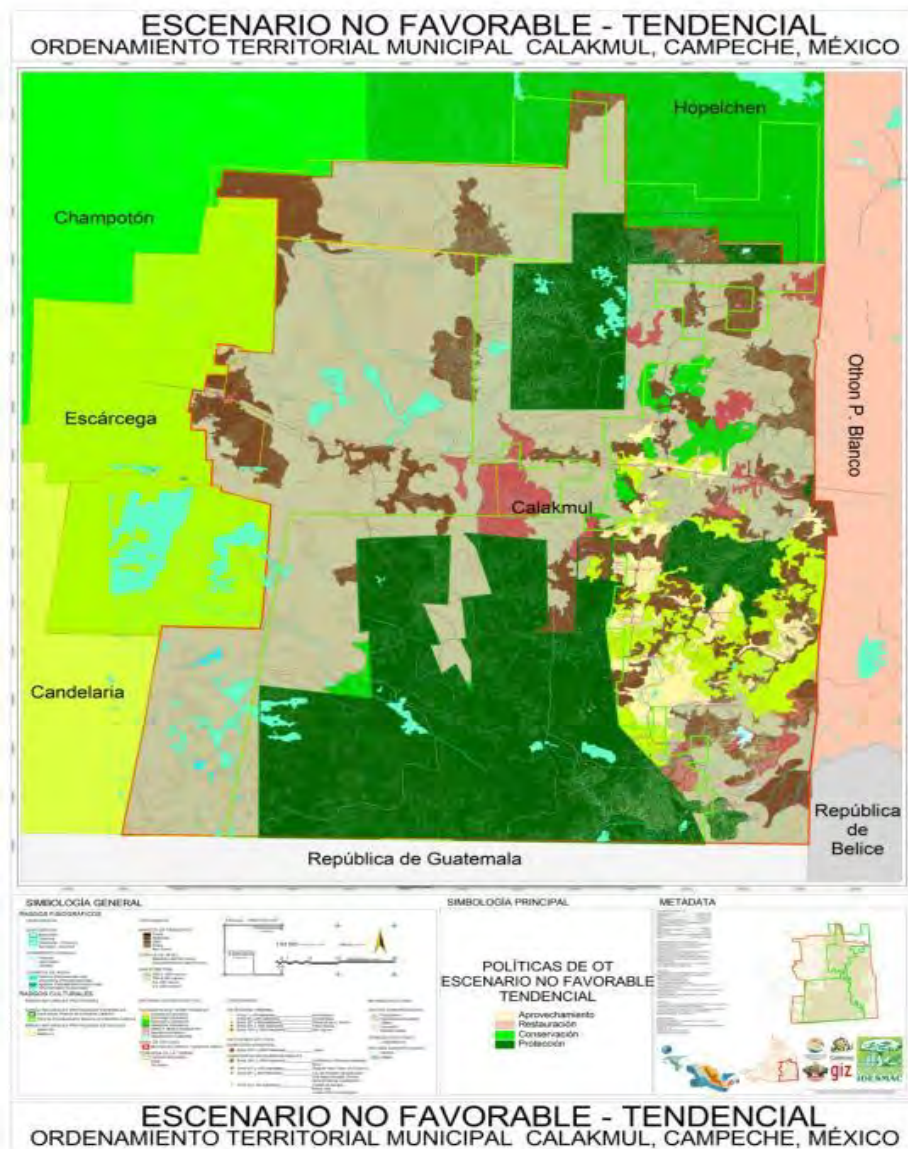
Figura 48. Funciograma del Escenario Tendencial del Municipio de Calakmul.



Como se puede observar en el funciograma, se expresa como las funciones del paisaje analizadas se entrelazan para conjuntar un escenario tendencial, tomando además para su análisis los talleres microrregionales. Puede plantearse que las diversas funciones geo-ecológicas se considerarán secundarias en su nivel de importancia y por el contrario las funciones de Uso del suelo muestran una gran interacción con la función de redes y flujos. Que desencadenaran en que el territorio muestre un deterioro tanto ambiental como productivo.

Este modelo beneficiaría sólo al Este del Municipio de Calakmul que, por su capacidad de producir con niveles aceptables, concentraría la mayor parte de las inversiones agropecuarias. El resto del municipio no tendría grandes posibilidades de desarrollo en este marco, si no se desarrollan actividades alternativas y tecnificación a los sistemas productivos agrícolas (chile jalapeño).

Figura 49. Mapa del Escenario Tendencial del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Se ampliarían las diferencias microrregionales, la infraestructura para el desarrollo productivo bajaría a niveles preocupantes. Las áreas con niveles de conservación altos se verían perjudicadas por la sobreexplotación de los recursos y las áreas periféricas o marginales serían seriamente afectadas debido a que en ciclos de desarrollo se produciría una expansión productiva de carácter vertical (intensificación y utilización masiva de insumos) y horizontal (puesta en producción de nuevas áreas ganadas al monte en general).

El sistema de ganadería extensiva puede crecer, pero difícilmente logrará el desarrollo esperado desde el punto de vista económico a pesar de ser la segunda actividad productiva que más dividendos genera en estos momentos en el Municipio de Calakmul, este desarrollo se verá limitado aún más por la falta de agua y la posibilidad de los rancheros de comprar especies de pastos forrajeros adaptados a las sequías frecuentes y características de los suelos, así como por las grandes extensiones de tierra que se llegan a ocupar, al mismo tiempo se hace rentable proporcionar el mantenimiento de los pastizales por el rápido crecimiento de las malezas llegando al grado que ya no se satisfacen las necesidades alimenticias de los animales.

Es evidente que la ganadería es una actividad generalizada o que está tomando importancia en las diferentes microrregiones pero está más acentuada en las microrregiones de Constitución y Ley de Fomento Agropecuario donde la política de aprovechamiento está enfocada a la expansión de ésta, en comparación con otros sistemas productivos como la milpa y el picante, donde la tendencia es hacia ocupar la mínima superficie por la baja rentabilidad que estos presentan (figura 49).

El cambio de los sistemas productivos actuales a otros más sustentables está en función de la demanda del mercado más que al impacto que se provoque al medio ambiente, como es el caso del picante que es el producto más generalizado en el municipio esto por tener un mercado seguro y genera ingresos en el corto plazo en comparación con sistemas como el agroforestal o las plantaciones forestales con fines productivos comerciales donde los ingresos y las ganancias solo se ven en el largo plazo (más de 20 años) o en su caso el maíz que se utiliza para el autoconsumo porque los rendimientos son muy bajos y no queda excedente para la venta.

Es importante destacar que a través de los años el marco productivo seguirá siendo el mismo, una agricultura seminómada, con el uso de una tecnología atrasada donde impera el uso de Roza-Tumba-Quema y con una fuerte presión hacia las áreas de mayor conservación, donde la riqueza está en la vegetación y no en el suelo que al ser descubierto por acción humana e incorporarlo a las actividades productivas pierde las características que le dieron origen, así como la capacidad de resiliencia al ser afectado el ciclo de nutrientes.

Esta inseguridad productiva, incrementará las actividades ilícitas que se agravarán por la condición Fronteriza del Municipio, incentivando posiblemente una nueva migración de los colonos que llegaron en los años setentas y ochentas y emigración para las nuevas generaciones de campechanos.

Además, las condiciones de estabilidad territorial que favorecen la conservación de la Reserva y las zonas forestales desaparecerán, ya que se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales como una posibilidad de expansión, sin embargo el establecimiento bajo un sistema de monocultivo y con mal manejo provocará un incremento de las plagas, desanimando a los productores para otorgarle continuidad a la actividad.

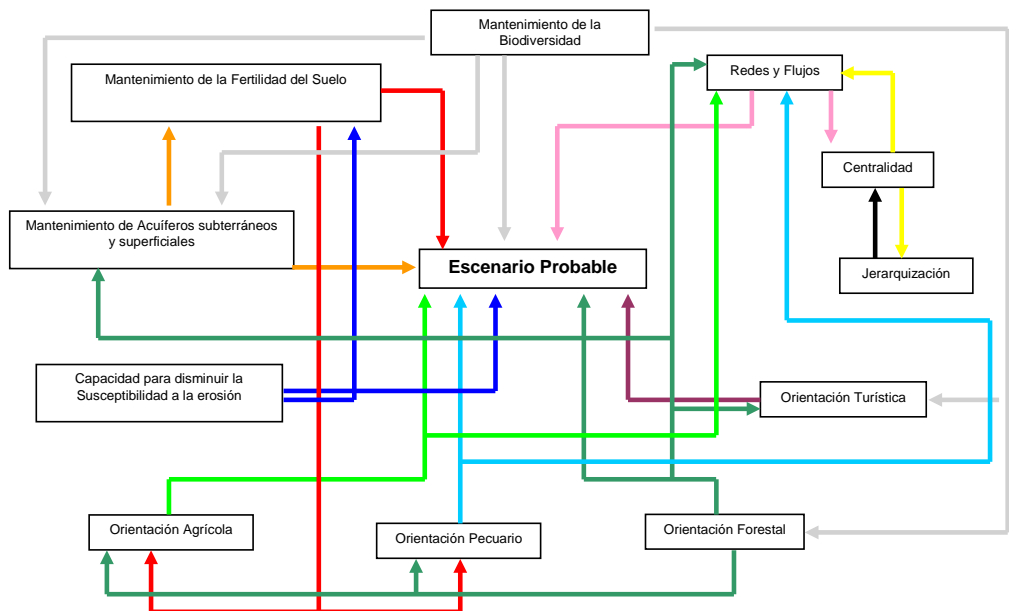
La época de estiaje será mayor a lo registrado actualmente, lo que pondrá en peligro la estabilidad de la masa forestal que se encuentra en la RBC, presentando para el año 2027, niveles medios de conservación, planteando que resista por algún tiempo más el proceso de fragmentación, pero con grandes problemas de enfermedades y plagas de los bosques.

En tal escenario, muchas instituciones Internacionales y Nacionales reducirán su presencia y aparecerán nuevos actores, comúnmente enfrentados y que alejaran a posibilidad de un tránsito hacia el Desarrollo Sustentable.

**XII.3. Escenario probable**

Al relacionar el escenario probable con los otros dos escenarios alternos, se pudo inferir que actualmente nos estamos encaminando hacia la imagen de futuro que hemos denominado escenario tendencial (figura 50).

Figura 50. Funciograma del Escenario Probable del Municipio de Calakmul.

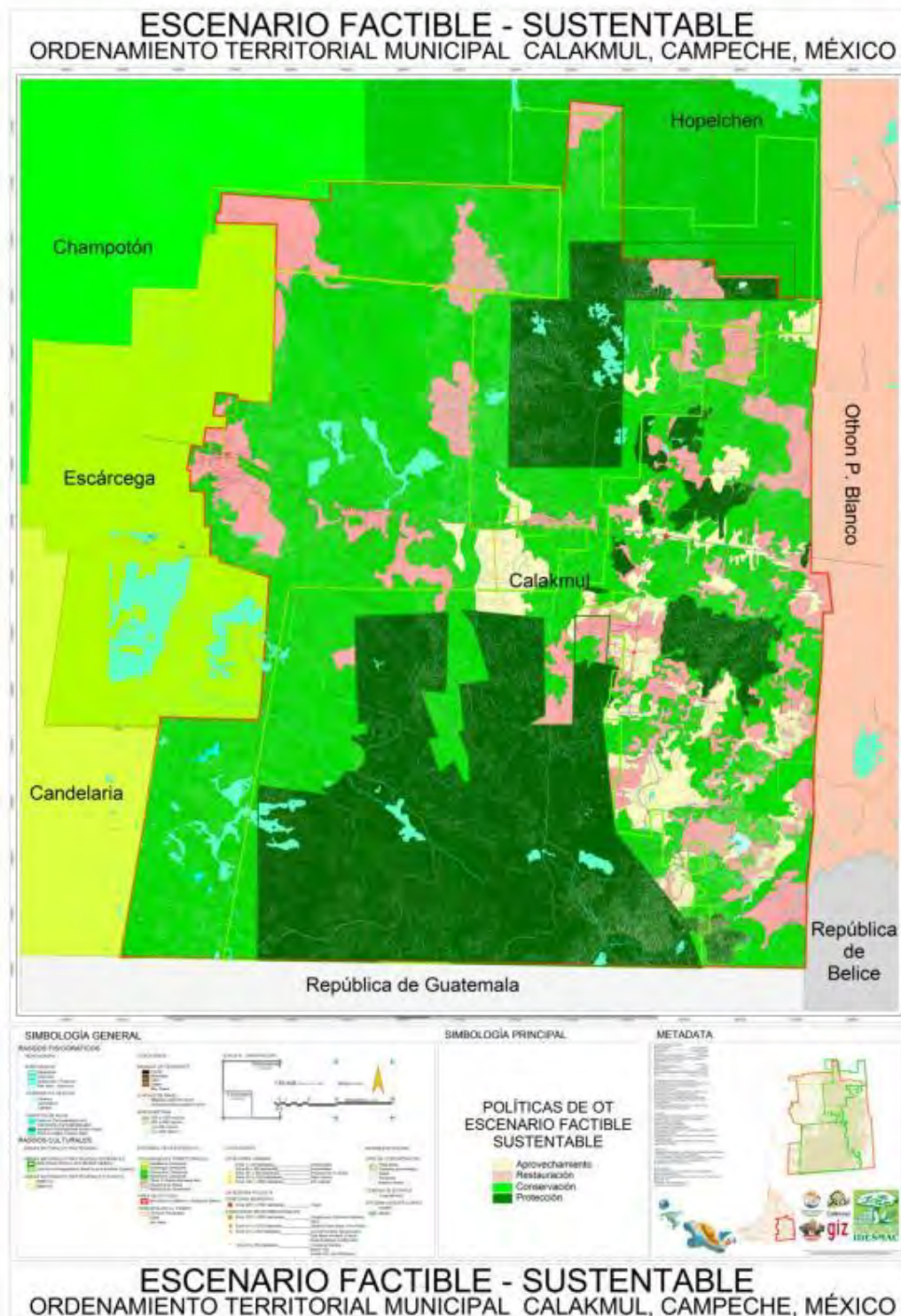


Fuente: Elaboración propia, 2011

El funciograma muestra la necesidad de considerar para este escenario la importancia de la función de la Orientación forestal como llave para aumentar las oportunidades de empleo y comercialización de los productos del municipio, aunado a la disminución de la susceptibilidad a la erosión, sin dejar a un lado el desarrollo de las microrregiones en relación a infraestructura, servicios etc.

El escenario probable tiene como premisa fundamental la realización de cambios positivos en el ámbito social y productivo del municipio, con el supuesto de que se mantiene la estabilidad en el ambiente sectorial y se parte de la integración con el marco de otras políticas vinculadas a esta, como la Política de Áreas Naturales Protegidas, Política Ambiental, Política de Ecoturismo entre otras, y que son determinantes para el futuro probable del Municipio de Calakmul (figura 51).





Fuente: Elaboración propia, 2011

Pero esto implica la consolidación de instrumentos o prácticas que actualmente no se realizan en los sistemas productivos y organizativos de las comunidades y microrregiones del municipio, así como el desarrollo de otros instrumentos que incentiven la innovación tecnológica para generar productos con valor agregado, desarrollo de mercados en especial de servicios ambientales que ha decir de varios análisis actuales son el futuro de las áreas forestales.

Es fundamental además, la consolidación de gestión local y de los distintos procesos regionales. Algunas organizaciones y grupos iniciarán procesos hacia la sustentabilidad económica y social. Esto mediante la puesta en marcha de algunas pequeñas y medianas empresas familiares o cooperativas que tienen un cierto nivel de rentabilidad. Y se impulsarán estas experiencias hacia otros campos no sin mediar obstáculos debido a que, predominaran liderazgos decadentes que se niegan a renovarse y apoyos técnicos con un enfoque, derivado de una situación de permanente crisis, muy inmediatista. Un elemento clave para el desarrollo de este escenario es la modernización del manejo forestal más eficiente que permita el uso integral de la utilización de una mayor diversidad de especies latifoliadas, especialmente de aquellas especies poco conocidas pero potencialmente comerciales, y que además, permita innovar productos y bajar costos.

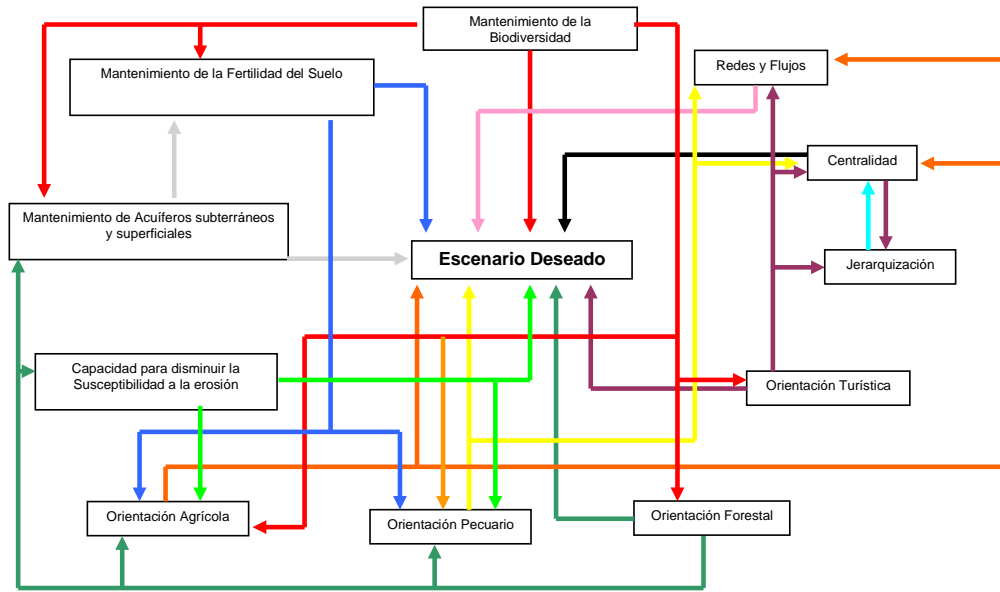
En el ámbito socioeconómico se espera que las políticas de gobierno en las próximas dos décadas se orienten a disminuir la presión sobre los bosques naturales, atendiendo la demanda de tierras de cultivo o mecanizadas, se mantenga o disminuya la tasa de crecimiento poblacional y se atiendan los servicios básicos de la población, además de fomentar y diversificar el empleo rural con actividades de agroindustriales y ecoturismo. El avance de la frontera agropecuaria es algo que no se puede evitar, si no existe un cambio tecnológico, porque hay más necesidades, que oportunidades en las diferentes microrregiones de Calakmul, esto es notorio en las políticas de manejo de los tres escenarios donde se plantea un avance de las áreas de aprovechamiento, hacia las organizaciones de conservación.

Sin embargo, es posible disminuir este avance mediante el planteamiento de alternativas productivas que sean rentables en el corto y mediano plazo, además se debe enfatizar los esfuerzos por mantener la fertilidad de los suelos en un periodo de tiempo más largo, para que la rotación de tierras sea más lento, así como la degradación de las mismas, más aún hacia aquellas áreas donde se encuentran los pequeños cerros, conocidos como ruinas entre la población local, donde la pérdida de suelo es más rápida provocando el afloramiento de la roca madre (Piedra caliza) dejando el suelo inservible o generándose el crecimiento de helechos del género *Pteridium* conocido como crispillos. En el aspecto ambiental, la normalización de los sistemas de producción y el mantenimiento de la movilidad de la población permitirán vislumbrar un escenario en donde la presión sobre los recursos naturales dependerá directamente de la transferencia y tipo de subsidios que se den para atenuar las condiciones de pobreza de la población. Ya que estos subsidios permanecerán, vía programas como OPORTUNIDADES y otros encaminados a la conservación de zonas forestales que aparezcan o desaparezcan según la administración en turno.

#### **XII.4. Escenario deseable**

Para construir un escenario deseable, que no sea una propuesta un tanto simplista, se debe de considerar poco probable que la población civil pueda constituirse como agente único del cambio. El cual debería de ser comandado desde las instancias de gobierno, el cual ha sido hasta la fecha el principal agente de cambio en nuestro país.

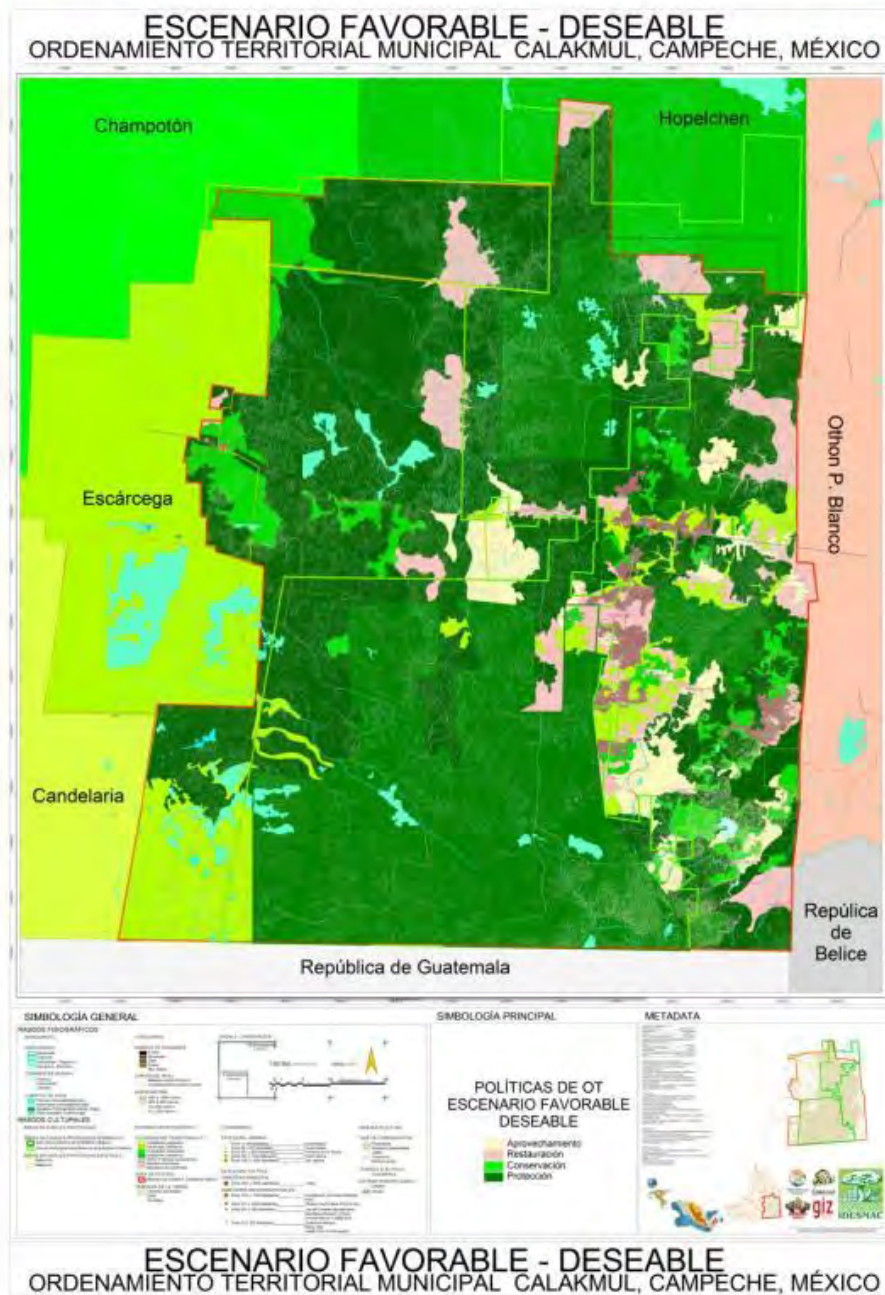
Figura 52. Funciograma del Escenario Deseado del Municipio de Calakmul.



El Municipio de Calakmul no es la excepción a esta regla, por lo cual su funciograma exige que casi en su totalidad las funciones planteadas tengan un grado de interrelación alto en todos los aspectos, fomentando con ello la integración a los proyectos o programas productivos actividades para preservar y mejorar los recursos naturales y fomentando el uso del suelo adecuados de forma regulativa y no prohibitiva.

Figura 53. Mapa del Escenario Deseado del Municipio de Calakmul.

Fuente: Elaboración propia, 2011



Por lo cual se propone para este escenario un eventual acuerdo político y técnico para definir una estrategia mínima para el desarrollo municipal con especial énfasis en el diseño de una estrategia territorial que utilice a las microrregiones como medios de planificación participativa (figura 52).

Esta estrategia, permitiría planificar no solo la asignación, sino la búsqueda concurrente de los recursos económicos que aseguren de una manera ordenada que se disminuyan equilibradamente los índices de marginación y pobreza de las localidades (figura 53). Esto debe complementarse con el manejo convenientemente del territorio, de tal manera que se haga un uso intenso, pero adecuado de sus recursos y, espacios, se pueden crear también obras de infraestructura de acuerdo a un sistema articulado de dotación de servicios y de estímulos para la producción y comercialización de los mayores usos agrícolas, forestales, frutícolas o pecuarios, tanto para satisfacer las necesidades locales como para llevar sus productos a otras regiones con base en estudios que permitan conocer cuales productos y derivados pudieran tener un mejor mercado y además seguro.

Encaminado al campo de fuerzas del poder social (las organizaciones y comunidades), el del poder político (el gobierno municipal y el del Estado y algunas de las organizaciones regionales) y el poder económico (los tres niveles de gobierno y las agencias financiadoras), para acordar estrategias políticas que permitan la construcción de un espacio de facilitación o una institución plural que lleve a cabo un programa de desarrollo sustentable de gran envergadura basado en un enfoque territorial y no sectorial con una visión de largo plazo.

Los cultivos de importancia figuran en todos los escenarios y en todas las microrregiones, el cambio que se observa por parte de los productores en el escenario deseado es que debe existir un mayor nivel organizativo regido por un interés colectivo que es hacia la integración de una cadena productiva, de tal manera que el impacto vaya directamente a la ruptura del mercado actual de los productos y exista una apropiación de este por parte de las microrregiones, para que de esta manera exista una comercialización del producto más directa (figura 53). La forma planteada para darle solución a la problemática es la creación de empacadoras de picante para así fomentar los empleos en las propias microrregiones y mejorar el precio del producto, acción que debe estar en coordinación con el municipio y el gobierno del estado para que los resultados sean los esperados y pueda existir un contacto entre los productores y los compradores y disminuir el margen de comercialización.

Existen actividades nobles con el medio ambiente como es la apicultura y zonas de acahual donde es posible su implementación sobre todo en aquellas donde el periodo de descanso es más prolongado de 20 años y existe la mayor cantidad de especies de flora con altas cualidades melíferas que pueden ser provechosas en el largo plazo y garantizan la recuperación de las áreas verdes, favoreciendo el micro clima de las áreas adyacentes.

Y al mismo tiempo procurar que las zonas forestales o de vida silvestre puedan ser también de uso exclusivo para esas actividades, y establecer zonas de aprovechamiento forestal relevante encaminadas a una industria primaria y secundaria y por otro lado, converger en las estrategias para la preservación de los recursos naturales, planteando programas integrales construidos con las organizaciones de base y las instituciones encaminadas a la conservación del medio ambiente (SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, etc.).

### **XIII. POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO TÉCNICAS-PARTICIPATIVAS**

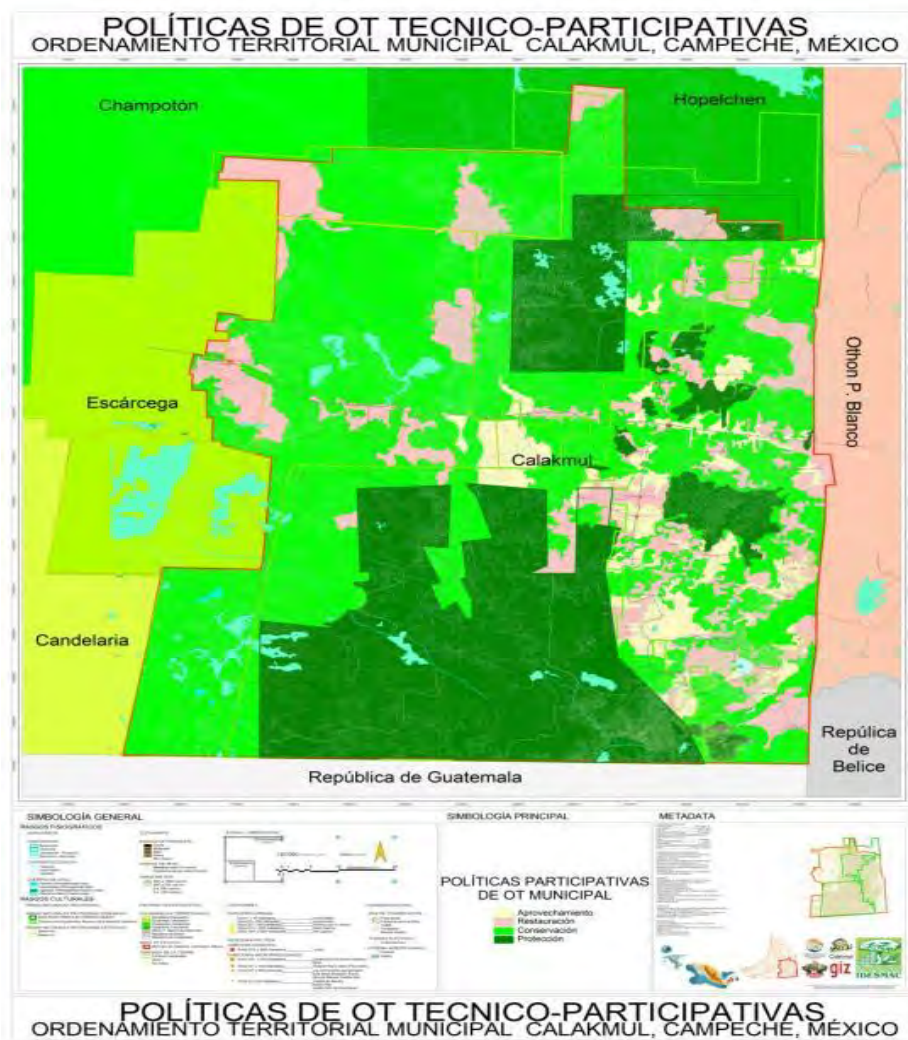
El Modelo de Ocupación del Territorio del Municipio de Calakmul (MOT), consiste en la definición de las estrategias de desarrollo, sus prioridades, modelo de crecimiento de uso del territorio, aprovechamiento de sus recursos y superación de sus debilidades. Definidos por los instrumentos de ordenación del territorio, así como por las políticas territoriales y ambientales a mediano y largo plazo. En el caso de Calakmul, el MOT enriquece y hace viable su Plan de Desarrollo Rural Sustentable, proporcionando a las líneas rectoras, estrategias mucho más finas para su implementación.

**XIII.1. Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio**

El MOT, se construyó tomando como base el Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio, definido con anterioridad (figura 54), e identificando los paisajes que presentaron incompatibilidades con la organización espacial actual del municipio y el modelo propuesto.

Posteriormente, se hizo una readecuación de las unidades paisajísticas por medio de los talleres de consulta microrregionales y del análisis integral de las estrategias de desarrollo y conservación que actualmente se presentan en el municipio. Esto provocó una visión del territorio más compleja, enriquecida y detallada.

Figura 54. Mapa de Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

Como siguiente paso se valoraron, los escenarios tendencial, deseable y probable, permitiendo conocer las diversas formas de ocupación en un lapso de 20 años.

Para finalizar se retomaron las propuestas de los 8 modelos de ordenamiento ecológico del territorio a nivel microrregional, donde se plantean las políticas de manejo consensados en los talleres de consulta, lo que finalmente generó una nueva propuesta de políticas de manejo para el Municipio de Calakmul. Siendo más concreta y acorde con la situación del uso del territorio de Calakmul (figura 54).

Finalmente las políticas de manejo del ordenamiento ecológico del territorio quedaron de la siguiente manera (cuadro 40).

Cuadro 40. Superficie y porcentajes de las Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul.

POLITICAS DE MANEJO	AREA (Ha)	PORCENTAJE %
Aprovechamiento	87920.062	6.12
Restauración	179850.074	12.51
Conservación	723652.217	50.35
Protección	445826.514	31.02
TOTAL	1437248.867	100%

Fuente: Elaboración propia, 2011

La distribución del área total de trabajo por geosistemas y por políticas queda de la siguiente manera (cuadro 41):

Cuadro 41. Distribución por geosistemas y políticas del municipio de Calakmul.

POLÍTICA / GEOSISTEMA	% Total	Protección	Conservación	Aprovechamiento	Restauración
Llanura lacustre y eólica	100%		100.00		
Planicie	100%		97.33	2.67	
Sistema cárstico	100%	20.33	56.55	17.83	5.29

Fuente: Elaboración propia, 2011

El geosistema de Llanura lacustre y eólica por su ubicación dentro del municipio y por sus características bióticas y topográficas se concentra en la política de conservación, por tener una estabilidad condicionada a la cobertura vegetal. Los paisajes del geosistema de planicie tienen un comportamiento similar al anterior, se concentran prácticamente solo en la política de conservación y una mínima parte en la de aprovechamiento, debido a que sus características físicas así lo indican. Son paisajes con génesis aluvial, donde se busca mantener una cubierta vegetal continua para evitar el deterioro de los ecosistemas. Los geosistemas de Sistema cárstico, la mayor parte se localizan sobre la política de conservación, quedando un 20% en la política de protección. Las áreas consideradas dentro de las políticas de aprovechamiento es muy similar a la anterior, y la política de restauración son reducidas. Sin embargo, se debe considerar que es dentro de estos geosistemas donde se ubican las áreas de mayor deterioro ambiental, que son aquellas afectadas por la erosión. Al invertir el orden de factores, desglosando el aporte de cada paisaje a las políticas de ordenamiento, se advierte con mejor claridad cuáles son los paisajes con mayor vocación para cada política (cuadro 42).

Cuadro 42. Distribución de comportamiento por paisaje y por política del Municipio de Calakmul.

Paisajes	Protección	Conservación	Aprovechamiento	Restauración
Llanuras lacustres y eólicas onduladas con Rendzina y Selva primaria		59,475.19		
Llanuras lacustres y eólicas planas con Rendzina y Selva primaria		25,996.03		
Planicies con llanura ondulada con Gleysol y Selva primaria		18,480.28	625.70	
Sistema cárstico con llanura colinosa con Rendzina y Selva primaria	15,197.80	8,267.49		
Sistema cárstico con llanura colinosa con Rendzina y Selva primaria con Acahuales				696.25
Sistema cárstico con llanura colinosa con Rendzina y Selva primaria con Acahuales arbustivos			3,906.85	
Sistema cárstico con llanura ondulada con Gleysol y Selva primaria			84,130.34	1,299.18
Sistema cárstico con llanura ondulada con Gleysol y Selva primaria con Acahuales		3,769.96		8,480.81
Sistema cárstico con llanura ondulada con Gleysol y Uso Agropecuario	296.68	5,655.20	29,560.84	7.72
Sistema cárstico con llanura ondulada con Rendzina y Cuerpos de Agua		994.53		
Sistema cárstico con llanura ondulada con Rendzina y Selva primaria	158,261.83	667,195.01	0.01	
Sistema cárstico con llanura ondulada con Rendzina y Selva primaria con Acahuales			9,063.02	2,689.11
Sistema cárstico con llanura ondulada con Rendzina y Uso Agropecuario			16,647.38	2,479.58
Sistema cárstico con llanura ondulada con Rendzina, Selva primaria y actividades productivas			11,942.50	
Sistema cárstico con llanura ondulada con Vertisol y Selva primaria	3,672.79	5,803.84	75,400.64	30,190.21
Sistema cárstico con llanura plana con Gleysol y Selva primaria	4,674.20	877.19		
Sistema cárstico con llanura plana con Rendzina y Selva primaria	87,094.85	56,144.44	2,453.90	17,431.93
Sistema cárstico con llanura plana con Rendzina y Uso Agropecuario			1,145.70	
Sistema cárstico con llanura plana con Vertisol y Selva primaria			1,727.13	1,877.11
Sistema cárstico con llanura plana con Vertisol y Uso Agropecuario				4,877.84
TOTALES	269,198.16	852,659.15	236,604.02	70,029.74

Fuente: Elaboración propia, 2011



Como se puede observar el análisis del municipio plantea el 77% de su territorio, tiene una política de Protección o de Conservación además debemos de tomar en consideración que el área de Protección corresponde casi en su totalidad a las Zonas Núcleo de la RBC. El aprovechamiento de alto impacto y el de bajo impacto en políticas de aprovechamiento y restauración respectivamente donde se realizan las actividades agropecuarias intensivas solamente se pueden realizar en aproximadamente el 23% del territorio, lo que conlleva que es solo una pequeña parte para poder abastecer y cubrir las necesidades de la población de Calakmul,

Respecto a la representatividad de las políticas en los paisajes del municipio se plantea que existe una clara tendencia a que una política se presente en un solo paisaje y solamente en nueve de ellos presentan una dualidad en la política, con ello podrá constituirse como una herramienta de manejo territorial del municipio y de las unidades de paisaje en el corto, mediano y largo plazo. Pero que siguiendo con las normas de los programas de Ordenamiento se requiere de actualizaciones al incorporarse mayor información y experiencias del territorio. Por lo tanto la unidad de gestión está referida a una periodicidad que determina un umbral de transformación y cambio tecnológico en las actividades que se desean impulsar o normar en este caso 20 años, pero planteando la revisión del Ordenamiento como dice la normatividad en menos de cinco años.

### XIII.2. Tipos de uso del Territorio Técnicos - Participativos

El Uso del Territorio es cuando la sociedad humana lo emplea, o más bien sus recursos naturales que convergen en él, disfruta de ellos en términos funcionales. El uso continuo y habitual del territorio, deriva en una práctica consagrada socialmente que condiciona determinados hábitos en el comportamiento humano. La metodología empleada para la detección de los tipos de uso de suelo más aptos para cada paisaje, es la misma que se empleó para la aplicación de las políticas de ordenamiento, tomando como base los análisis de los sistemas productivos del anexo dos, generando así una matriz de doble entrada con los usos de suelo como columnas y las funciones, utilizados para evaluar los paisajes, como renglones. En el cruce de los usos propuestos con cada indicador, se determinó la ponderación determinante para la aplicación o limitante de ese uso.

El resultado se expresa en la tabla siguiente y más adelante se encontrará su definición y lineamientos (cuadro 43).

Cuadro 43. Tipos de Uso del Territorio propuestos para el OT del Municipio de Calakmul.  
Fuente: Elaboración propia, 2011. **Modificada 2015**

TIPOS DE USO	SIMBOLOGIA
Agricultura	AGRI
Agricultura Orgánica	AGO
Ganadería	GAN
Ganadería Orgánica	GO
Reforestación Ambiental	RA
Reforestación Productiva	RP
Sistemas Agroforestales	SAF
Sistemas Silvopastoriles	SSP
Apicultura Natural	APONAT
Apicultura Orgánica	APOORG
Ecoturismo	ET
Aprovechamiento Forestal Sustentable	AFS
Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre	UMAS

Labores de Investigación y Monitoreo Ambiental	LI
Aguadas	Aguadas
Acuacultura	Acua
Bienes y Servicios Ambientales (Ecosistemas)	SAMB
Floricultura	FLORI
Fruticultura	FRUTI
Horticultura	HORTI
Infraestructura Urbana/Asentamientos Humanos	INFRAURB_AH
Equipamiento e Infraestructura	EI
Minero	MI
Residuos Sólidos	RS

Expresándose espacialmente de la siguiente manera (figura 55).

Figura 55. Mapa de Tipos de Uso del Territorio del Municipio de Calakmul.

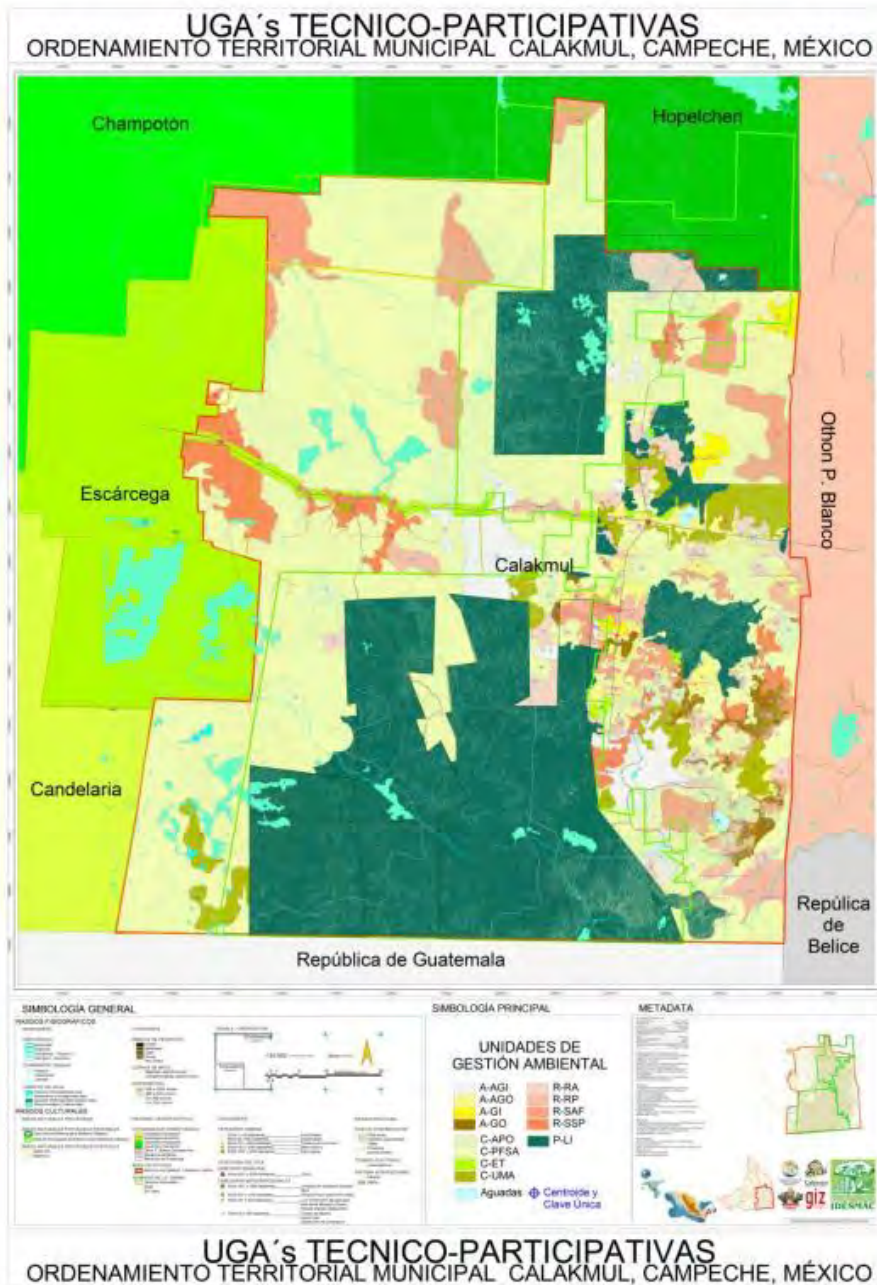


### XIII.3 Unidades de Gestión Territorial Técnicas - Participativas

La unidad de gestión es la “unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales -de política territorial- aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad (Rosete, 2003)”. Favoreciendo la aplicación de instrumentos que proporcionen la posibilidad de la evaluación y monitoreo de las estrategias y acciones que se lleven a cabo dentro de esta.

Las Unidades de Gestión Territorial fueron generadas a través de las políticas de manejo y los 26 tipos de uso del territorio que se definieron en el OT del Municipio de Calakmul (modificados 2014-2015), así como los usos compatibles, se realizó un trabajo de homologación con base a su ubicación geográfica, agrupándose genéricamente, con el fin de facilitar la interpretación de los temas (cuadro 45) y no circunscribirse a un solo uso en específico (figura 56). Los cuales implican cambios tecnológicos a los usos actuales siendo una estrategia del Ordenamiento del Territorio, que corresponden estrictamente a aquellas actividades de importancia territorial y que sirvan para modificar, intensificar y en general hacer más eficientes y compatibles con las características ecológicas naturales a los Usos Principales.

Figura 56. Mapa de Unidades de Gestión Territorial del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

#### XIV. Conclusiones y Recomendaciones

Tomando como punto de análisis y reflexión los resultados obtenidos en el estudio de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul, Campeche, se pueden proponer un conjunto de estrategias mediante las cuales se pueda coadyuvar a fomentar e implementar procesos de Ordenamiento ecológico del territorio.

La riqueza de los Ordenamientos Territoriales, debe consistir en la conjunción de un equipo interdisciplinario que contribuya en la construcción de todo el proceso desde su formulación hasta su implementación, por su pluralidad de contemplar una diversidad de factores que se representan para su generación mostrando la complejidad de análisis que se debe realizar para los estudios de OT.

También la importancia de contar con estudios previos actuales (como el Diagnostico de la Situación del Desarrollo en el Municipio Calakmul, Campeche, GTZ-CONANP, 2005) que puedan ser un pilar para la justificación de este tipo de estudios y poder así concentrar el análisis y visión en la formulación de perspectivas futuras y no en la sistematización de aspectos de índole general del territorio. Además de no duplicar esfuerzos, en elaborar y elaborar documentos que repiten información cuando lo adecuado es complementarse entre sí.

No deja de ser importante la información recabada en campo que debe contemplar un cambio en la perspectiva de muestreo, ya que además del levantamiento de información in situ, debe de permitir la corroboración de unidades de análisis fomentando con ello la verificación y corrección posterior.

Además, la metodología diseñada para el Ordenamiento del Territorio del municipio de Calakmul, representó una innovación metodológica, ya que planteó al análisis de los geosistemas desde la perspectiva de las funciones del paisaje, generando un razonamiento sistémico y sintético de la información de los diversos factores y atributos bióticos, abióticos, sociales, de paisaje etc., que se presentan en el territorio. Con esto se pudo definir la diversidad de usos y funciones que el hombre le da a cada unidad de paisaje y como estos se relacionan entre sí, para poder incidir en su estructura hasta transformarla en su totalidad en un lapso de tiempo determinado. La metodología innovadora se determinó con apoyo de un consultor alemán, experto en los temas de funciones del paisaje y evaluación paisajística (Bastian, 2002; PROSURESTE, 2006).

La creación preliminar de un Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio mostró las posibles incompatibilidades con la organización espacial actual, lo que determina a nuestro parecer la relevancia de la formulación de procesos de OT en general, teniendo hincapié que se debe sustentar en análisis paisajísticos los cuales no pueden ser de ninguna manera unidireccionales o supeditados hacia un ámbito en específico (ambiental, social, productivo, etc.) lo que en algunos casos puede sesgar los resultados de estos procesos.

La escala de trabajo (1:250 000) que comúnmente es utilizada para los estudios de OT a nivel municipal, eventualmente se puede contemplar en algunos casos como un posible obstáculo para poder edificar y vislumbrar una propuesta de Modelo de Ocupación del Territorio acorde con la realidad actual, por no poder representar de manera fehaciente la organización territorial que existe en los ejidos, comunidades y microrregiones de los municipios. Lo que conlleva a formular una construcción más detallada de paisajes que permita disipar estas incongruencias de la realidad territorial y el MOT.

Actualmente el poder contar con análisis más detallados y específicos por medio de herramientas como los SIG's, deben de concebir unidades de análisis más detalladas para este tipo de estudios, por lo cual se deben de generar Modelos de Ordenamiento ecológico del territorio a escalas mayores pero, siempre contemplando de forma imperativa la integración de la perspectiva social de los

actores que hacen uso y manejo del territorio, para generar con ello paisajes más exactos en su atributos, en sus diversas formas de ocupación y potencialidades que presentan.

Ya que siempre los análisis técnicos se verán reducidos a la información que se tenga y visitas del área de estudio, en cambio el análisis de la consulta social provendrá de la cotidianeidad de la problemática y de la observación de la transformación del entorno con respecto al sujeto/usuario.

Los escenarios posibles en los estudios de Ordenamiento deben siempre de contemplar las partes antes mencionadas, ya que con ello se pueden formular los futuros posibles teniendo las dos visiones empezando encontrar en ello correlaciones y similitudes que pueden ayudar posteriormente la implementación de estrategias o acciones del MOT.

A nuestro parecer la fase del Modelo de Ocupación Territorial es la más importante, donde se debe de presentar la conjunción de la fase técnica y participativa reflejando que tienen un mismo fin y que no han sido realizadas de forma aislada, además de proponer un equilibrio en las políticas de manejo acordes con el territorio pero también de forma importante con las necesidades socio-productivas de la población, así como los tipos de uso del territorio deben de ser viables desde el punto de vista territorial, buscando en la fase de implementación concretar la consolidación de estas propuestas contemplando y sumando la diversidad de visiones y realidades que están inmiscuidas o entrelazadas para hacer realidad un proceso de Ordenamiento ecológico del territorio a nivel municipal, donde los actores sociales deben de concebir al OT como una herramienta de planeación con el fin de ser la base para el Desarrollo Sustentable del municipio.

En los estudios de Ordenamiento se debe de contemplar siempre, la integración del comité de seguimiento e implementación que debe de estar constituido por los usuarios del territorio así como, organizaciones y sociedad civil, instituciones de los niveles de gobierno correspondientes municipales, regionales etc. Para que poco a poco se apropien del proceso de ordenamiento. Y ser ellos los principales operadores de su implementación por medio de la gestión intercomunicaría o municipal.

El proceso de OT de Calakmul muestra grandes adelantos referentes a otros estudios realizados en nuestro país, esto definido por el apoyo de una base social incipiente que se ha desarrollado entre los diversos actores sociales que existen en la región desde el año 2004, que ha motivado la búsqueda de nuevas herramientas para optimizar los recursos del territorio, tratando de contemplar el análisis sistémico de necesidades, Impulsando con ello la concertación con los actores locales, fomentando con ello la interlocución en el procesos de ordenamiento ecológico del territorio y creando así un nivel de comunicación importante entre el equipo consultor y el comité de Ordenamiento ecológico del territorio.

La búsqueda de crear una perspectiva de Ordenamiento conjunta que fuera acorde con el municipio de Calakmul, planteó la disyuntiva de reformular el área objetivo ya que el comité de Ordenamiento del municipio definió que deberían de ser las 8 microrregiones y no el municipio en su totalidad el área donde se debería de realizarse el estudio de OT por lo cual, se tomó la decisión de sí realizar un estudio de consulta social en las ocho microrregiones contemplándose en una primera fase 4 de ellas conocidas como Ley de Fomento Agropecuario, Nueva Vida, José María Morelos y Pavón (Civalito) y Constitución, posteriormente se realizaron las restantes. Y generar el MOT a nivel municipal con el análisis e información que se recabara de estas consultas.

Además, se debe plantear para su posible implementación diversas estrategias que puedan fomentar, reorientar y disminuir la expansión de la frontera agropecuaria, es necesario fomentar medidas que conduzcan a la optimización de los espacios, intensificando las actividades agrícolas y/o pecuarias, con lo cual se obtendría mayor producción por unidad de tiempo. Asimismo, se deben

contemplar algunas prácticas productivas alternativas como el ecoturismo y Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre que reduzcan la importancia de las actividades económicas actuales.

Se deben buscar, también, nexos entre las actividades económicas existentes y potenciales, con el objetivo de crear una red económica en la cual se produzcan materias primas útiles a otras actividades. Sería importante para la región y para el Municipio introducir agroindustrias que procesen las materias primas producidas por las actividades agropecuarias, con la finalidad de que la región ofrezca productos y no materias primas.

En su caso se observa el picante como posible experiencia piloto para empezar este camino y poder así elevar la tasa de ingresos de las familias Calakmulenses<sup>3</sup>.

La industria que se introduzca debe tener el objetivo de intensificar la producción, pero también debe pensarse en una tecnología limpia, cuyos desechos sólidos, líquidos o gaseosos puedan ser reciclados y transformados en nuevos bienes, evitando con ello que se contaminen el frágil sistema hidrológico del municipio.

El Ecoturismo también representa una actividad con alto potencial en toda la región y muy en especial en el municipio de Calakmul por presentar gran riqueza de biodiversidad, historia y cultura, actualmente se encuentra en una fase incipiente y solo se tienen infraestructuras en localidades muy puntuales para el desarrollo de esta actividad y que actualmente se busca dar un gran auge pero considerando solamente a los grandes inversionistas hoteleros, no así a las posibles cooperativas o sociedades a las que el ecoturismo puede ser el camino para obtener un mejor nivel de vida y además plantear de manera real la conservación de las masas forestales que existente en el municipio desde una visión integral y comunitaria.

Referente al Proceso de Ordenamiento en sí, podemos decir que ha evolucionado desde una planificación sectorial del uso de la tierra hacia un proceso participativo de análisis y planificación del desarrollo territorial, como herramienta para la articulación de acciones institucionales y organizadas. Evidencia de esta tendencia se encuentra en las iniciativas nacionales relacionadas con leyes destinadas a orientar estos procesos; así como la re-definición de responsabilidades y tareas de las entidades locales; la creciente cantidad de estudios elaborados y procesos iniciados de ordenamiento ecológico del territorio; y el aumento al apoyo y asistencia brindada por instituciones nacionales e internacionales en cuanto al tema. Dentro de esta última, se da especial énfasis a la participación pertinente de los grupos de interés, que implique una participación activa tanto de las instituciones como de la población. Esto se encuentra acorde y, al mismo tiempo, fortalece los procesos de autogestión que se están desarrollando en diversas partes del país.

La implementación de procesos de ordenamiento ecológico del territorio se busca que se lleve a cabo cada vez más a niveles municipales. Sin embargo, en muchos casos y junto con problemas de política local relacionados con el aprovechamiento de estos nuevos espacios, a las autoridades les falta capacidad técnica, experiencia y más aún organización para asumir dichas responsabilidades.

La descentralización para la implementación, por lo tanto, no es un simple traspaso de responsabilidades y recursos, sino que implica un proceso de fortalecimiento y desarrollo institucional a nivel local. El Ordenamiento ecológico del territorio participativo a nivel microrregional puede ser una oportunidad y una manera concreta para identificar objetivos claros y para encontrar una dirección y métodos concretos para la articulación de acciones de diferentes organizaciones locales y su respectivo fortalecimiento, en función de fomentar un desarrollo territorial municipal sostenible.

---

<sup>3</sup> La generación de estrategias de vinculación con los Programas y Proyectos que se ejecutan en el municipio de Calakmul, son parte de la etapa de Implementación y Validación del OT donde deben de participar además de la población local y especialistas en OT, las diversas dependencias y organizaciones que actúan en el territorio de forma activa, que con lleven a generar una sinergia interinstitucional en el territorio.



La fase actual que presenta el Ordenamiento ecológico del territorio del municipio de Calakmul es la búsqueda de procesos de articulación de actividades de diferentes actores en la programación y desarrollo del uso y ordenamiento del territorio pero desde un ámbito más localista que debe sustentarse en los problemas actuales y a las necesidades locales analizados por las propias comunidades, además de promover el mutuo entendimiento de la problemática y las soluciones de los grupos de interés y así lograr un verdadero compromiso de las partes para obtener un desarrollo territorial municipal que provea beneficio para todos.

Sin embargo, uno de los primeros pasos siempre tiene que ser la generación de información fidedigna y completa respecto de los problemas a resolver. En este caso, el simple hecho de comenzar a implementar una metodología participativa de ordenamiento ecológico del territorio a nivel microrregional inicia un proceso de mayor y mejor contacto e intercambio de información entre las instituciones. Además, se mejora significativamente la base técnica para el programa de ordenamiento, los argumentos en la discusión sobre los planes o escenarios alternativos, y la motivación y el compromiso tanto por parte de las instituciones como de la población.

Para finalizar debemos decir que el OT, es una herramienta para dar forma concreta a la idea de un desarrollo que se origine y defina desde las bases locales en este caso micro regional. Debe ser un concepto amplio, que se extienda desde los análisis técnicos hasta la articulación y el fortalecimiento de las instituciones, así como de la participación activa de todos los grupos de interés para lograr un desarrollo territorial sostenible; con soluciones y beneficios para todos con el compromiso, el apoyo y el esfuerzo de todos. Que no sólo enfatice instrumentos técnicos para la elaboración de estudios sectoriales para orientar el desarrollo local, sino también métodos y herramientas concretas para facilitar procesos de fortalecimiento institucional. Un desarrollo verdaderamente desde abajo hacia arriba, en forma autogestiva.

## **XV. VALIDACION DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO EN OCHO MICRORREGIONES DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE**

### **XV.1. Validación en las microrregiones de las Políticas de Ordenamiento del Municipio de Calakmul**

Para este apartado se generó una nueva propuesta consensada y validada para ser del OT el instrumento rector que establece la legislación mexicana, para planificar el uso del territorio y las actividades productivas la definición de las políticas de ordenamiento y su distribución. Según la LGEEPA en los Programas de Ordenamiento se deben de contemplar las políticas de manejo de Aprovechamiento, Conservación, Protección o Restauración las cuales definimos a continuación:

Finalmente las políticas de manejo del ordenamiento ecológico del territorio quedaron de la siguiente manera (cuadro 46).

Cuadro 46. Superficie y porcentajes Validadas de las Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul.

<b>POLITICAS DE MANEJO</b>	<b>AREA (Ha)</b>	<b>PORCENTAJE %</b>
Aprovechamiento	87920.064	6.12
Restauración	179850.001	12.51
Conservación	707385.153	49.22
Protección	462093.649	32.15

TOTAL	1437248.867	100%
-------	-------------	------

Fuente: Elaboración propia, 2011

Las políticas en las unidades de gestión territorial de las 8 microrregiones del municipio Calakmul validada, plantean que existe una clara tendencia a potencializar las áreas forestales en búsqueda de una conservación integral y áreas de aprovechamiento sustentable y con ello constituirse el OT como una herramienta de manejo territorial del municipio en el corto, mediano y largo plazo. Siempre y cuando se sigan las normas del programa de Ordenamiento y realizar actualizaciones al incorporarse mayor información y experiencias del territorio.

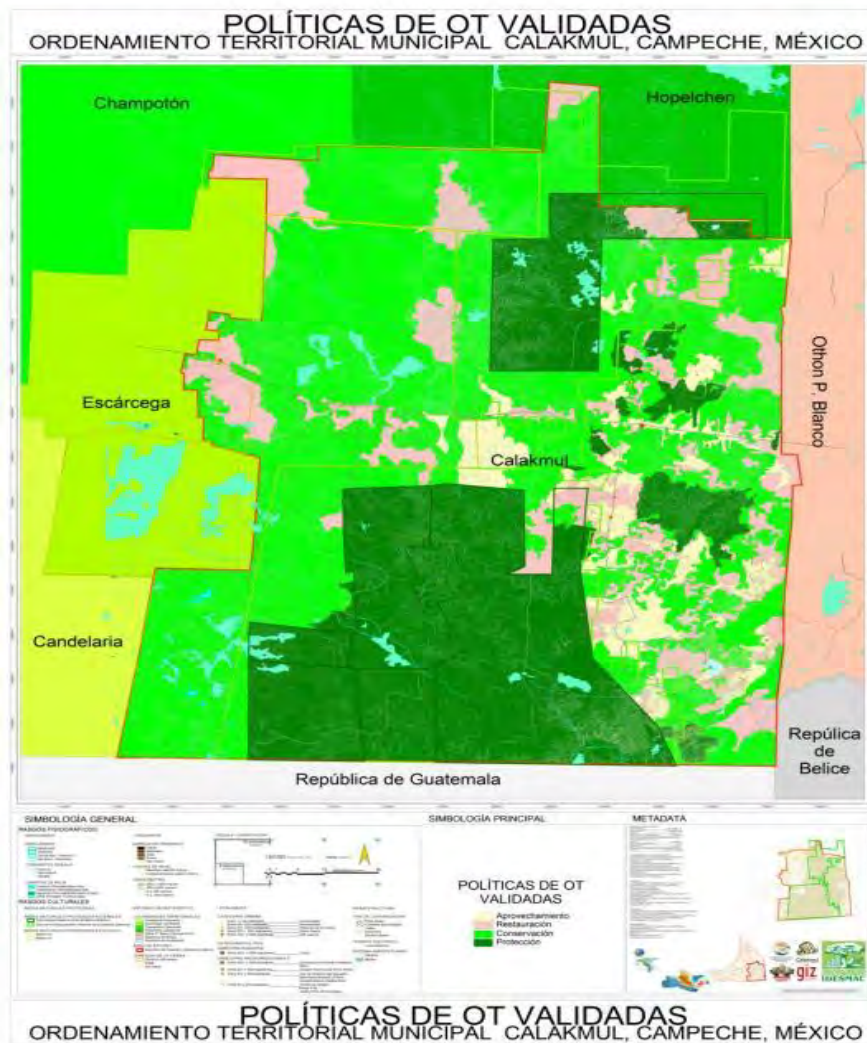


Figura 57. Mapa Validado de Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul.

Fuente: Elaboración propia, 2011

**XV.2. Validación en las microrregiones de los Tipos de Uso del Territorio del Municipio de Calakmul**

Una vez que se obtuvo la validación comunitaria y gubernamental, se plantearon las condiciones globales y locales que influyen en la determinación de la presente propuesta de Ordenamiento, y estos son los Tipos de Uso del Territorio. La metodología empleada para su validación fue la misma que se empleó para las políticas de ordenamiento, tomando como base los análisis consensuados con las diversas comunidades de las 8 microrregiones. El resultado se expresa en el cuadro 47, donde se señalan los 24 usos de suelo validados en el OT de Calakmul (Modificado, 2015).

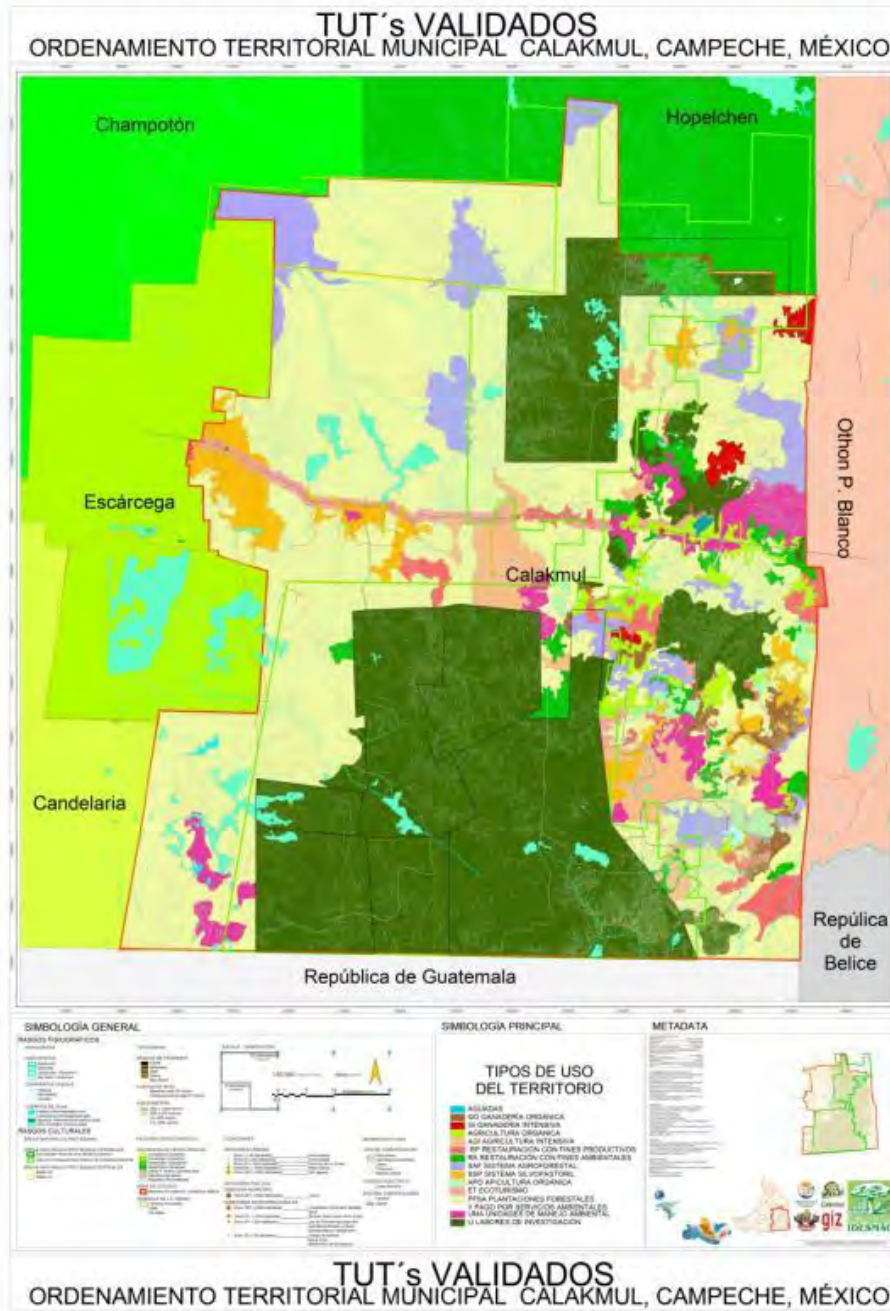
Cuadro 47. Tipos de Uso del Territorio validados para el OT del Municipio de Calakmul.

TIPOS DE USO	SIMBOLOGIA
Agricultura	AGRI
Agricultura Orgánica	AGO
Ganadería	GAN
Ganadería Orgánica	GO
Reforestación Ambiental	RA
Reforestación Productiva	RP
Sistemas Agroforestales	SAF
Sistemas Silvopastoriles	SSP
Apicultura Natural	APONAT
Apicultura Orgánica	APOORG
Ecoturismo	ET
Aprovechamiento Forestal Sustentable	AFS
Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre	UMAS
Labores de Investigación y Monitoreo Ambiental	LI
Aguadas	Aguadas
Acuacultura	Acua
Bienes y Servicios Ambientales (Ecosistemas)	SAMB
Floricultura	FLORI
Fruticultura	FRUTI
Horticultura	HORTI
Infraestructura Urbana/Asentamientos Humanos	INFRAURB_AH
Equipamiento e Infraestructura	EI
Minero	MI
Residuos Sólidos	RS

Modificada, 2015.

Expresándose espacialmente de la siguiente manera (figura 58).

Figura 58. Mapa Validado de Tipos de Uso del Territorio de 8 microrregiones



Fuente: Elaboración propia, 2011

### XV. 3 Validación en las microrregiones de las Unidades de Gestión Ambiental del Municipio de Calakmul

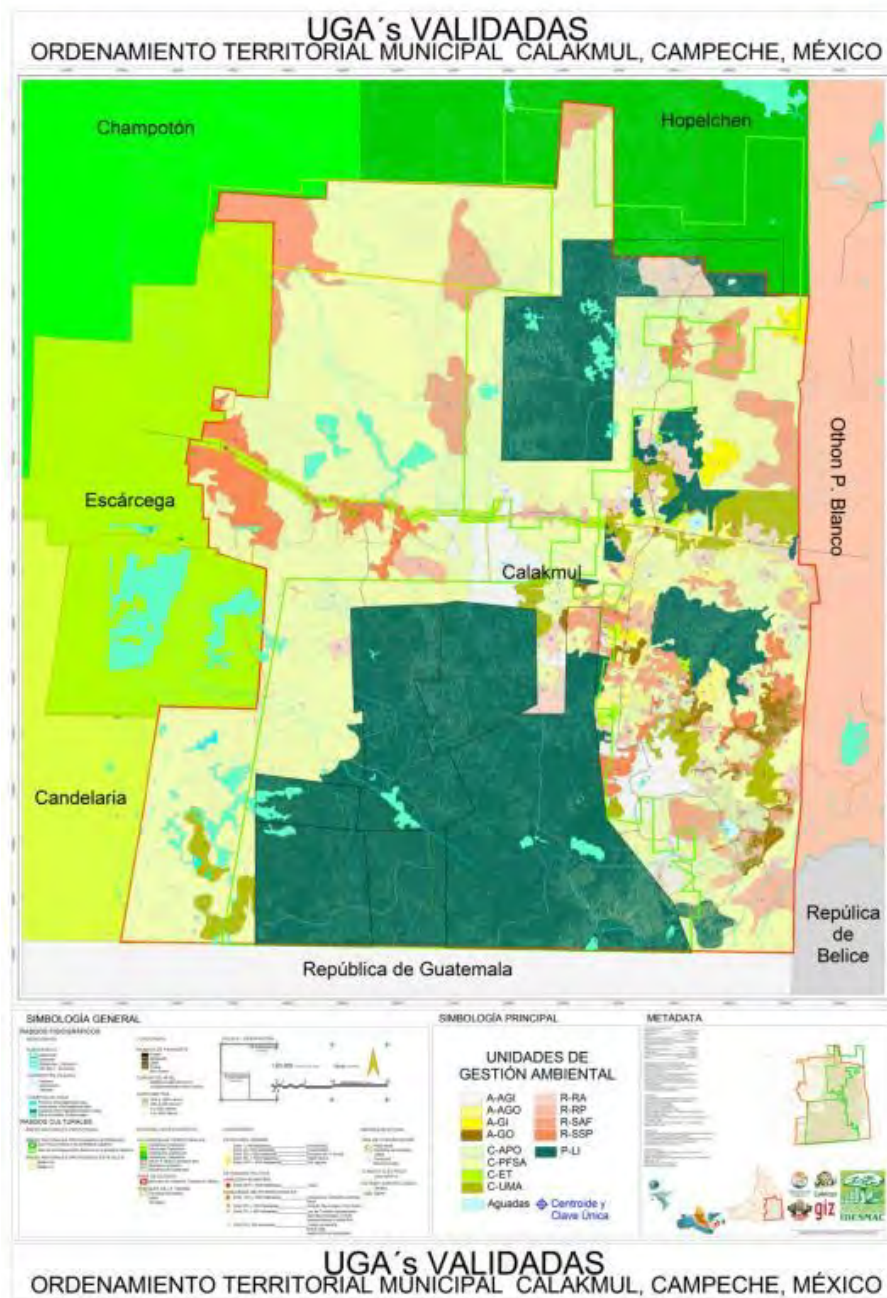
La unidad de gestión es la "unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales -de política territorial- aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad (Rosete, 2003). Favoreciendo la aplicación de instrumentos que proporcionen la posibilidad de la evaluación y monitoreo de las estrategias y acciones que se lleven a cabo dentro de esta UGA.

Las Unidades de Gestión Territorial fueron generadas a través de las políticas de manejo y los tipos de uso del territorio que se validaron en las 8 microrregiones del municipio de Calakmul, Nueva Vida, José María Morelos y Pavón, Ley de Fomento Agropecuario y Constitución. Se realizó un trabajo de homologación con base a su ubicación geográfica, agrupándose genéricamente, con el fin de facilitar la interpretación de los temas (cuadro 48) y no circunscribirse a un solo uso en específico (figura 59). Los cuales implican cambios tecnológicos a los usos actuales siendo una estrategia del Ordenamiento del Territorio, que corresponden estrictamente a aquellas actividades de importancia territorial y que sirvan para modificar, intensificar y en general hacer más eficientes y compatibles con las características ecológicas naturales a los Usos Principales. En total se señalan 14 UGAS en el OT del Municipio de Calakmul.

Cuadro 48. Unidades de Gestión Ambiental Validadas de 8 microrregiones del Municipio de Calakmul. **Modificada 2015**

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Extensión (km2)
I - Aprovechamiento Sustentable	422.86
II - Aprovechamiento Sustentable	245.8
III - Aprovechamiento Sustentable	73.9
IV - Aprovechamiento Sustentable	128.74
V - Conservación	7.89
VI - Conservación	157.31
VII - Conservación	125.71
VIII - Conservación	6542.47
IX - Conservación	410.95
X - Protección	4621.76
XI - Restauración	320.69
XII - Restauración	244.6
XIII - Restauración	796.95
XIV - Restauración	436.24

Figura 59. Mapa Validado de Unidades de Gestión Territorial de 8 microrregiones del Municipio de Calakmul.



Fuente: Elaboración propia, 2011

#### **XV.4 Validación de Criterios ecológicos y Matriz de Manejo en 8 microrregiones del Municipio de Calakmul**

Se generó una matriz de Usos principales, compatibles, condicionados y no compatibles, de acuerdo con las siguientes definiciones:

- 1. Uso Principal:** Corresponden a los Usos de suelo y agua principales para cada Unidad de Gestión Ambiental, que pueden coexistir entre sí, sin existir competencia territorial.
- 2. Uso Compatible:** Son usos complementarios a los anteriores, que tienen un carácter secundario pero no significan/tienen competencia por el territorio o por recursos.
- 3. Uso Condicionado:** Se refieren a aquellos que pueden aplicarse en la Unidad siempre y cuando se lleve a cabo un diseño específico de la implementación, son vistos también como Usos del suelo secundarios o complementarios.
- 4. Uso No Compatible:** Son los Usos del suelo y Agua que no son compatibles con el Uso Principal de cada Unidad de Gestión Ambiental, estos usos pueden realizarse/implementarse regulados mediante disposiciones tanto genéricas como específicas por cada actividad.

Con base a la propuesta metodológica generada en el Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul, Campeche (IDESMAC, 2006), se creó la matriz de manejo que permite planificar a corto, mediano y largo plazo el desarrollo de las actividades de manejo de los recursos naturales (cuadro 49). Quedando conformada finalmente la tabla por UGA (Clave), Unidad de Gestión Ambiental, Política, Usos del Territorio: Principal, Compatible, Condicionado, No compatible. -, , que contienen los usos del territorio enmarcados y definidos en los talleres de Validación de las microrregiones del municipio de Calakmul, los realizados durante el proceso de la consulta pública y en la modificación realizada en 2015.(Cuadro 50)

A su vez, los Tipos de Uso del Territorio acataran las leyes y normas que rigen su implementación siendo las más importantes:

#### **Sector Forestal**

Decreto y Programa de Conservación y Manejo de ANP  
Ley de Desarrollo Rural Sustentable  
Ley de Quemas  
Ley Federal de Sanidad Vegetal  
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento  
Ley General de Vida Silvestre  
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de Impacto Ambiental  
Ley General de Cambio climático

#### **Sector Agropecuario**

Decreto y Programa de Conservación y Manejo de ANP  
Ley Agraria  
Ley de Desarrollo Rural Sustentable  
Ley de quemas  
Ley Federal de Sanidad Animal  
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento  
Ley General de Vida Silvestre  
LGEEPA y su reglamento en materia de Impacto Ambiental  
Ley General de Cambio climático

#### **Sector Turístico**

Decretos y Programas de Manejo de ANP'S  
 LGEEPA y su reglamento en materia de Impacto Ambiental  
 Ley de Bienes Nacionales (en su caso)  
 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche  
 Ley Estatal de Asentamientos Humanos  
 Ley Estatal de turismo  
 Ley Nacional de Turismo  
 Ley Federal de Derechos  
 Ley General de Asentamientos Humanos  
 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento  
 Ley General de Salud  
 Ley General de Vida Silvestre  
 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento  
 Ley General de Cambio climático

#### XV. 5. CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL

Los criterios ecológicos generales aquí descritos, aplican a todas las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul.

Clave	Criterio Ecológico/acciones
CEG01	El ordenamiento ecológico deberá sujetarse a lo que establece la Ley General de Cambio climático.
CEG02	Se conservara la cobertura vegetal primaria.
CEG03	Deberán de mantenerse y protegerse las áreas de vegetación natural que propicien la recarga de acuíferos y favorezcan la continuidad de los procesos naturales.
CEG04	Se fomentarán acciones de concientización en la población local sobre la protección de los recursos naturales.
CEG05	Promover los programas permanentes de educación ambiental.
CEG06	Promover la participación de las comunidades locales en la planificación, protección y conservación de los recursos naturales.
CEG07	Promover e impulsar la preservación de la biodiversidad.
CEG08	Toda obra pública y privada en materia de evaluación de impacto ambiental, deberán registrarse según lo establecido en el reglamento de la LGEEPA.
CEG09	De acuerdo a lo que establece el Plan de Desarrollo Urbano. Fuera de la zona urbana deberán establecerse según lo señale el Ordenamiento Ecológico. Los desarrollos urbanos e industriales preferentemente se deberán llevar a cabo en las áreas señaladas con suelos aptos.
CEG010	Está prohibida la creación de nuevos asentamientos humanos en zonas con políticas de protección, en áreas de riesgo por derrumbes o deslizamientos de tierra, derechos de vía de caminos, ductos, líneas de alta tensión, etc.
CEG011	Se promoverán la implementación de tecnologías para la captación de agua de lluvia en las actividades agropecuarias, industriales, zonas urbanas, rurales, y de servicios.



<b>CEG012</b>	Para lograr el uso racional del agua se deberá promover y llevar a cabo el saneamiento (a través de plantas de tratamiento de agua) y reutilización en las actividades agropecuarias, industriales, urbanas y de servicios.
<b>CEG013</b>	En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura, o desarrollos avalados por el INAH.
<b>CEG014</b>	Se prohíbe la apertura de nuevas áreas agropecuarias.
<b>CEG015</b>	La tumba de acahuals estará en apego a la normatividad vigente
<b>CEG016</b>	Aplicar la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarias.
<b>CEG017</b>	Promover el monitoreo de la calidad del agua.
<b>CEG018</b>	Se implementaran programas de capacitación y promoverán intercambios de experiencias en las temáticas forestales, agropecuarias, turísticas y de manejo del agua.
<b>CEG019</b>	Se promoverá la instalación de fuentes alternativas para la captación de energía.
<b>CEG020</b>	Los residuos biológicos infecciosos deberán seguir los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. Protección Ambiental – Salud Ambiental – Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos.
<b>CEG021</b>	Los sitios de disposición final de residuos sólidos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-083-SEMARNAT-2003.
<b>CEG022</b>	Para lograr el uso racional del agua, se deberá promover y llevar a cabo el saneamiento de las aguas por contaminación agropecuaria, industrial y urbana, así como su reutilización.
<b>CEG023</b>	La extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, deberá contar con la autorización expresa de la autoridad ambiental competente.
<b>CEG024</b>	No se permitirá la introducción de especies exóticas residentes o no residentes.
<b>CEG025</b>	Se prohíbe la captura y comercialización de especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<b>CEG026</b>	Promover el uso de plaguicidas y fertilizantes orgánicos amigables con el medio ambiente.
<b>CEG027</b>	Desincentivar el uso de agroquímicos principalmente en las cercanías de cuerpos de agua, escorrentías, cenotes, surgencias (ojos de agua), ríos y canales.
<b>CEG028</b>	Promover la implementación de tecnologías para la captación de agua de lluvia, para su almacenamiento y uso en actividades agropecuarias, industriales, zonas urbanas, rurales y de servicios.
<b>CEG029</b>	Mantener y proteger las áreas de vegetación natural que propicien la recarga de acuíferos y favorezcan la continuidad de los procesos naturales.
<b>CEG030</b>	No se permite el uso de organismos genéticamente modificados (OGM).
<b>CEG031</b>	Impulsar la conservación de la cobertura vegetal primaria.
<b>CEG032</b>	Promover el desarrollo de actividades productivas extensivas.

<b>CEG033</b>	Fomentar acciones de concientización en la población local sobre la protección de recursos naturales.
<b>CEG034</b>	Promover programas permanentes de educación ambiental.
<b>CEG035</b>	Promover la participación de las comunidades locales en la planificación, protección y conservación de los recursos naturales.
<b>CEG036</b>	Promover e impulsar la preservación de la biodiversidad.
<b>CEG037</b>	Prohibir la creación de nuevos asentamientos humanos en áreas de riesgo de derrumbes o deslizamientos de tierra; en derechos de vía de caminos, ductos y líneas de alta tensión, así como en zonas (UGA's) con política de protección.
<b>CEG038</b>	Garantizar que las obras o infraestructura de comunicaciones, energía, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a ordenamiento, no afecten el flujo y régimen hidrico laminar y/o subterráneo en la zona de influencia del proyecto, a fin de minimizar o evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, recarga de acuíferos, hábitats críticos, servicios ambientales, conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas. Para demostrar lo anterior, el promotor del proyecto podrá presentar ante las autoridades evaluadoras en materia de impacto ambiental, una opinión emitida por la Comisión Nacional del Agua.
<b>CEG039</b>	Promover el monitoreo de la calidad del agua en las lagunas, cuerpos de agua y fuentes de abastecimiento, utilizadas como agua potable.
<b>CEG040</b>	Todas las obras de infraestructura, comunicaciones, energía, desarrollos productivos y turísticos deberán presentar evaluación de impacto ambiental.
<b>CEG041</b>	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, cuerpos de agua permanentes y escurrimiento.
<b>CEG042</b>	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre estos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitat críticos.
<b>CEG043</b>	La instalación y modernización de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas) deberá contar con autorización en materia de impacto ambiental y en caso de requerir cambio de uso de suelo deberá sujetarse a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente además de la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable
<b>CEG044</b>	La instalación y modernización obras de infraestructura, comunicaciones, energía, desarrollos productivos y turísticos deberá contar con autorización en materia de impacto ambiental y en caso de requerir cambio de uso de suelo deberá sujetarse a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente además de la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable

<b>CEG045</b>	A los proyectos y zonas de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, que se encuentran dentro de la Poligonal de la Reserva de La biósfera Calakmul, les aplica lo establecido en el Plan de manejo de la reserva.
<b>CEG046</b>	Deberá obtenerse el cambio de uso de suelo en terreno forestal cuando se pretenda la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.
<b>CEG047</b>	Deberá darse aviso oportuno al Instituto Nacional de Antropología e Historia cuando se encuentren vestigios arqueológicos en predios destinados a aprovechamiento.
<b>CEG048</b>	El material pétreo, sascab, madera, materiales vegetales, que se utilice en la construcción de un proyecto deberá provenir de fuentes o bancos de material autorizados.
<b>CEG049</b>	No se permite la introducción de especies exóticas.
<b>CEG050</b>	Se promoverá el manejo sustentable de la selva.

XV. 6 Estrategias ecológicas

Cuadro que describe a las unidades de gestión ambiental con su política, propuesta de lineamientos, estrategias, acciones y responsables de su realización.

UG A	Política	Lineamiento ecológico	Estrategia ecológica	Acciones
I, II, III y IV	Aprovechamiento Sustentable	Aprovechar sustentablemente las <b>87130.4</b> ha de la superficie de la UGA, de acuerdo con lo establecido en los lineamientos de las UGA.	Uso y manejo integral del agua	Evitar afectaciones a los cuerpos de agua, cauces y áreas de recarga durante la construcción, modernización y/o rehabilitación de caminos
				Implementar programas para la captación de agua de lluvia
			Evitar la introducción de especies invasoras	Proporcionar asesoría para asegurar el uso de especies de la región, endémicas y/o nativas en actividades acuícolas
				Aplicar el marco jurídico relativo a la actividad acuícola
				Promover el uso de especies de flora y fauna nativas, endémicas y/o de la región
			Conservación de suelos	Promover la incorporación de buenas prácticas durante las actividades de aprovechamiento forestal
				Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas
				Promover el establecimiento de cercos vivos
				Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas y fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en actividades agropecuarias y forestales
			Limitar el avance de la frontera agropecuaria	Promover proyectos y/o programas que respeten los usos del suelo del modelo de ordenamiento ecológico del territorio de Calakmul
				Mantener la conectividad de la vegetación primaria
				Promover los servicios ambientales SA
				Garantizar la permanencia de corredores biológicos

UGA	Política	Lineamiento ecológico	Estrategia ecológica	Acciones
X	Protección	Mantener los ecosistemas naturales y garantizar que las funciones de los ecosistemas en 462175.5 ha de las UGA se mantengan lo menos perturbadas y evitar la sobreexplotación de acuíferos	Garantizar la funcionalidad y biodiversidad de los ecosistemas	Fortalecer acciones de inspección y vigilancia enfocadas a reducir la tala
				Destinar apoyos a proyectos PET para guardarrayas como medida de protección contra el avance de incendios forestales
				Capacitación sobre el manejo del fuego
				Promover actividades relacionadas con el ecoturismo
			Evitar la introducción de especies invasoras	Establecer medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras
				Aplicar el marco jurídico relativo a la actividad acuícola
			Uso y manejo integral del agua	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas
				Impulsar acciones de reforestación en las márgenes de los cuerpos de agua
				Implementar programas para la captación de agua de lluvia
			Cambio climático	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.

UGA	Política	Lineamiento ecológico	Estrategia ecológica	Acciones
V, VI, VII, VIII y IX	Conservación	Mantener conservados los ecosistemas naturales y su funcionalidad en las 723644.2 ha de la superficie de la UGA y aprovechar y mantener la superficie destinada a actividades de los sectores agrícola biodiversidad y forestal en el resto de la superficie.	Garantizar la funcionalidad y biodiversidad de los ecosistemas	Erradicar la tala y promover el aprovechamiento sustentable de bajo impacto de los recursos forestales maderables.
				Reforestar con especies nativas en áreas específicas
				Promover el establecimiento y/o reactivación de UMAS
				Promover tratamientos silvícolas selectivos para beneficio de especies de flora y fauna.
			Evitar la introducción de especies invasoras	Promover actividades relacionadas con el ecoturismo
				Capacitación y asesoría sobre prácticas de cultivo de especies forestales
			Conservación de suelos	Aplicar marco jurídico sobre acuicultura
				Mejorar o tecnificar las prácticas agrícolas inadecuadas
				Reforestar en cuenca alta
			Limitar el avance de la frontera agropecuaria en selvas	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas y fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en actividades agropecuarias y forestales
				Fomentar la silvicultura??
				Promover plantaciones forestales comerciales en terrenos temporalmente forestales
				Promover los servicios ambientales SA
				Impulsar programas de restauración y recuperación de la cubierta vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria
Promover la cruzada contra el hambre				

UGA	Política	Lineamiento ecológico	Estrategia ecológica	Acciones
-----	----------	-----------------------	----------------------	----------

XI, XII, XIII XIV	Restauración	Recuperar 20% de ecosistemas degradados mediante acciones reforestación y plantaciones forestales en 10 años y conservar la vegetación natural.	Restauración de áreas de atención prioritaria	Reforestar con especies nativas, endémicas y/o de la región
				Impulsar la instalación de viveros con especies nativas, endémicas y/o de la región
				Promover sistemas agroforestales
				Promover medidas de protección con guardarrayas (PET)
				Capacitación sobre manejo del fuego
				Enriquecer las áreas degradadas con especies nativas
			Conservación y restauración del suelo	Restauración de ecosistemas con especies nativas de interés comercial
				Reforestar áreas degradadas
				Promover el establecimiento de corredores naturales
			Disminuir la pérdida de la superficie vegetal natural	Promover el programa de pago por servicios ambientales (PSA)
				Promover el establecimiento y/o reactivación de Unidades de Manejo de la Vida Silvestre (UMAS)
				Promover la cruzada contra el hambre

#### XV. 7 Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul

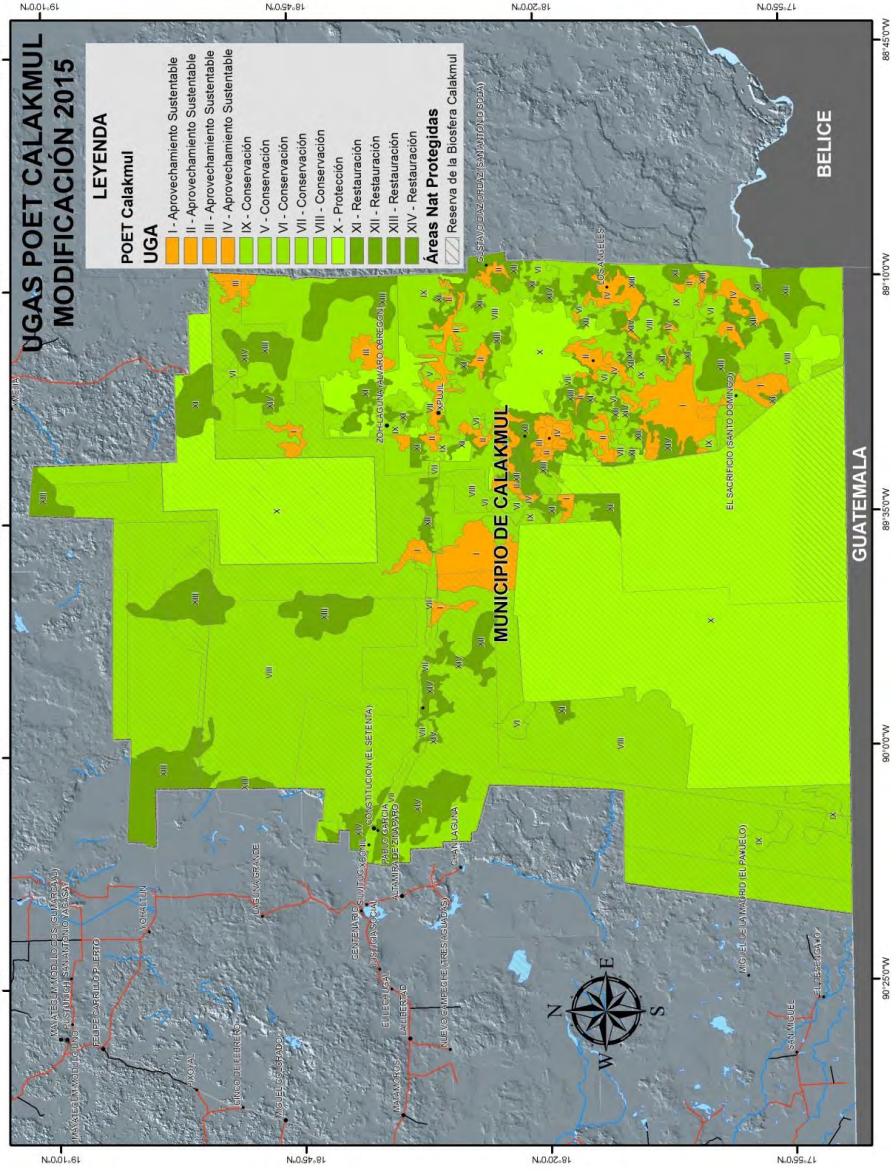
Se hace constar que durante los trabajos de modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, los representantes de los gobiernos municipal, estatal y federal, todos ellos integrantes y con representación dentro del Comité de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Calakmul, reconocen y acuerdan que la poligonal de la Reserva de la Biosfera Calakmul que es primera en tiempo y derecho antes que el Programa de Ordenamiento Ecológico, se identificará de manera "ashurada" en la versión modificada del Programa de Ordenamiento citado, con la finalidad de que cualquier punto o polígono que se localice dentro de esos límites, estará a lo que establece el Programa de Manejo y Decreto de la Reserva de la Biosfera Calakmul de carácter federal, con lo que se harán compatibles los dos instrumentos, de tal manera que se respeten la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 48 y la Ley del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente del Estado de Campeche en su artículo 20. De forma tal que no se invadan competencias ni se contravengan materias reservadas a otros órdenes de gobierno. Así como la correspondencia del encabezado de los mapas del anexo cartográfico en el entendido de que el título: **Ordenamiento ecológico del territorio municipal Calakmul, Campeche, México**, se considere equivalente a **Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul**.

A continuación se detallan las Unidades de Gestión Ambiental para el POET del municipio de Calakmul con su identificador unitario, política, y los usos del territorio: Principal, Compatible, Condicionado y No compatible.

Para identificar los lineamiento de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).



XV.7.1. Mapa del Modelo (UGAs) de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Mcipio. de Calakmul.



XV.7.2. Unidades de Gestión Ambiental/Usos del Territorio y Criterios de Uso/Control.

UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO			
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO	NO COMPATIBLE
I	Aprovechamiento Sustentable	Aprovechamiento Sustentable	AGRICULTURA	AGRICULTURA, APICULTURA NATURAL, ECOTURISMO, FLORICULTURA, FRUTICULTURA, GANADERÍA ORGÁNICA, HORTICULTURA, LABORES DE INVESTIGACIÓN y MONITOREO	AGRICULTURA ORGÁNICA, ACUACULTURA, APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE, AGUADAS, APICULTURA ORGÁNICA, EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA, GANADERÍA, INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTOS HUMANOS, UNIDADES DE MANEJO DE , CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE, MINERO, REFORESTACIÓN AMBIENTAL, REFORESTACIÓN PRODUCTIVA, RESIDUOS SÓLIDOS, SISTEMAS AGROFORESTALES, BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTEMAS), SISTEMAS SILVO PASTORILES, UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE	--

Para identificar los lineamiento de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO			
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO	
II	II Aprovechamiento Sustentable	Aprovechamiento o Sustentable	INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTOS HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• AGUADAS</li> <li>• APICULTURA NATURAL</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN y MONITOREO</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• AGRICULTURA</li> <li>• BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTEMAS)</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• GANADERÍA</li> <li>• HORTICULTURA</li> <li>• INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> <li>• MINERO</li> <li>• SISTEMAS SILVOPASTORILES</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	NO COMPATIBLE

Para identificar los lineamiento de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO			
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO	NO COMPATIBLE
III	Aprovechamiento Sustentable	Aprovechamiento o Sustentable	INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTO S HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGRICULTURA</li> <li>• APICULTURA NATURAL</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• GANADERÍA</li> <li>• HORTICULTURA</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACION Y MONITOREO</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• SISTEMAS SILVO PASTORILES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACUACULTURA</li> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• AGUADAS</li> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTO S HUMANOS</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	--

Para identificar los lineamiento de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO		
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO
IV	IV Aprovechamiento Sustentable	Aprovechamiento Sustentable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APICULTURA NATURAL</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN y MONITOREO</li> <li>• SISTEMAS SILVO PASTORILES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACUACULTURA</li> <li>• AGRICULTURA</li> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• AGUADAS</li> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTEMAS)</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• GANADERÍA</li> <li>• HORTICULTURA</li> <li>• INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE</li> <li>• MINERO</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• REFORESTACION PRODUCTIVA</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	--

Para identificar los lineamiento de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO			
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO	NO COMPATIBLE
V	Conservación	Conservación	APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• APICULTURA NATURAL</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN y MONITOREO</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTEMAS)</li> <li>• SISTEMAS SILVOPASTORILES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGUADAS</li> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTO S HUMANOS</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACUACULTURA</li> <li>• AGRICULTURA</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• GANADERÍA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• HORTICULTURA</li> <li>• MINERO</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> </ul>

Para identificar los lineamientos de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO		
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO
VI	VI Conservación	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO</li> <li>• BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTEMAS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACUACULTURA</li> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• AGRICULTURA AGUADAS</li> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• HORTICULTURA</li> <li>• INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> <li>• MINERO</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GANADERÍA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• SISTEMAS SILVOPASTORILES</li> </ul>

Para identificar los lineamientos de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO			
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO	NO COMPATIBLE
VII	VII Conservación	Conservación	APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APICULTURA NATURAL</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• SISTEMAS SILVOPASTORILES</li> <li>• INFRAESTRUCTURAS URBANAS/ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACUACULTURA</li> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• AGUADAS</li> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• HORTICULTURA</li> <li>• MINERO</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• SISTEMAS SILVOPASTORILES</li> <li>• INFRAESTRUCTURAS URBANAS/ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> </ul>

Para identificar los lineamientos de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).



UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO			
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO	NO COMPATIBLE
VIII	VIII Conservación	Conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APICULTURA NATURAL</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN y MONITOREO</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTEMAS)</li> <li>• SISTEMAS SILVO PASTORILES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACUACULTURA</li> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• AGUADAS</li> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> <li>• MINERO</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGRICULTURA</li> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• GANADERÍA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• HORTICULTURA</li> </ul>

Para identificar los lineamientos de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO			
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO	NO COMPATIBLE
IX	IX Conservación	Conservación	APROVECHAMIENTO O FORESTAL SUSTENTABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTEMAS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• AGUADAS</li> <li>• APICULTURA NATURAL</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTO S HUMANOS</li> <li>• MINERO</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACUACULTURA</li> <li>• AGRICULTURA</li> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• GANADERÍA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• HORTICULTURA</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• SISTEMAS SILVOPASTORILES</li> </ul>

Para identificar los lineamientos de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO			
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO	NO COMPATIBLE
X	X Protección	Protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APICULTURA NATURAL</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO</li> <li>• BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTEMAS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACUACULTURA</li> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• AGUADAS</li> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• MINERO</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• RESIDUOS SOLIDOS</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGRICULTURA</li> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• GANADERÍA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• SISTEMAS SILVOPASTORILES</li> </ul>

Para identificar los lineamientos de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UG A	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO		
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO
XI	XI Restauración	Restauración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APICULTURA NATURAL</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO</li> <li>• BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTEMAS)</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACUACULTURA</li> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• AGUADAS</li> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• HORTICULTURA</li> <li>• MINERO</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGRICULTURA</li> <li>• GANADERÍA</li> <li>• INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• SISTEMAS SILVO PASTORILES</li> </ul>

Para identificar los lineamientos de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO		
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO
XII	XII Restauración	Restauración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APLICULTURA NATURAL</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN y MONITOREO</li> <li>• BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTEMAS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACUACULTURA</li> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• AGUADAS</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• HORTICULTURA</li> <li>• MINERO</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• GANADERÍA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> <li>• SISTEMAS SILVO PASTORILES</li> </ul>

Para identificar los lineamiento de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UG A	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO			
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO	NO COMPATIBLE
XIII	XIII Restauración	Restauración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APICULTURA NATURAL</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO</li> <li>• BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (ECOSISTEMAS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACUACULTURA</li> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• AGUADAS</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> <li>• MINERO</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• GANADERÍA</li> <li>• HORTICULTURA</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• SISTEMAS SILVO PASTORILES</li> </ul>

Para identificar los lineamientos de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

UG A	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	USOS DEL TERRITORIO		
			PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO
XIV	XIV Restauración	Restauración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• APICULTURA NATURAL</li> <li>• APICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• LABORES DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO</li> <li>• BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGUACULTURA</li> <li>• APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE</li> <li>• AGRICULTURA AGUADAS</li> <li>• ECOTURISMO</li> <li>• EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURA</li> <li>• GANADERÍA</li> <li>• GANADERÍA ORGÁNICA</li> <li>• INFRAESTRUCTURA URBANA/ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> <li>• MINERO</li> <li>• REFORESTACIÓN PRODUCTIVA</li> <li>• RESIDUOS SÓLIDOS</li> <li>• UNIDADES DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGRICULTURA ORGÁNICA</li> <li>• FLORICULTURA</li> <li>• FRUTICULTURA</li> <li>• HORTICULTURA</li> <li>• REFORESTACIÓN AMBIENTAL</li> <li>• SISTEMAS AGROFORESTALES</li> </ul>

Para identificar los lineamientos de uso/control por uso del territorio individuales por actividad aplicables a cada UGA, consultar/revisar el apartado XV.8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación), Anexo 2. Decreto del POET del Municipio de Calakmul, CAPÍTULO III, DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, Artículo 15 y/o Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).

**XV. 8 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación)**

TIPOS DE USO	SIMBOLOGIA
Agricultura	AGRI
Agricultura Orgánica	AGO
Ganadería	GAN
Ganadería Orgánica	GO
Reforestación Ambiental	RA
Reforestación Productiva	RP
Sistemas Agroforestales	SAF
Sistemas Silvopastoriles	SSP
Apicultura Natural	APONAT
Apicultura Orgánica	APOORG
Ecoturismo	ET
Aprovechamiento Forestal Sustentable	AFS
Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre	UMAS
Labores de Investigación y Monitoreo Ambiental	LI
Aguadas	Aguadas
Acuicultura	ACUA
Bienes y Servicios Ambientales (Ecosistemas)	SAMB
Floricultura	FLORI
Fruticultura	FRUTI
Horticultura	HORTI
Infraestructura Urbana/Asentamientos Humanos	INFRAURB_AH
Equipamiento e Infraestructura	EI
Minero	MI
Residuos Sólidos	RS

**Agricultura (AGRI)****Criterios de control/uso aplicables**

- Promover y fomentar la agricultura orgánica y los procesos de fertilización del suelo con material orgánico (gallinaza, estiércol, composta y residuos de cosecha) y abonos verdes como leguminosas con el fin de restituir la fertilidad del suelo.
- Promover el cultivo de maíz criollo.
- Prohibir el establecimiento de transgénicos en el Municipio.
- Promover la conservación de suelos.
- Se prohíbe la apertura de nuevas tierras de cultivo o en su caso estarán sujetas al plan de manejo.
- Se promoverá la diversificación de cultivos.
- En terrenos con pendientes mayores al 15% se condicionará la actividad agrícola mediante el uso de técnicas de conservación de suelos.
- Promover sistemas agroforestales
- En las áreas con monocultivo, se promoverá la rotación de cultivos, incluyendo especies enriquecedoras de nutrientes para el suelo.
- Se fomentará el control integrado de plagas y enfermedades.
- Promover la reducción de agroquímicos. Cuando por causa justificada se use o aplique compuestos organofosforados, organoclorados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a las consideraciones de la



- Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).
12. En las unidades de producción se fomentará el uso de cercos vivos en los límites o divisiones de los predios con especies nativas.
  13. Promover el establecimiento de barreras vivas para reducir la erosión eólica
  14. Las quemas agrícolas en terrenos abiertos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM – 015-SEMARNAT/SAGARPA/1997.
  15. Promover el aprovechamiento integral de productos agrícolas.
  16. Promover alternativas de comercialización y mercado.
  17. Promover la industrialización de productos y subproductos agrícolas.
  18. Propiciar los cultivos en callejones
  19. Impulsar el establecimiento de la infraestructura para riego
  20. Se promoverá el uso de ecotecias agrícolas.
  21. No se permite la expansión de la frontera agrícola.
  22. Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
  23. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales
  24. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Municipio y del Estado.
  25. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos)
  26. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
  27. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
  28. 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%.
  29. 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.
  30. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
  31. 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, deberá sujetarse a las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
  32. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de, lagunas o cuerpos de agua.
  33. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales genéticamente modificados (transgénicos).
  34. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
  35. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
  36. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.
  37. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
  38. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).
  39. Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

### **Agricultura Orgánica (AGO)**

#### **Criterios de control/uso aplicables**

1. Promover y fomentar la agricultura orgánica y los procesos de fertilización del suelo con material orgánico (gallinaza, estiércol, composta y residuos de cosecha) y abonos verdes como leguminosas con el fin de restituir la fertilidad del suelo.

2. Promover el cultivo de maíz criollo.
3. Prohibir el establecimiento de transgénicos en el Municipio.
4. Promover la conservación de suelos.
5. Se prohíbe la apertura de nuevas tierras de cultivo o en su caso estarán sujetas al plan de manejo.
6. Se promoverá la diversificación de cultivos.
7. En terrenos con pendientes mayores al 15% se condicionará la actividad agrícola mediante el uso de técnicas de conservación de suelos.
8. Promover sistemas agroforestales
9. En las áreas con monocultivo, se promoverá la rotación de cultivos, incluyendo especies enriquecedoras de nutrientes para el suelo.
10. Se fomentará el control integrado de plagas y enfermedades.
11. Promover la reducción de agroquímicos. Cuando por causa justificada se use o aplique compuestos organofosforados, organoclorados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).
12. En las unidades de producción se fomentará el uso de cercos vivos en los límites o divisiones de los predios con especies nativas.
13. Promover el establecimiento de barreras vivas para reducir la erosión eólica
14. Las quemas agrícolas en terrenos abiertos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM – 015-SEMARNAT/SAGARPA/1997.
15. Promover el aprovechamiento integral de productos agrícolas.
16. Promover alternativas de comercialización y mercado.
17. Promover la industrialización de productos y subproductos agrícolas.
18. Propiciar los cultivos en callejones
19. Impulsar el establecimiento de la infraestructura para riego
20. Se promoverá el uso de ecotecias agrícolas.
21. La producción orgánica deberá sujetarse a lo establecido en la Ley de Productos Orgánicos (DOF07FEB\_SAGARPA 2006).

### **Ganadería (GAN)**

#### **Criterios de control/uso aplicables**

1. Promover sistemas silvopastoriles, Agropastoriles y Técnicas de Pastoreo Intensivo Tecnificado (PIT).
2. Se fomentará la ganadería semiestabulada y estabulada.
3. Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTÉCOCA) para esta región.
4. Se implementarán programas de capacitación y promoverán intercambios de experiencias a ganaderos en modelos alternativos.
5. Promover la regulación del uso del agua con la concesión para su uso pecuario.
6. La ganadería se desarrollará preferentemente en zonas con pendientes de 0 a 25%.
7. Se promoverán campañas zoonosanitarias.
8. Se promoverá el control zoonosanitario por parte del productor.
9. Promover alternativas de comercialización y mercado.
10. Promover la industrialización de productos y sub productos ganaderos.
11. Fortalecer la cadena productiva.
12. Se promoverá la ganadería con especies menores.
13. Se condicionará el pastoreo de bovinos, caprinos y ovinos en áreas con problemas de erosión o terrenos forestales en restauración.
14. Se fomentará la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar.

15. Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.
16. Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta.
17. Se promoverá la tecnificación del agostadero con la implementación de pastos para corte y ensilado.
18. En agostaderos con pendientes moderadas a fuertes se emplearán barreras vivas con formación lenta de terrazas y en zanjas de infiltración.
19. En los potreros existentes se fomentará la siembra de árboles nativos para áreas de sombreado y divisiones de propiedades.
20. Se conservarán franjas de vegetación nativa en los cauces intermitentes los cuales deberán tener continuidad en las propiedades vecinas con el fin de crear corredores naturales.
21. Se prohíbe el establecimiento de nuevos potreros en terrenos con vegetación primaria, vocación forestal, en zonas de riesgo geológico o de inundaciones, en zonas erosionadas, en áreas que se encuentren en regeneración o que tengan pendientes superiores al 25%.
22. Los baños garrapaticidas solamente se realizaran en zonas planas sobre superficies impermeables y alejadas de corrientes superficiales.

#### **Ganadería Orgánica (GO)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

1. Promover sistemas silvopastoriles, Agropastoriles y Técnicas de Pastoreo Intensivo Tecnificado (PIT).
2. Se fomentará la ganadería semiestabulada y estabulada.
3. Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) para esta región.
4. Se implementarán programas de capacitación y promoverán intercambios de experiencias a ganaderos en modelos alternativos.
5. Promover la regulación del uso del agua con la concesión para su uso pecuario.
6. La ganadería se desarrollará preferentemente en zonas con pendientes de 0 a 25%.
7. Se promoverán campañas zoonosanitarias.
8. Se promoverá el control zoonosanitario por parte del productor.
9. Promover alternativas de comercialización y mercado.
10. Promover la industrialización de productos y sub productos ganaderos.
11. Fortalecer la cadena productiva.
12. Se promoverá la ganadería con especies menores.
13. Se condicionará el pastoreo de bovinos, caprinos y ovinos en áreas con problemas de erosión o terrenos forestales en restauración.
14. Se fomentará la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar.
15. Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.
16. Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta.
17. Se promoverá la tecnificación del agostadero con la implementación de pastos para corte y ensilado.
18. En agostaderos con pendientes moderadas a fuertes se emplearán barreras vivas con formación lenta de terrazas y en zanjas de infiltración.
19. En los potreros existentes se fomentará la siembra de árboles nativos para áreas de sombreado y divisiones de propiedades.
22. Se conservarán franjas de vegetación nativa en los cauces intermitentes los cuales deberán tener continuidad en las propiedades vecinas con el fin de crear corredores naturales.

23. La producción orgánica deberá sujetarse a lo establecido en la Ley de Productos Orgánicos (DOF07FEB\_SAGARPA 2006).

#### **Reforestación Ambiental (RA)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

1. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
2. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
3. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
4. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
5. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos
6. 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.
7. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
8. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.
9. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
10. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
11. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
12. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
13. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
14. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

#### **Reforestación Productiva (RP)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

1. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
2. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
3. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
4. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
5. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos
6. 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.
7. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.

8. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.
9. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
10. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
11. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
12. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
13. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
14. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

#### **Sistemas Agroforestales (SAF)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

1. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
2. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
3. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
4. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
5. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos
6. 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.
7. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
8. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.
9. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
10. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
11. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
12. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
13. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
14. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

#### **Sistemas Silvopastoriles (SSP)**

**Criterios de control/uso aplicables**

1. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
2. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
3. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
4. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
5. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos
6. 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.
7. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
8. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.
9. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
10. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
11. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
12. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
13. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
14. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

**Apicultura natural (APONAT)****Criterios de control/uso aplicables**

1. La superficie destinada para esta actividad debe ser considerada según las características particulares del lugar.
2. Los métodos de manejo de los apiarios o colmenas deben minimizar lo más posible el impacto ambiental negativo tanto en el control de plagas como de enfermedades.
3. Las colmenas deben permanecer rodeadas de superficie boscosa y alejadas por lo menos 500 mts. de los asentamientos humanos así como de las zonas agropecuarias.
4. Si llegara a necesitarse la tala de árboles para el establecimiento de las colmenas, el productor se verá obligado a reponer mínimo dos veces el número de árboles talados y cuidarlos por lo menos dos años hasta que éste pueda continuar su ciclo de vida y garantizar la reforestación.
5. El Tratamiento para plagas y enfermedades deberá ser orgánico y control biológico.
6. La entrada de colmenas y abejas reinas al municipio requiere de permiso por la autoridad municipal en cumplimiento a la ley estatal y las normas federales.

**Apicultura Orgánica (APOORG)****Criterios de control/uso aplicables**

1. La superficie destinada para esta actividad debe ser considerada según las características particulares del lugar.

2. Los métodos de manejo de los apiarios o colmenas deben minimizar lo más posible el impacto ambiental negativo tanto en el control de plagas como de enfermedades.
3. Las colmenas deben permanecer rodeadas de superficie boscosa y alejadas mínimo un kilómetro de los asentamientos humanos así como de las zonas agropecuarias o lo que indiquen los organismos certificadores.
4. Si llegara a necesitarse la tala de árboles para el establecimiento de las colmenas, el productor se verá obligado a reponer mínimo dos veces el número de árboles talados y cuidarlos por lo menos dos años hasta que éste pueda continuar su ciclo de vida y garantizar la reforestación. De acuerdo a la normatividad vigente
5. Sujetarse a los criterios y lineamientos para la producción de miel orgánica de acuerdo a la normatividad vigente y de certificadoras autorizadas a nivel nacional.
6. La producción orgánica de miel y sus derivados deberá sujetarse a lo establecido en la Ley de Productos Orgánicos (DOF07FEB\_SAGARPA 2006).

### Ecoturismo (ET)

#### Criterios de control/uso aplicables

1. Las actividades recreativas ecoturísticas deberán ajustarse a la normatividad vigente, en especial a la norma mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 "Requisitos y Especificaciones de Sustentabilidad del Ecoturismo"
2. En desarrollos ecoturísticos, la construcción de vías de acceso, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la filtración del agua pluvial al subsuelo. Asimismo, los vías de acceso deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.
3. Se permite la práctica del turismo alternativo que podrá incluir el turismo natural (*ecoturismo, turismo de aventura, de naturaleza y rural*) y cultural (*turismo arqueológico, rural, religioso y étnico*)
4. Se fomentará la dotación y mejoramiento de la infraestructura ecoturística.
5. Se fortalecerá la promoción de los sitios ecoturísticos.
6. Se promoverá la señalización de zonas ecoturísticas, construidas preferentemente con materiales de la región
7. Promover la creación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's).
8. Promover la mejora de las vías de acceso, a zonas con desarrollos turísticos. Estas obras de mejora deberán contar con la autorización correspondiente
9. Impulsar la participación de la población local en la planeación y administración de los sitios de interés ecoturístico
10. Los desarrollos ecoturísticos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura.
11. Promover y estimular las fiestas tradicionales locales para capitalizar el interés ecoturístico.
12. A fin de impulsar el turismo rural se promoverán y apoyarán comedores de alimentos tradicionales con una cuidadosa regulación sanitaria.
13. En Áreas Naturales Protegidas y sitios de importancia biológica, se promoverá el ecoturismo para el desarrollo de las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos de acuerdo a lo establecido en los Programas de manejo.
14. Sólo se permite el uso ecoturístico de los humedales naturales existentes bajo las modalidades de contemplación de la naturaleza, fotografía y senderismo.
15. Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento del ecosistema.
16. Se fomentará la conservación de parques, monumentos y zonas de interés ecoturístico.
17. El manejo de aguas residuales deberá ajustarse a la normatividad aplicable.
18. Todo desarrollo ecoturístico que implique la modificación de la cobertura natural del suelo se apegará a los reglamentos vigentes aplicables, y los trámites y permisos de la autoridad competente.
19. Promover la participación de las comunidades en la creación y mantenimiento de la infraestructura ecoturística.

20. Establecer la capacidad de carga ecoturística por polígonos/proyecto/zona, de acuerdo al proyecto ecoturístico a ejecutar.
21. Para el desarrollo de actividades de turismo especializado (académico y científico), el visitante o usuario, deberá contar con una autorización, expedida por la autoridad competente, cumplir con lo establecido en el Protocolo de Nagoya y notificar a la autoridad comunitaria sobre el desarrollo y alcance de sus actividades.
22. Los proyectos ecoturísticos deberán establecer la densidad de cuartos por hectárea en función de un estudio de capacidad de carga.
23. La superficie ocupada por la infraestructura asociada a proyectos ecoturísticos y de turismo de aventura no podrá modificar más de 20% de la superficie vegetal total del predio ni el recurso natural existente
24. La creación de proyectos ecoturísticos no deberá asentarse en zonas de riesgo.
25. En las actividades de ecoturismo el número de visitantes y tiempo de permanencia se determinará mediante un estudio de capacidad de carga.
26. La ubicación y el desarrollo de cualquier proyecto ecoturístico estará sujeto a la autorización ambiental correspondiente.
27. En caso de que el proyecto se ubique dentro un área natural protegida, se estará a lo que establezca el programa de manejo
28. Se permite la práctica del turismo de observación que podrá incluir la práctica de campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.
29. Se permite la práctica del turismo alternativo que podrá incluir el turismo natural (ecoturismo, turismo de aventura, de naturaleza y rural) y cultural (*turismo arqueológico, rural, religioso y étnico*)
30. Las actividades ecoturísticas sólo podrán realizarse utilizando los caminos existentes
31. 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.
32. Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos ecoturísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías
33. Se deberán usar materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio
34. Las instalaciones 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.
35. Los proyectos ecoturísticos deberán procurar el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.
36. No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.
37. El cuidado, conservación y mantenimiento de la vegetación y en las áreas naturales de los predios es obligación del propietario y del responsable de las actividades que le sean autorizadas.
38. En la realización de toda actividad de ecoturismo se deberá contar con un reglamento para entregar a los visitantes o colocarlo en un lugar visible, el cual debe contener información sobre especificaciones, restricciones y prohibiciones a aplicarse en toda el área del proyecto.

#### **Aprovechamiento Forestal Sustentable (AFS)**

Solo se permite el aprovechamiento forestal mediante un programa de manejo forestal previamente autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de su anuencia en su caso en una MIA.

#### **Criterios de control/uso aplicables**

Establecimiento de Áreas Forestales Permanentes:



- a) Tierras de uso común que la asamblea ejidal dedica exclusivamente al Aprovechamiento Sustentable
- b) Tierras que los pequeños propietarios destinan exclusivamente al Aprovechamiento Sustentable

Aplicación de mejores prácticas de manejo forestal.

Establecimiento de la red de conectividad de hábitats y protección de cuerpos de agua. (Corredores biológicos)

Red de áreas de conservación- Atributos de alto valor de conservación -Relictos de selvas

Criterios:

1. Manejo Forestal: Es el proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, considerando los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma.
  - a) Maderable. Vegetación leñosa susceptible de aprovechamiento o uso.

Criterios Obligatorios:

- a) Establecimiento y delimitación del AFP
- b) Formular el PMF en el que se incluyan mejores prácticas.
- c) Cumplir con las siguientes medidas de mitigación de impacto ambiental:
  - 1.- Garantizar la permanencia de arbolado residual maduro a fin de que provea el germoplasma necesario para la regeneración natural.
  - 2.- Dar cumplimiento a lo normatividad aplicable.
  - 3.- Los residuos vegetales, resultantes del aprovechamiento deberán picarse y dispersarse, dentro de la propia área de aprovechamiento.
  - 4.- Los tumbos o áreas de concentración de madera deberán establecerse a orilla de los caminos ya existentes.
  - 5.- Se respetara el método silvícola establecido en el programa de manejo correspondiente.
  - 6.- El aprovechamiento deberá limitarse solo a las especies y volúmenes especificados y autorizados en el Programa de manejo.
  - 7.- Se deberá contar con un plan de acción para el caso de presentarse un incendio forestal en el área bajo aprovechamiento.
  - 8.- Se excluirán de cualquier aprovechamiento aquellas especies forestales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de la lista roja de especies amenazadas de la UICN.
  - 9.- Se implementará la técnica de derribo direccional para reducir el impacto causado por las actividades de derribo y extracción.
  - 10.- Se deberán llevar a cabo acciones para la implementación de técnicas mejoradas de derribo, extracción y carga.
  - 11.- Se conservarán árboles muertos en pie, a fin de que puedan servir como árboles nido.
  - 12.- Las actividades de mantenimiento de vehículos se realizarán fuera de las áreas forestales.
  - 13.- Cuando en forma fortuita ocurra el derrame de combustibles y lubricantes, se procederá a la implementación de técnicas de remediación de suelos ex situ lo cual llevará al retiro del suelo contaminado.

14.- Se deberán recolectar y extraerán del área todos los recipientes en que se almacene combustibles y en general todo residuo sólido (plástico, botellas, latas, etc.) que sea generada por la actividad de aprovechamiento forestal.

15.- Se excluirá del aprovechamiento una franja protectora 50 m, a lo largo de los cuerpos de agua para que proporcione cobertura con la finalidad que regule la temperatura del agua, disminuya la tasa de evapotranspiración y cree condiciones diversas de hábitat para la fauna, tanto acuática como terrestre.

16.- Queda estrictamente prohibido contaminar cuerpos de agua con basura u otros productos, tales como, aceites, combustibles, o basura en general.

17.- No se deberán afectar cursos de agua temporales ni permanentes durante los trabajos de aprovechamiento y extracción.

- b) No maderable. La parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales.

Criterios Obligatorios:

Formular aviso en el que DEBERA incluir:

- a) Establecimiento y delimitación del AFP
- b) Formular el PMF en el que se incluyan mejores prácticas.
- c) Cumplir con las siguientes medidas de mitigación de impacto ambiental:

2. Manejo de acahuales. Es el proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de un ecosistema de bosque secundario, considerando los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma.

Criterios Obligatorios:

- a) Establecimiento y delimitación del bosque secundario.
- b) Formular el PMF/DTU en el que se incluyan mejores prácticas.
- c) Cumplir con las siguientes medidas de mitigación de impacto ambiental:

1.- La delimitación física de las áreas de vegetación con cobertura de acahuales o bosques secundarios y que estos sean decretados por pleno acuerdo de las asambleas de cada ejido o comunidad como áreas de uso y manejo intensivo (delimitación geo espacial).

2.- Para el caso de ser aprovechadas estas áreas, se deberá de elaborar un Documento Técnico Unificado que permita llevar a cabo una planeación de las actividades de manejo, cosecha o en su caso de reconversión a posibles actividades agrícolas o ganaderas debiendo de informar a la Secretaría por parte del municipio, de la superficie sujeta a manejo por parte de cada comunidad que pertenezca a la UMAFOR 0404 Calakmul, diferenciando de manera clara y concisa las AREAS DE ACAHUALES de las ÁREAS FORESTALES PERMANENTES de cada comunidad ya sea que estas sean declaradas de forma comunal o bien de forma particular a nivel de persona.

3.- Que de los Documentos técnicos Unificados sean reconocidas mejores prácticas de manejo de acahuales o de bosques secundarios como son:

- ✓ La estimulación de la regeneración natural orientada a especies de interés económico para el dueño del predio pudiendo ser la producción de madera o bien

de productos diversos como son la floración y forrajes (aclareos del 60% de los individuos presentes en los acahuals, su pica o aprovechamiento según sea el estado de sucesión).

- ✓ El manejo de áreas con la introducción de especies de la región, de alto valor comercial permitiendo la selección de especies con las mejores condiciones fenotípicas y de mayor biodiversidad haciendo más cortos los periodos de sucesión vegetal (se propone una intervención del 60% al 70% de la vegetación, introduciendo especies de valor comercial como lo es la Pimienta, El Ramón, Jabín, etc.).
- ✓ El poder dejar crecer este tipo de vegetación a nivel de reserva, orientando el manejo a la selección de especies propias de las selvas (se propone una intervención del 60% al 70% de la vegetación del acahual como son herbáceas, arbustivas, muertas y suprimidas y abandonar el sitio para su crecimiento de forma natural).
- ✓ Manejar las áreas como parte de un sistema agroforestal con una posible corta total contemplando un turno comercial.

Lo importante es reconocer las áreas de manejo con fines productivos y teniendo la opción de poder volver a iniciar el ciclo productivo ya sea agrícola o pecuario.

3. En terrenos diversos a lo forestal. Requiere de la constancia de verificación que expide la SEMARNAT.

- I. Agrícolas
- II. Ganaderas
- III. Solares urbanos

Uso doméstico. Es el aprovechamiento, SIN PROPÓSITOS COMERCIALES, de los recursos forestales extraídos del medio natural en el que se encuentran, para usos rituales o satisfacer las necesidades básicas de energía calorífica, vivienda, aperos de labranza y otros usos, en el medio rural. Por lo que para esta actividad deberá tomarse en consideración el artículo 104 la LGDFS establece que el aprovechamiento de recursos y materias primas forestales para uso doméstico se sujetará a lo que establezca el reglamento de dicha Ley y las normas oficiales mexicanas.

- a) En terrenos forestales.
  - El aprovechamiento de recursos y materias primas forestales para uso doméstico no requerirá autorización ni tampoco para su transporte dentro del predio y en su caso deberá contar con la anuencia de la asamblea general de ejidatarios. salvo en los casos que se especifiquen en las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones aplicables, y será responsabilidad del dueño o poseedor del predio de que se trate. Asimismo el artículo 115 de la LGDFS establece que quienes realicen el transporte de las materias primas forestales, sus productos y subproductos, incluida madera aserrada o con escuadría, con excepción de aquellas destinadas al uso doméstico, deberán acreditar su legal procedencia con la documentación que para tal efecto expidan las autoridades competentes, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento, normas oficiales mexicanas o demás disposiciones aplicables
  - El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
- b) En terrenos diversos a lo forestal y áreas urbanas.
  - I. Agrícolas
  - II. Ganaderas
  - III. Solares urbanos

**Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre (UMAS)****Criterios de control/uso aplicables**

1. Garantizar que las funciones naturales de los ecosistemas se mantengan lo menos perturbados
2. Fomentar el pago por servicios ambientales
3. El aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestre deberá realizarse a través de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's).
4. Se promoverá incorporar a actividades de turismo, los jardines botánicos, viveros Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS).
5. Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.
6. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001
7. En zonas de Protección se prohíbe el aprovechamiento de Flora y Hongos silvestres con fines comerciales.
8. Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna que no sean de la zona (exóticas)
9. Se deberá promover la conservación de las áreas de selva baja a través de convenios con los propietarios de los predios.
10. Se prohíbe la captura y comercialización de especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-050-SEMARNAT-2010 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin status comprometido, conforme a los términos de la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.
11. La extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre deberá contar con autorización expresa de la SEMARNAT a través de las UMAs en los casos en los que la ley aplicable los requiera.
12. Se prohíbe la modificación de las áreas de cortejo, reproducción, anidación y alimentación de anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
13. Se promoverá la instalación de UMAs en la modalidad de manejo extensivo e intensivo para uso comercial, repoblación, recreación, aprovechamiento cinegético, reintroducción, ecoturismo y exhibición.
14. No está permitida la introducción de especies exóticas residentes o no residentes

**Labores de Investigación y Monitoreo Ambiental (LI)****Criterios de Control Aplicables**

1. Promover y apoyar la elaboración y operación de los programas de manejo de áreas naturales decretadas para el logro de los objetivos de conservación del patrimonio natural
2. Promover e impulsar la protección de sitios que se identifiquen como prioritarios por sus características ambientales y de paisaje.
3. La colecta o extracción de flora, fauna, minerales y otros recursos naturales con fines científicos, deberá contar con la autorización expresa de la autoridad ambiental competente.

**Aguadas (Aguadas)****Criterios de control/uso aplicables**

1. Las dependencias federales, gobiernos estatales, gobiernos municipales y particulares interesados en desarrollar obras hidráulicas en los cauces y cuerpos de agua de propiedad nacional, aquellas que interfieran con éstos, deberán cumplir con los permisos correspondientes y evitar construir infraestructura sin la autorización de la CONAGUA (derivado del acuerdo no. 6007 del Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas Nacionales (oficio b00.904.04.-0057/001167).
2. Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a Ordenamiento, deberán apegarse a la normatividad aplicable, para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, a la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas.

3. Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas, cenotes y surgencias (ojos de agua).
4. Se deberá establecer una zona de amortiguamiento entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas, cuerpos de agua y ribera (orillas) de los ríos y cauces de arroyos.
5. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de lagunas, cuerpos de agua y escurrimientos.
6. Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos, lagunas y cuerpos de agua permanentes.
7. No deberán ubicarse tiraderos a cielo abierto (basureros) para la disposición de residuos sólidos en zonas cercanas a lagunas, cuerpos de agua permanentes o temporales, escurrimientos pluviales y sitios de recarga del acuífero.
8. No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en lagunas, zonas inundables o en cualquier otro tipo de cuerpo de agua natural.
9. 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.
10. Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero, lagunas u cuerpos de agua con especies nativas y/o de la región.
11. Se prohíbe la desecación, dragado, relleno de humedales y de selvas bajas inundables.
12. Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
13. Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables y escorrentías asociadas a los cuerpos de agua natural para su recarga.
14. Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.
15. 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.
16. En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
17. Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y reflujos superficial y subterráneo del agua.
18. La extracción de aguas subterráneas deberá estar de acuerdo a un estudio geo hidrológico validado por la autoridad competente.
19. En los cuerpos de agua que lo necesiten deberán llevarse a cabo actividades de remediación, recuperación y/o limpieza de vegetación cuando menos una vez por año.
20. Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.
21. 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, cuerpos de agua permanentes y escurrimiento.
22. Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en áreas específicas o zonas planas sobre superficies impermeables y a una distancia de por lo menos 11.5 kilómetros de corrientes superficiales, cuerpos de agua, cenotes, surgencias (ojos de agua), humedales o escurrimientos pluviales.
23. La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
24. Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales, lagunas, cuerpos de agua, cenotes y surgencias (ojos de agua).

#### **Acuicultura (Acua)**

##### **Criterios de control aplicables**

1. Los proyectos acuícolas a desarrollarse en el territorio municipal, deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la autoridad competente.
2. Con la finalidad de evitar desequilibrios ecológicos, las especies utilizadas para proyectos acuícolas deberán ser nativas; en el caso de especies exóticas, deberán evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental por la autoridad competente y sujetarse a lo que establezca el Programa de Manejo y decreto del ANP y a la normatividad aplicable.

3. Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies invasoras.
4. Los proyectos acuícolas deberán incorporar criterios para garantizar el estado de salud y conservación de los ecosistemas y minimizar la afectación de su estructura y función, así como de sus bienes y servicios ambientales.
5. La actividad acuícola en el territorio municipal deberá proyectarse en estanques y no en cuerpos de agua naturales
6. Con la finalidad de evitar la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o acuíferos, deberán tomarse las medidas necesarias en los estanques de crecimiento y reproducción
7. Los proyectos acuícolas deberán incluir el tratamiento de las aguas residuales previas a su inyección en el suelo, además de obtener el permiso de descarga respectivo en su caso.

#### **Servicios Ambientales Ecosistemas (SAMB\_)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

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 NOMRECNAT-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-SEMARNAT-2010 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.
12. Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.
13. En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.
14. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.
15. Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.
16. Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS).
17. Se prohíbe la caza de aves migratorias y de felinos.
18. Se promoverá la instalación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para su uso comercial, repoblación o recreación.
19. Se prohíbe la introducción de especies exóticas.

20. Se prohíbe el uso de explosivos y dragados sin estudios de impacto ambiental y justificaciones suficientes para su empleo.
21. 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.
22. Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para forestación.
23. Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS).
24. Se deberá regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.
25. Se prohíbe el cambio de uso del suelo que implique eliminación de cubierta arbórea, fuera de los centros de población.
26. Se promoverá la conversión de áreas no arboladas hacia la reforestación.
27. 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.
28. Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por una manifestación de impacto ambiental.
29. En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.
30. No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.
31. La extracción de agua en los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante para evitar la sobreexplotación.
32. 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 (geohidrológico), sin que esta actividad amenace con impactos ambientales adversos.
33. Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.
34. 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.
35. Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.
36. Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales.
37. Se prohíbe el desmonte, despalde y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas.
38. Se prohíbe el desprendimiento de la cubierta vegetal.
39. Se promoverá la reforestación, ésta deberá hacerse con flora nativa.
40. Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.
41. Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.
42. Sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.
43. Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.
44. Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.
45. Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales.
46. Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
47. Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables asociadas a los cuerpos de agua natural.
48. Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.

49. 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.
50. En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
51. Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua.
52. En los cuerpos de agua deberá llevarse a cabo actividades de remediación cuando menos una vez por año.
53. Se prohíben las actividades deportivas motorizadas en aguas de ANP'S.
54. 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.
55. La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
56. No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
57. La realización de obras en donde se encuentren especies incluidas en la *NOM-059-SEMARNAT-2010*, quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la manifestación de impacto ambiental correspondiente.
58. No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de protección.
59. Se deberá mantener como mínimo 60% de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.
60. Los proyectos acuícolas a desarrollarse en el territorio municipal, deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la autoridad competente.
61. Con la finalidad de evitar desequilibrios ecológicos, las especies utilizadas para proyectos acuícolas deberán ser nativas; en el caso de especies exóticas, deberán sujetarse a lo que establezca el Programa de Manejo del Área Natural Protegida, el decreto y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de impacto ambiental.
62. Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies invasoras

### **Floricultura (Flori)**

#### **Criterios de Control Aplicables**

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 ecotécnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
5. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales como cítricos y papaya, entre otros.
6. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
7. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
8. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
9. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
10. 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%.
11. 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.
12. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.



13. Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
14. 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-SEMARNAT-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
15. 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.
16. Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
17. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
18. 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.
19. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
20. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
21. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
22. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.
23. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
24. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).
25. Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996
26. Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
27. 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 Quemados del estado.
28. En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

#### **Fruticultura (Fruti)**

##### **Criterios de control aplicables**

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 ecotécnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
5. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales como cítricos y papaya, entre otros.
6. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
7. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
8. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
9. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
10. 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%.

11. 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.
12. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
13. Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
14. 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-SEMARNAT-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
15. 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.
16. Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
17. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
18. 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.
19. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
20. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
21. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
22. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.
23. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
24. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).
25. Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996 (39) Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
26. 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 Quemados del estado.
27. En los linderos de las parcelas deberán plantarse especies nativas y/o frutales.

### **Horticultura (Horti)**

#### **Criterios de Control Aplicables**

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 ecotécnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
5. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales como cítricos y papaya, entre otros.
6. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.

7. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
8. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
9. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
10. 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%.
11. 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.
12. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
13. Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
14. 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-SEMARNAT-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
15. 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.
16. Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
17. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
18. 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.
19. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
20. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
21. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
22. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.
23. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
24. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).
25. Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996
26. Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
27. 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.
28. En los linderos de las parcelas deberán plantarse especies nativas y/o frutales.

#### **Infraestructura Urbana/Asentamientos Humanos (Infraurb\_AH)**

##### **Criterios de control aplicables**

1. No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.
2. Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de autopistas y carreteras.
3. Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.

4. Los Programas Municipales de Desarrollo incorporarán para su realización, los escenarios del incremento en la generación de residuos sólidos, del incremento en la demanda y disponibilidad de agua y del incremento en las descargas de agua en la búsqueda de equilibrio entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales.
5. Se aplicarán los criterios establecidos en normativa, referente a los Sitios de Disposición Final de residuos sólidos urbanos, en específico al establecimiento de los basureros a cielo abierto y a la clausura de los existentes.
6. Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, energía eléctrica, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a Ordenamiento, deberán apegarse al marco jurídico aplicable, para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, a la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas. Para demostrar lo anterior, el promotor del proyecto podrá presentar ante las autoridades evaluadoras en materia de impacto ambiental, una opinión emitida por la Comisión Nacional del Agua.
7. Se deberán promover las acciones necesarias para que en las poblaciones pequeñas se haga una adecuada disposición de residuos sólidos mediante esquemas de transferencia o procesamiento y disposición in situ.
8. No se permiten asentamientos humanos ni infraestructura que los propicien en zonas de riesgo
9. No se permite el cambio de uso de suelo no urbano a urbano fuera de lo autorizado como urbanizable (incluye urbanizable no programado) por los planes de desarrollo urbano vigentes.
10. Se promoverá la reforestación urbana.
11. Se promoverá la utilización de fertilizantes orgánicos para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.
12. Se permite la construcción de infraestructura de acuerdo a lo que especifiquen el Plan Municipal de Desarrollo de Calakmul vigente y la autorización correspondiente.
13. Durante la operación de proyectos solo podrá desmontarse el área destinada a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo.
14. No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse otros métodos o tecnología en el proceso de construcción.
15. Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.
16. Se promoverá el uso eficiente de los recursos naturales
17. Se promoverá el uso eficiente de los recursos energéticos mediante campañas de educación, para contribuir a la reducción de emisiones de gases a la atmósfera.

**Equipamiento e Infraestructura (EI):**

1. La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.
2. La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre estos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitat críticos.
3. La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales, o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.
4. La instalación de la infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.
5. La instalación de la infraestructura estará sujeta al programa de manejo.
6. La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.

7. La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas) y energías alternativas deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental y en caso de requerir cambio de uso de suelo deberá sujetarse a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente además de la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable.
8. Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.
9. 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.
10. Que los Programas Directores Urbanos incorporen criterios ecológicos para que las áreas de reserva de crecimiento de las zonas urbanas, consideren el impacto del incremento que pueda representar la generación de residuos sólidos, así como la disposición de aguas residuales.
11. Se apliquen los criterios establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003, referente a los Sitios de Disposición Final de residuos sólidos urbanos, en específico al establecimiento de los basureros a cielo abierto y a la clausura de los existentes.
12. Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a Ordenamiento, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus Reglamentos; la Ley de Aguas y Bienes Nacionales y su Reglamento y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche, así como las Normas Oficiales aplicables, para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, a la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas. Para demostrar lo anterior, el promotor del proyecto podrá presentar ante las autoridades evaluadoras en materia de impacto ambiental, una opinión emitida por la Comisión Nacional del Agua.
13. Se deberán promover las acciones necesarias para que en las poblaciones pequeñas se haga una adecuada disposición de residuos sólidos mediante esquemas de transferencia o procesamiento y disposición in situ.
14. 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.
15. No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse a otros métodos o tecnologías en el proceso de construcción.
16. Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

#### **Minero (Mi)**

##### **Criterios de control aplicables**

1. La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida, validada y/o aprobada por la autoridad ambiental competente.
2. La operación y establecimiento de bancos de material pétreo estarán sujetos a la autorización ambiental competente.
3. En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.
4. No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.
5. Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.

6. En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales, además de contar con la autorización competente, deberá establecerse un área de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies vegetales en los casos que por su importancia o status de protección sean susceptibles de transplantarse, en sitios con condiciones ambientales similares a los sitios de explotación....
7. El desmonte del área deberá ser realizado de acuerdo con el avance de la actividad de extracción.
8. Los proyectos de extracción de material pétreo deben incluir un programa de actividades para la restauración del predio.

### Residuos Sólidos (RS)

#### Criterios de control aplicables

1. No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
2. Los Programas Directores Urbanos incorporarán para su realización, los escenarios del incremento en la generación de residuos sólidos, del incremento en la demanda y disponibilidad de agua y del incremento en las descargas de agua.
3. En las comunidades deberán aplicarse los criterios que establece la normatividad para los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, en específico lo referente al establecimiento de los basureros a cielo abierto y a la clausura de los existentes.
4. Se deberán promover las acciones necesarias para que en las poblaciones pequeñas se haga una adecuada disposición de residuos sólidos mediante esquemas de transferencia o procesamiento y disposición in situ.
5. Para el manejo y control de los residuos sólidos urbanos, deberán establecerse rellenos sanitarios de acuerdo a lo que señala la normatividad vigente y contar con un programa de prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos.
6. Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la normatividad aplicable.
7. La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios, deberán observar las disposiciones de la normatividad aplicable
8. La ubicación y número de los sitios para la disposición final de desechos sólidos estará determinado por la autorización en materia de impacto ambiental de la autoridad competente.

### XVI. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, H.N.** 1989. Tratado de Edafología de México. Tomo I. Facultad de Ciencias de la UNAM, en México, D.F. Pp. 222.
- Alcerreca A., C., J. J Consejo D., O. Flores V., D. Gutiérrez C., E. Hentschel A., M. Herzig Z., R. Pérez-Gil S., J. M. Reyes G., Sánchez Cordero D.** 1998. Fauna Silvestre y Áreas Naturales Protegidas. Fundación Universo Veintiuno, A.C. México. 193 pp.
- Bastian, O.** 2002. Implementation of landscape planning and nature conservation in agricultural landscape – a case study from Saxony. Agriculture, Ecosystems and Environment 92 (2002) 159-170
- Bastian, O.** 2005. Descripción y análisis de la base del recurso natural, Cambios del Land-use y sus consecuencias para el medio ambiente en áreas rurales en Europa. Publicado por UNESCO, Pp. 43-64.
- Bervejillo, F.** 2005. Algunas definiciones para la formación en Ordenamiento ecológico del territorio. VI Encuentro de Postgrados Iberoamericanos sobre Desarrollo y Políticas Territoriales: "Construyendo espacios para la colaboración regional". Toluca, México.
- Bocco G., Priego A. y Cotler H.** 2005. La geografía física y el ordenamiento ecológico del territorio. Experiencias en México. México, D.F., disponible en [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx).

- Boege, E.** El desarrollo sustentable y la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche, México, en Boletín de Antropología Americana, Instituto panamericano de Geografía e Historia Pp 132.
- Bolós y Capdevila, M.** 1992. Manual de La Ciencia del Paisaje. Teoría, Métodos y Aplicaciones. Masson, S.A. Barcelona, España. Pp. 273.
- Brandt, J. y Vejre H.** 2003. Paisajes de funcionamientos múltiples - motivos, conceptos y perspectivas.
- D'Luna, F.C.A.** 1995. Evaluación del Paisaje Para el Ordenamiento ecológico del territorio en La Cuenca "La esperanza", Gto. Tesis de Maestría. Facultad de Filosofía y Letras, Depto. De Postgraduados. UNAM. Pp.162.
- Etter, A.** 1991. Introducción a la Ecología del Paisaje: Un Marco de Integración para los Levantamientos Rurales. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", Subdirección de Docencia e Investigación. Republica de Colombia. Pp.
- Escalante, Fortón, Rosendo, Miñano y Max.** 1967. Investigación, Organización y Desarrollo de la Comunidad. Editado por SEP, Ediciones Oasis, México, D.F. Pp.295.
- García, E.** 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köepen. Instituto de Geografía, UNAM. México. Pp. 221.
- García, G.** 2003. Colonización humana reciente y formación del paisaje agrario en la Reserva de a Biosfera Calakmul, Campeche, Edit. Universidad Autónoma de México.
- García, G.** 2003. Apropiación del espacio y colonización en la la Reserva de a Biosfera Calakmul, Campeche, México.
- Gobierno del Estado de Campeche.** 2005. Estructura Urbano Turística de Calakmul (presentación preliminar). Secretaría de Turismo. Campeche. México.
- González M., Ramírez N., Méndez G., Galindo L., Golicher D.,** 2007. Riqueza de especies de árboles en Chiapas: Variación espacial y dimensiones ambientales asociadas al nivel regional, Artículo en Diversidad biológica en Chiapas, ECOSUR. Chiapas.
- Instituto Nacional de Ecología,** 2000. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, México, Edit. Instituto Nacional de Ecología, México, D.F.
- Instituto Nacional de Ecología,** 1999. Reglas Administrativas de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Edit. Instituto Nacional de Ecología, México, D.F.
- IDESMAC, GTZ, CONANP,** 2006. Caracterización de la biodiversidad de Calakmul en relación con el paisaje, Mamíferos. Chiapas, México.
- , 2006. Caracterización de la biodiversidad de Calakmul en relación con el paisaje, Aves. Chiapas, México.
- , 2006. Caracterización del Sistema Productivo de Picante en el Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- , 2006. Caracterización del Sistema Productivo de Miel del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- , 2006. Caracterización del Sistema Productivo de Milpa del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- , 2006. Criterios territoriales del sistema productivo de Picante: Descripción de indicadores del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- , 2006. Criterios territoriales del sistema productivo de Miel: Descripción de indicadores del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- , 2006. Criterios territoriales del sistema productivo de Milpa: Descripción de indicadores del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- , 2006. La actividad ganadera y forestal en el contexto del Ordenamiento ecológico del territorio en Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- , 2006. Matriz de Indicadores del sistema productivo de Chile: Descripción de indicadores del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- , 2006. Matriz de Indicadores del sistema productivo de Miel: Descripción de indicadores del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- , 2006. Matriz de Indicadores del sistema productivo de Milpa: Descripción de indicadores del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- , 2006. Potencial del sistema productivo de Chile: descripción de indicadores del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.

- . 2006. Potencial del sistema productivo de Miel: Descripción de indicadores del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- . 2006. Potencial del sistema productivo de Milpa: Descripción de indicadores del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- . 2006. Integración Local-Regional del Municipio de Calakmul. Sin publicar, Chiapas, México.
- . 2006. Memoria del Taller de Identificación de factores modeladores del paisaje de la micro región José María Morelos y Pavón (Civalito), Calakmul. Campeche, México.
- . 2006. Memoria del Taller de Identificación de factores modeladores del paisaje de la micro región Constitución, Calakmul. Campeche, México.
- . 2006. Memoria del Taller de Identificación de factores modeladores del paisaje de la micro región Ley de Fomento Agropecuario, Calakmul. Campeche, México.
- . 2006. Memoria del Taller de Identificación de factores modeladores del paisaje de la microrregión Nueva Vida, Calakmul. Campeche, México.
- . 2006. Memoria del Taller de formulación de Escenarios y Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio de la micro región José María Morelos y Pavón (Civalito), Calakmul. Campeche, México.
- . 2006. Memoria del Taller de formulación de Escenarios y Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio de la micro región Constitución, Calakmul. Campeche, México.
- . 2006. Memoria del Taller de formulación de Escenarios y Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio de la micro región Ley de Fomento Agropecuario, Calakmul. Campeche, México.
- . 2006. Memoria del Taller de formulación de Escenarios y Modelo de Ordenamiento ecológico del territorio de la micro región Nueva Vida, Calakmul. Campeche, México.
- . 2006. Memoria del Taller de Validación del Ordenamiento ecológico del territorio a nivel Municipal en la micro región José María Morelos y Pavón (Civalito), Calakmul. Campeche, México.
- . 2006. Memoria del Taller de Validación del Ordenamiento ecológico del territorio a nivel Municipal en la micro región Constitución, Calakmul. Campeche, México.
- . 2006. Memoria del Taller de Validación del Ordenamiento ecológico del territorio a nivel Municipal en la micro región Ley de Fomento Agropecuario, Calakmul. Campeche, México.
- . 2006. Memoria del Taller de Validación del Ordenamiento ecológico del territorio a nivel Municipal en la micro región Nueva Vida, Calakmul. Campeche, México.
- INEGI.** 1984- h,i. Cartas Topográficas. Escala 1: 250,000. Claves. E15-3, Campeche; E16-1, Felipe Carrillo Puerto; E15-6, Ciudad del Carmen; E16-4-7, Chetumal y E15-9, Tenosique. Campeche, México.
- . 1988 - Cartas Topográficas. Escala 1:50,000. Claves E15B49, E16A41, E16A42, E15B59, E16A51, E16A52, E16A53, E15B69, E16A61, E16A62, E16A63, E15B79, E16A71, E16A72, E16A73, E15B89, E16A81, E16A82, E16A83, E15D19, E16C11, E16C12 y E16C13. Campeche, México.
- . 1988 - Cartas de Aguas Subterráneas. Escala 1:250,000. Escala 1: 250,000. Claves. E15-3, Campeche; E16-1, Felipe Carrillo Puerto; E15-6, Ciudad del Carmen; E16-4-7, Chetumal y E15-9, Tenosique. Campeche, México.
- . 1988 - Cartas Geológicas. Escala 1:250,000. Escala 1: 250,000. Claves. E15-3, Campeche; E16-1, Felipe Carrillo Puerto; E15-6, Ciudad del Carmen; E16-4-7, Chetumal y E15-9, Tenosique. Campeche, México.
- . 1988 - Cartas de Edafología. Escala 1:250,000. Escala 1: 250,000. Claves. E15-3, Campeche; E16-1, Felipe Carrillo Puerto; E15-6, Ciudad del Carmen; E16-4-7, Chetumal y E15-9, Tenosique. Campeche, México.
- . 1988 - Cartas de Isoyetas. Escala 1:250,000. Escala 1: 250,000. Claves. E15-3, Campeche; E16-1, Felipe Carrillo Puerto; E15-6, Ciudad del Carmen; E16-4-7, Chetumal y E15-9, Tenosique. Campeche, México.
- . 1988 - Cartas de Isotermas. Escala 1:250,000. Escala 1: 250,000. Claves. E15-3, Campeche; E16-1, Felipe Carrillo Puerto; E15-6, Ciudad del Carmen; E16-4-7, Chetumal y E15-9, Tenosique. Campeche, México.
- . 1990. Guías para La Interpretación de Cartografía. Uso Potencial del Suelo. Pp. 52. Aguascalientes, México.



- , 1998. Estadísticas Vitales del Estado de Chiapas. Cuadro #5. México, D.F.
- , 1990. XI Censo de Población y Vivienda. México.
- , 2000. XII Censo de Población y Vivienda 2000, México.
- , 2001. Cuaderno Estadístico Municipal. INEGI. México
- , 2003. Anuario Estadístico. INEGI. México
- , 2005. II Censo de Población 2005, México.
- Mateo J. Ludwig-Maximilians, Ammerl, T. Arjona Cisneros Y.** 2006. Ordenamiento Ambiental en Territorios Urbanos: El caso de la provincia ciudad de La Habana (proyecto caesar). Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba.
- Mateo, R.J.** 1984. Apuntes de Geografía de los Paisajes. Facultad de Geografía de La Habana, Cuba. Pp.467.
- Pronatura Península de Yucatán A.C.** 2006. Programa Integral de Turismo Alternativo en el Municipio de Calakmul, Campeche Fase 1, Caracterización y Diagnostico. Campeche.
- PROSURESTE, GTZ-CONANP.** 2004. Concertación para el desarrollo rural regional del municipio de Calakmul, Campeche, talleres de consulta. S. Domínguez Ruiz
- PROSURESTE, GTZ-CONANP.** 2005. Diagnostico de la Situación del Desarrollo en el Municipio Calakmul, Campeche. Edit. Gtz. México.
- PROSURESTE, GTZ-CONANP.** 2006. Perfil del proyecto PROSURESTE
- PROSURESTE, GTZ-CONANP.** 2006. Documentación de los resultados de Intercambio de Experiencias de la planificación ambiental – territorial.
- Rzedowsky, J.** 1981. La Vegetación en México. Edit. Limusa. México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.** 1988. Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica. Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio. México, D.F. Pp.356.
- Revel Mouroz, J.** 1980. Aprovechamiento y colonización del trópico húmedo mexicano. México. Fondo de Cultura Económica.
- Rosete F.** 2003, Artículo "Unidades de Gestión Ambiental e Instrumentos Económicos" disponible en <<http://ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/estudios/397/rosete.html>>
- Secretaría de Ecología del Estado de Campeche.** 2006. Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Candelaria, Campeche. Campeche. México.
- Secretaría de Obras Públicas del Estado de Campeche – ECOSUR.** 2002. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Campeche. Edit. SEOPCE. México.
- Tamhorne R.V.A.P, Motiramani y Bali, P.** 1986. Suelos: Su Química y su Fertilidad en Suelos Tropicales. Edit. Diana. México, D.F. Pp. 483.

#### ANEXO CARTOGRAFICO

Figura 1. Mapa de Áreas Naturales Protegidas en el Municipio de Calakmul.

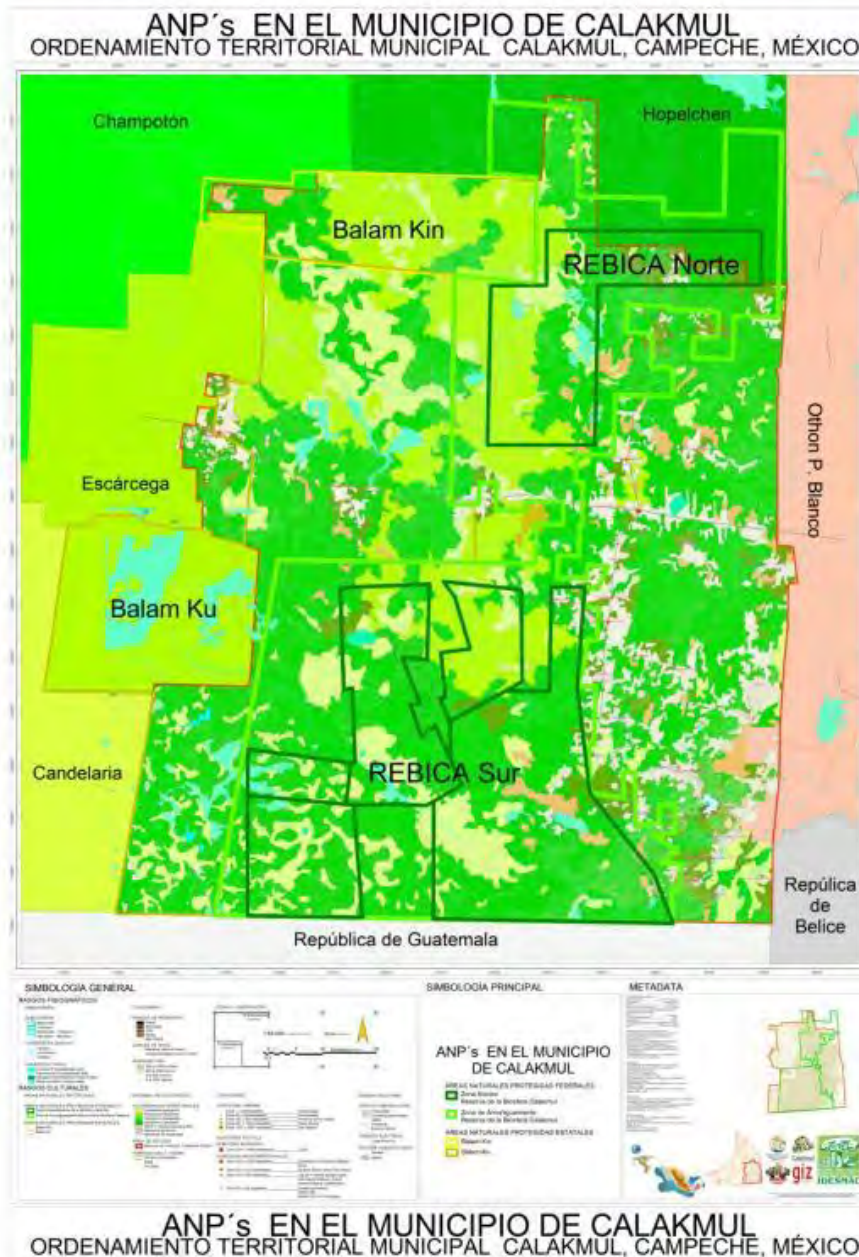


Figura 2. Mapa de Geosistemas presentes en el Municipio de Calakmul.

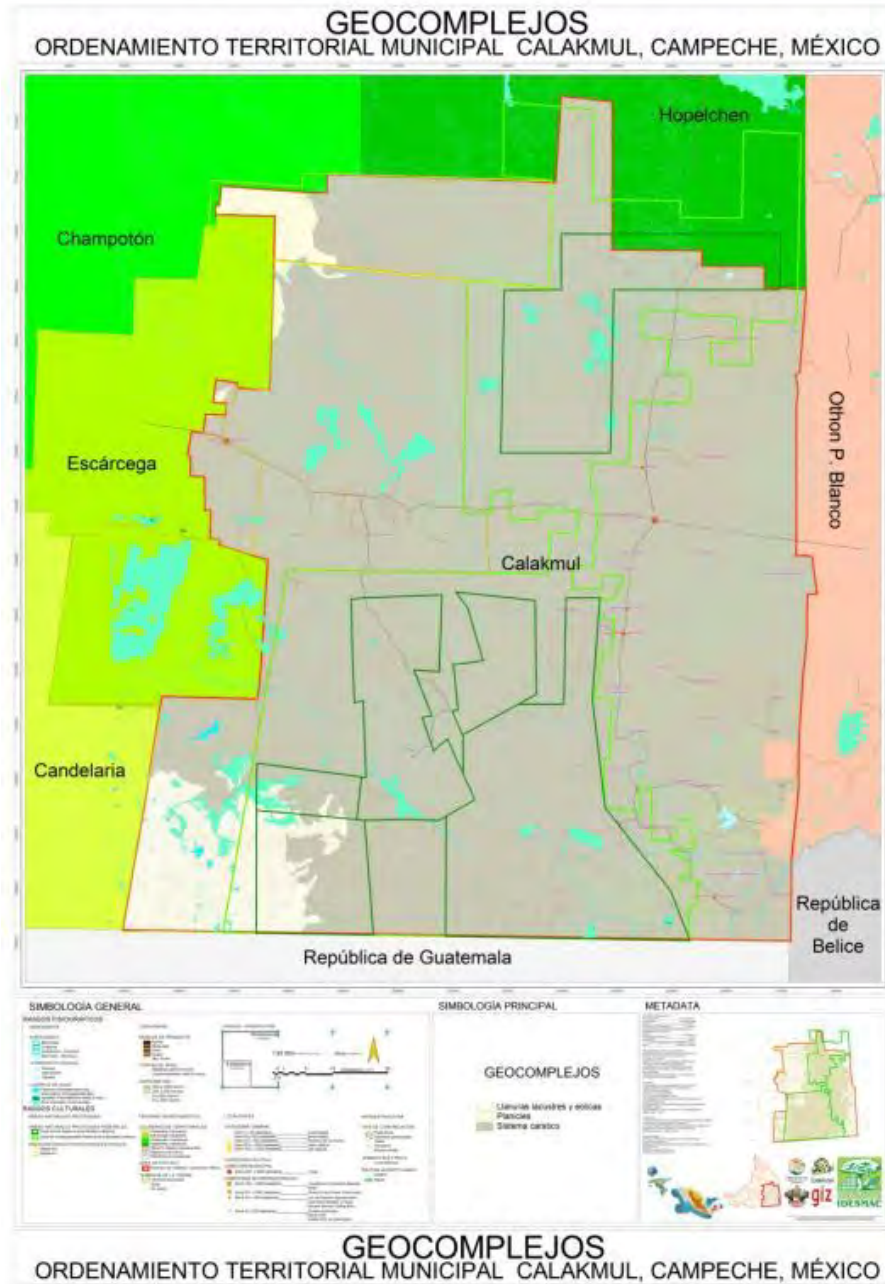


Figura 3. Mapa de Disección horizontal de la superficie del Municipio de Calakmul.

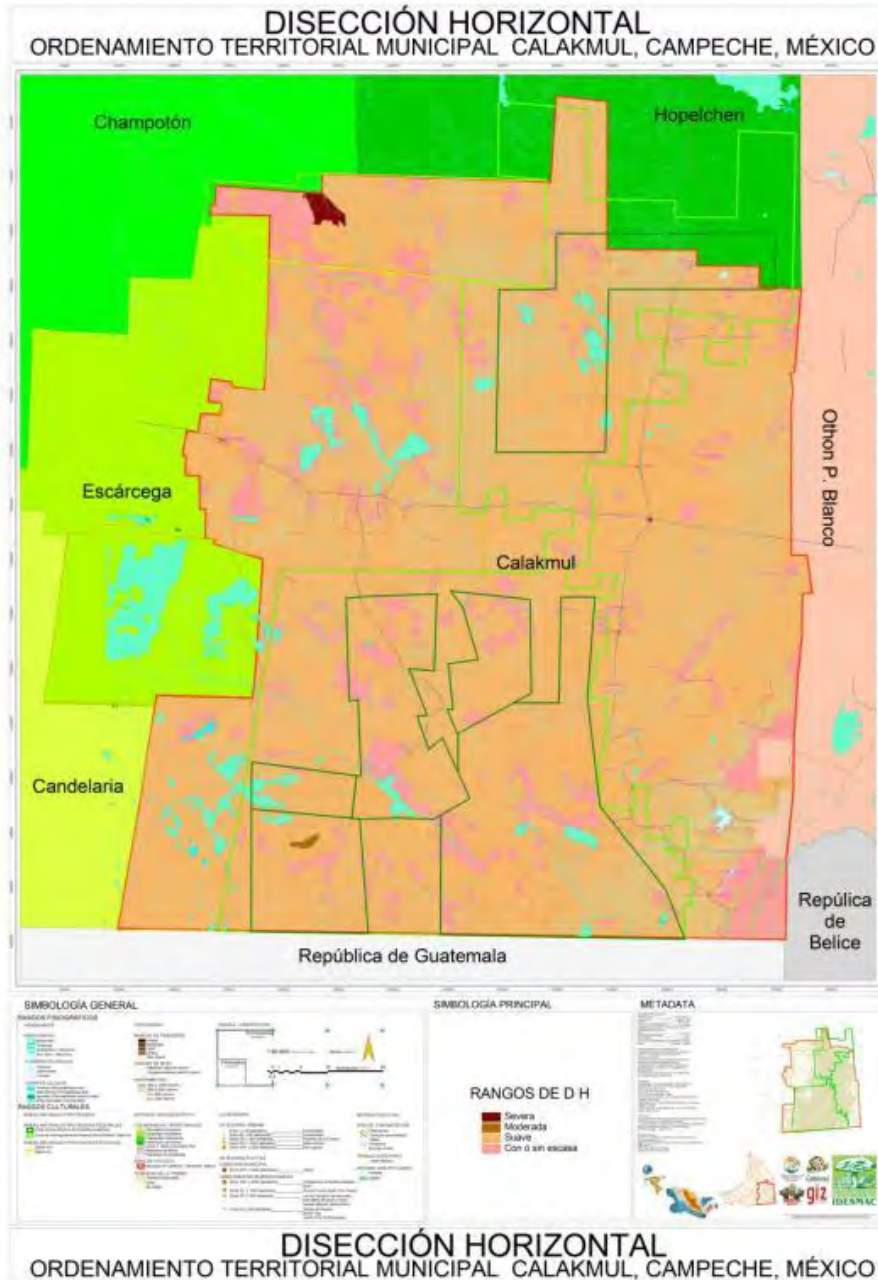


Figura 4. Mapa de Disección vertical de la superficie del Municipio de Calakmul.

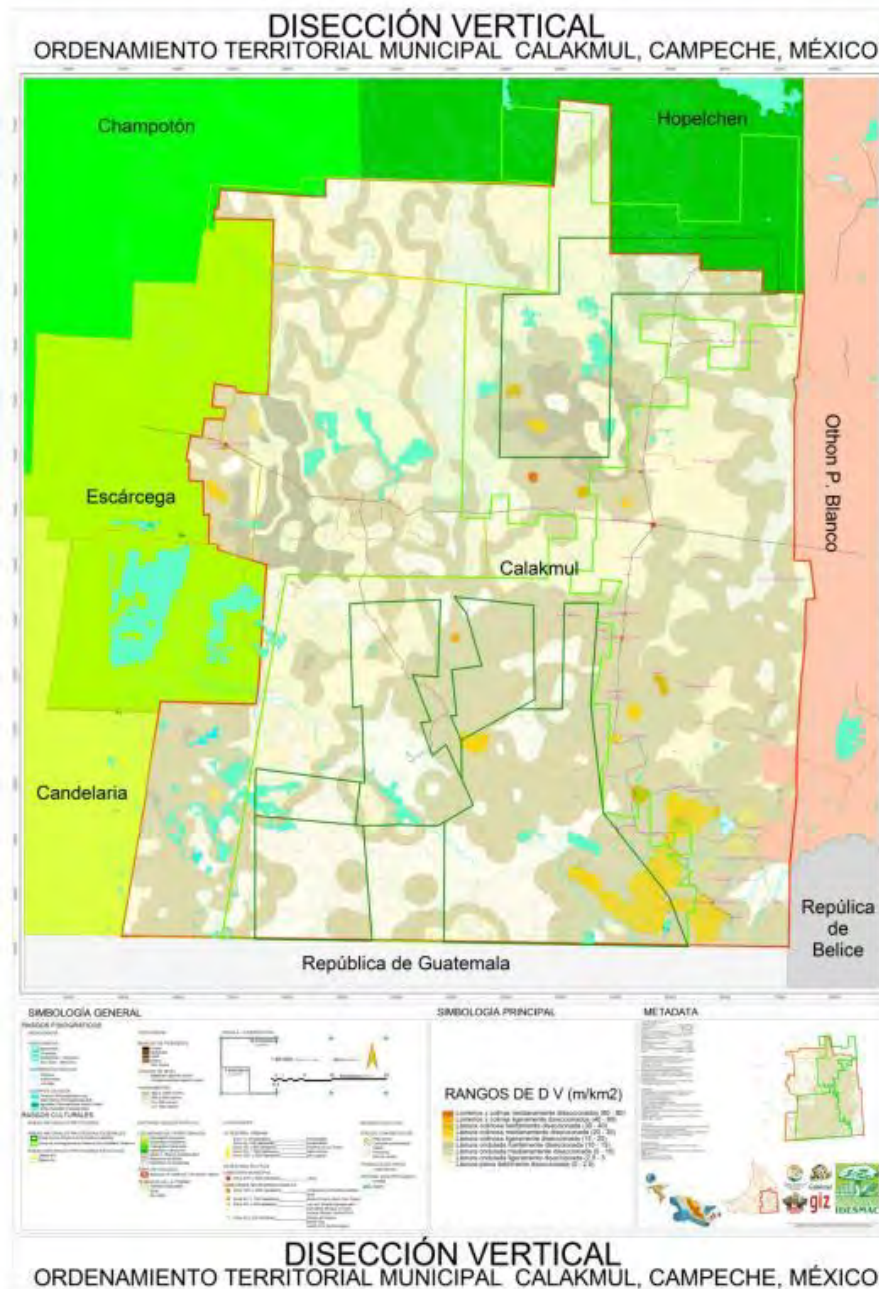


Figura 5. Mapa de Pendientes del Municipio de Calakmul.

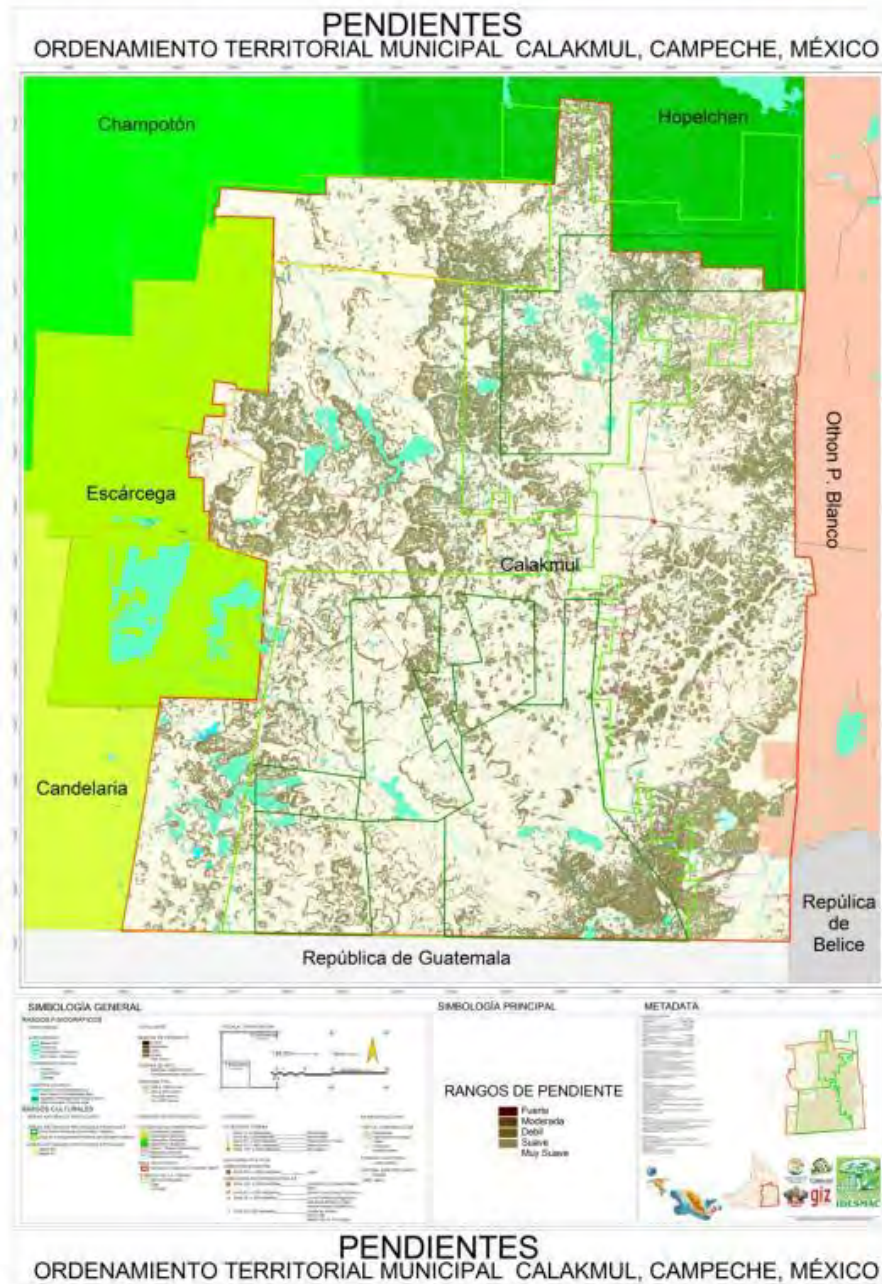


Figura 6. Mapa de Geomorfología del Municipio de Calakmul.

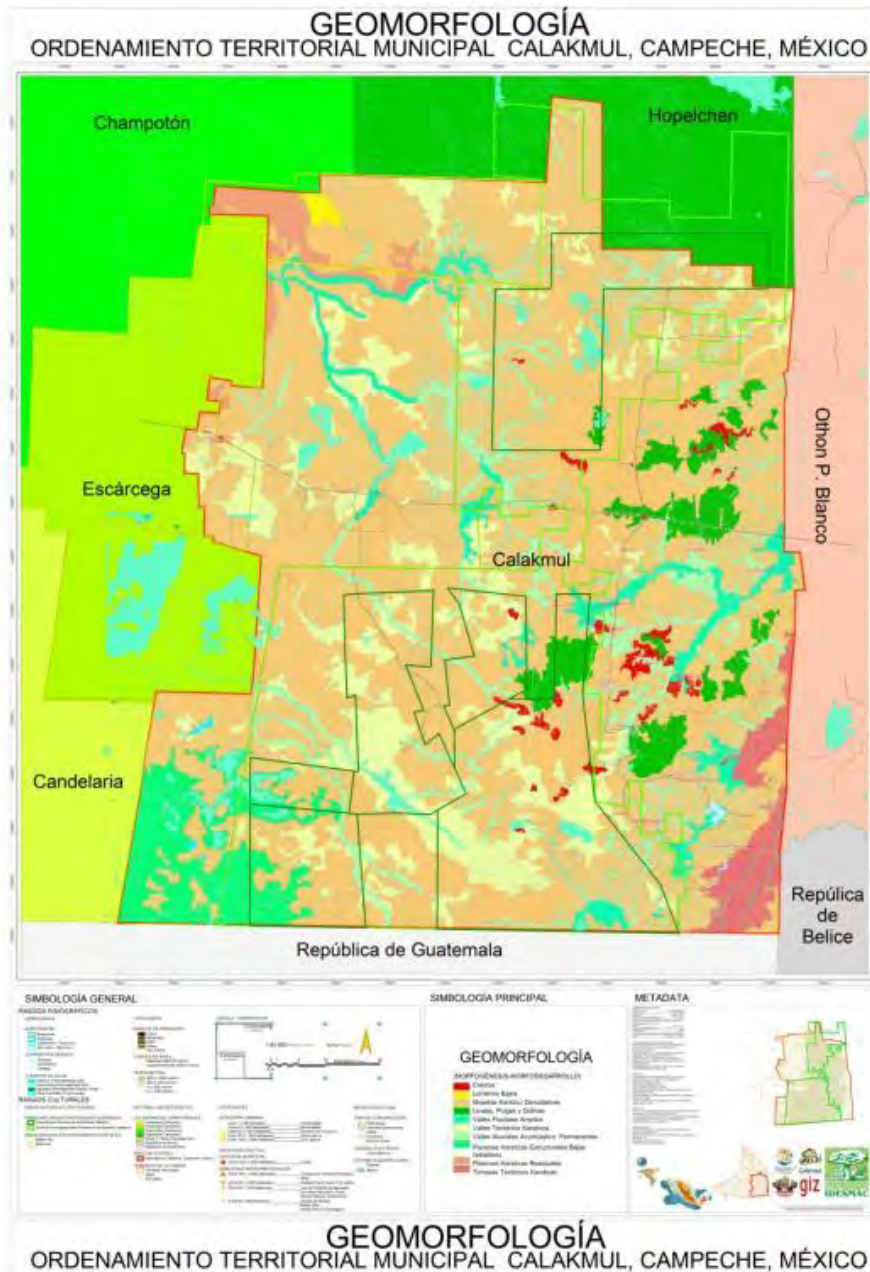


Figura 7. Mapa de Edafología del Municipio de Calakmul.

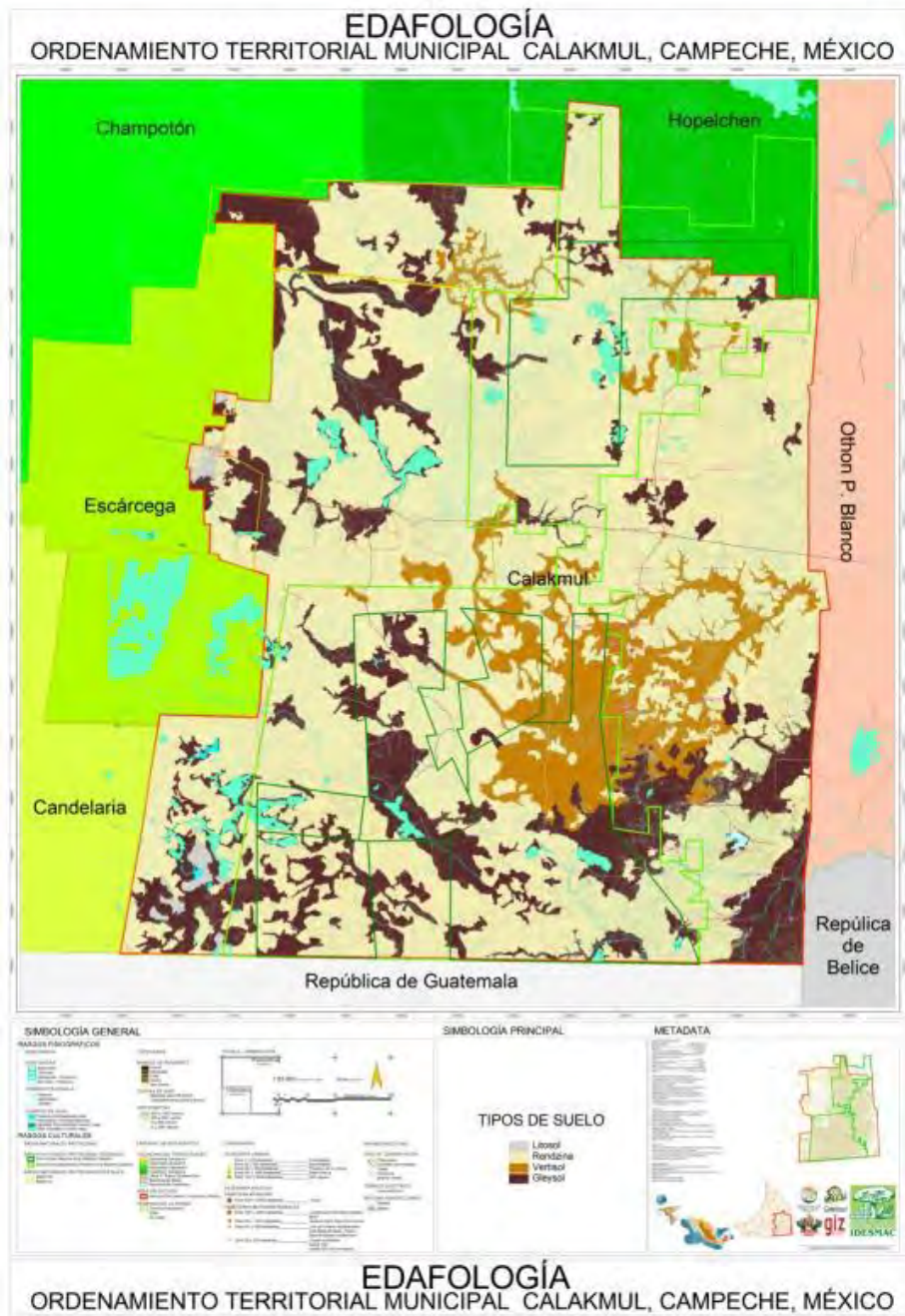




Figura 8. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Calakmul.

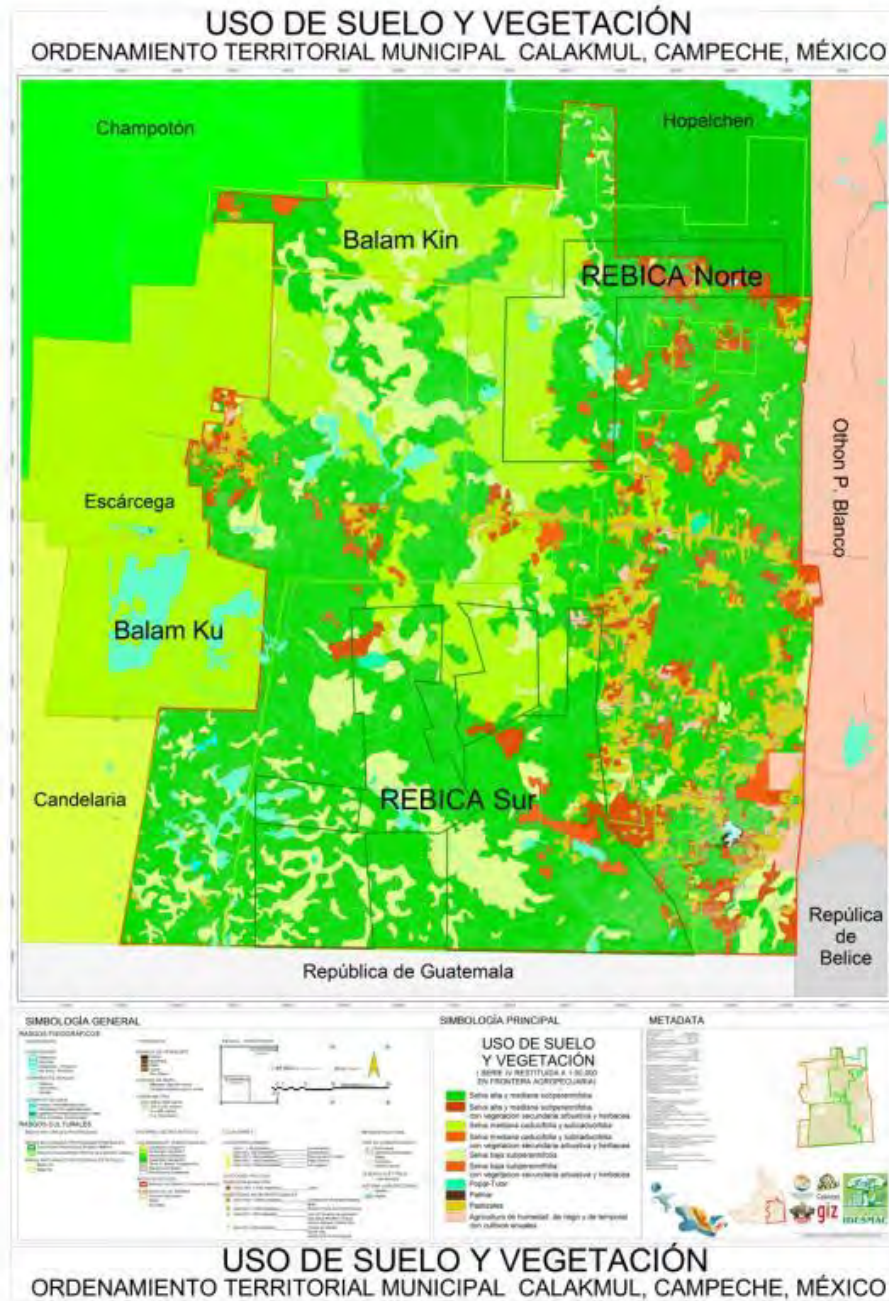


Figura 9. Mapa Cuerpos de agua en el Municipio de Calakmul.

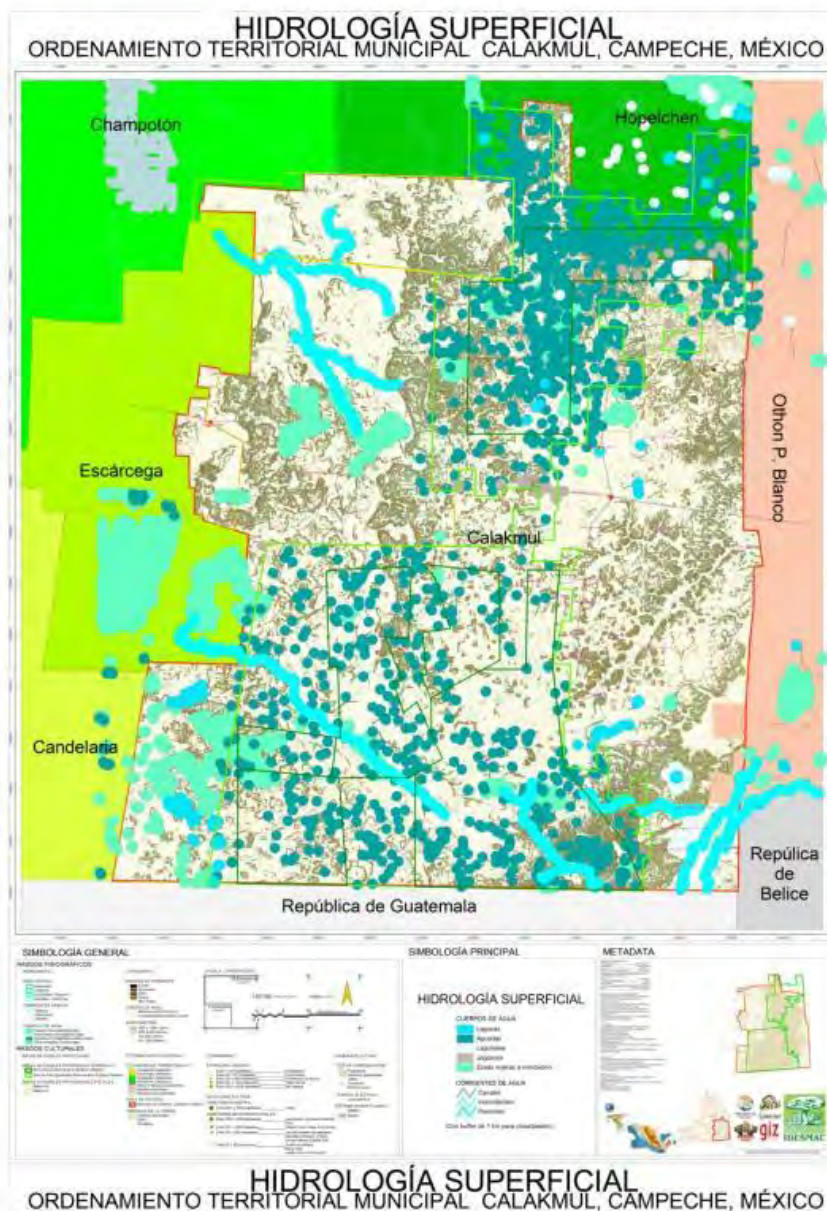


Figura 10. Mapa de Unidades morfoedológicas del Municipio de Calakmul.

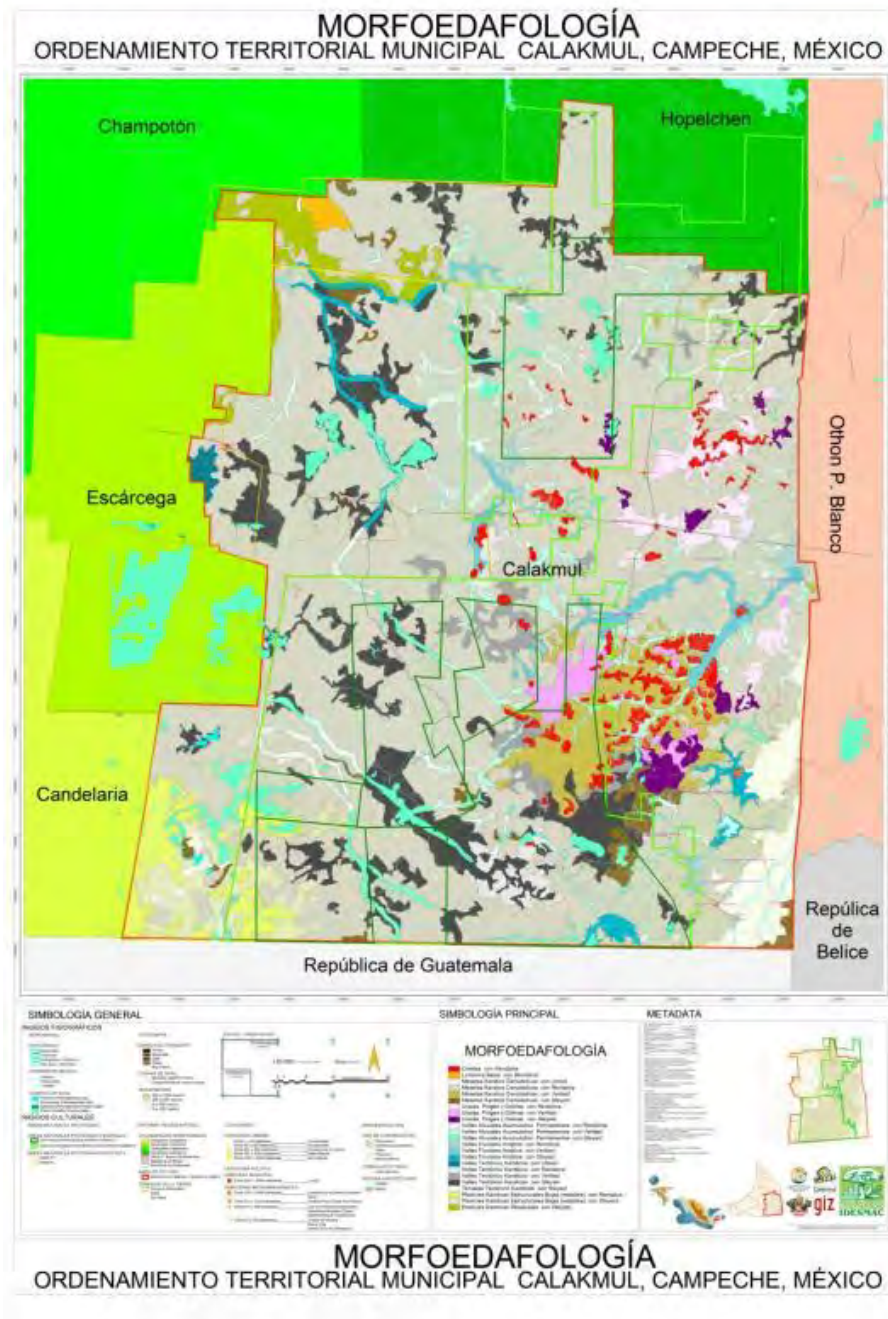


Figura 11. Mapa de Zonas Ecológicas del Municipio de Calakmul.

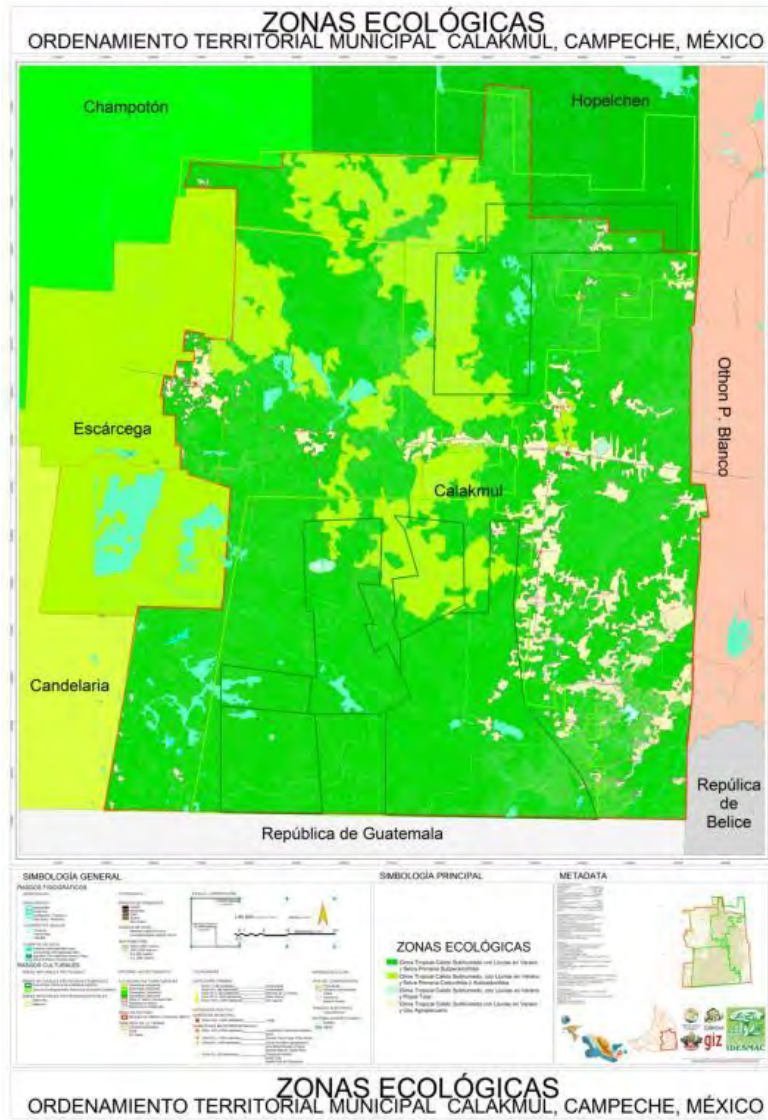


Figura 12. Mapa de Paisajes del Municipio de Calakmul.

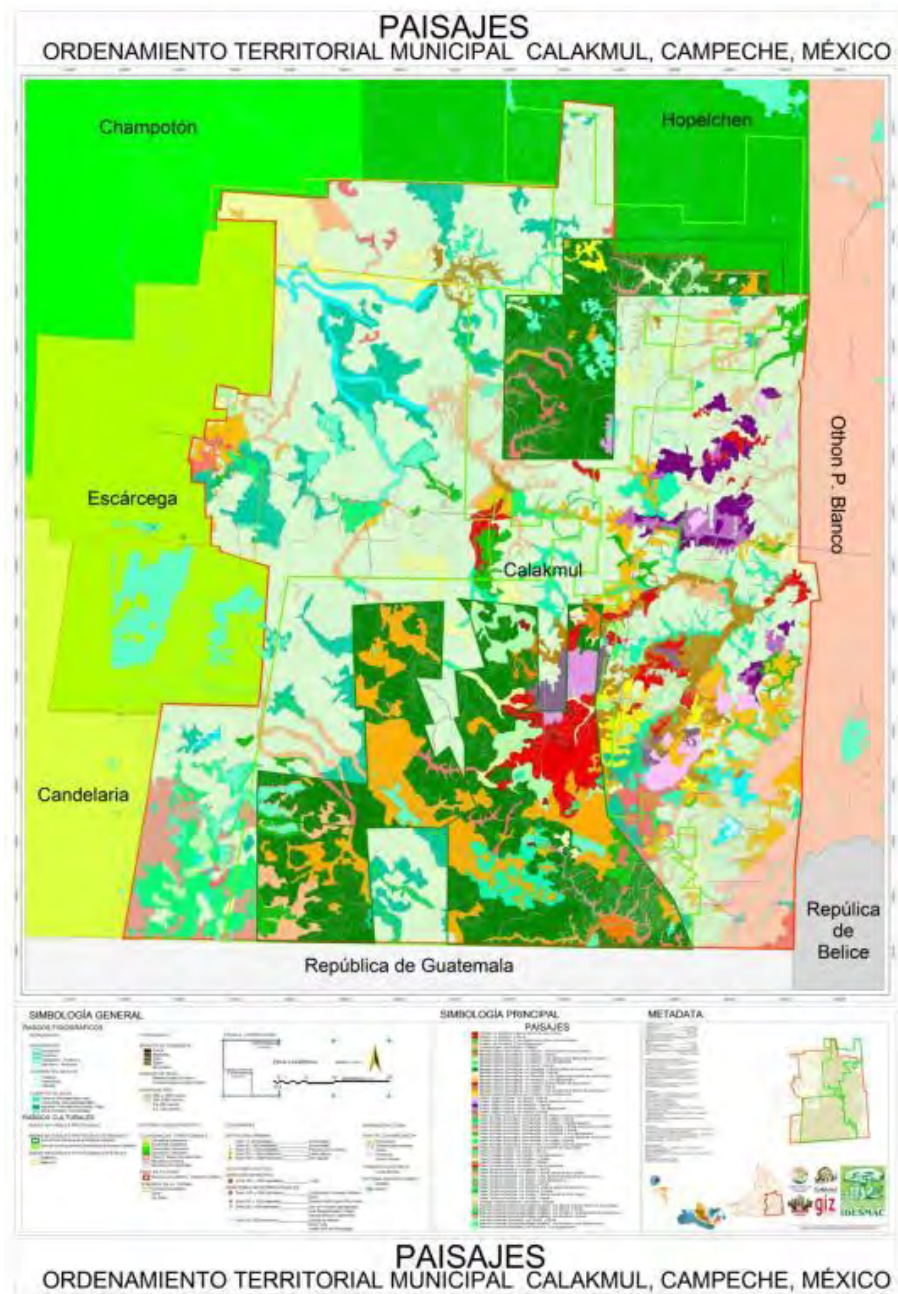


Figura 13. Mapa de Organización Espacial Actual del Municipio de Calakmul.

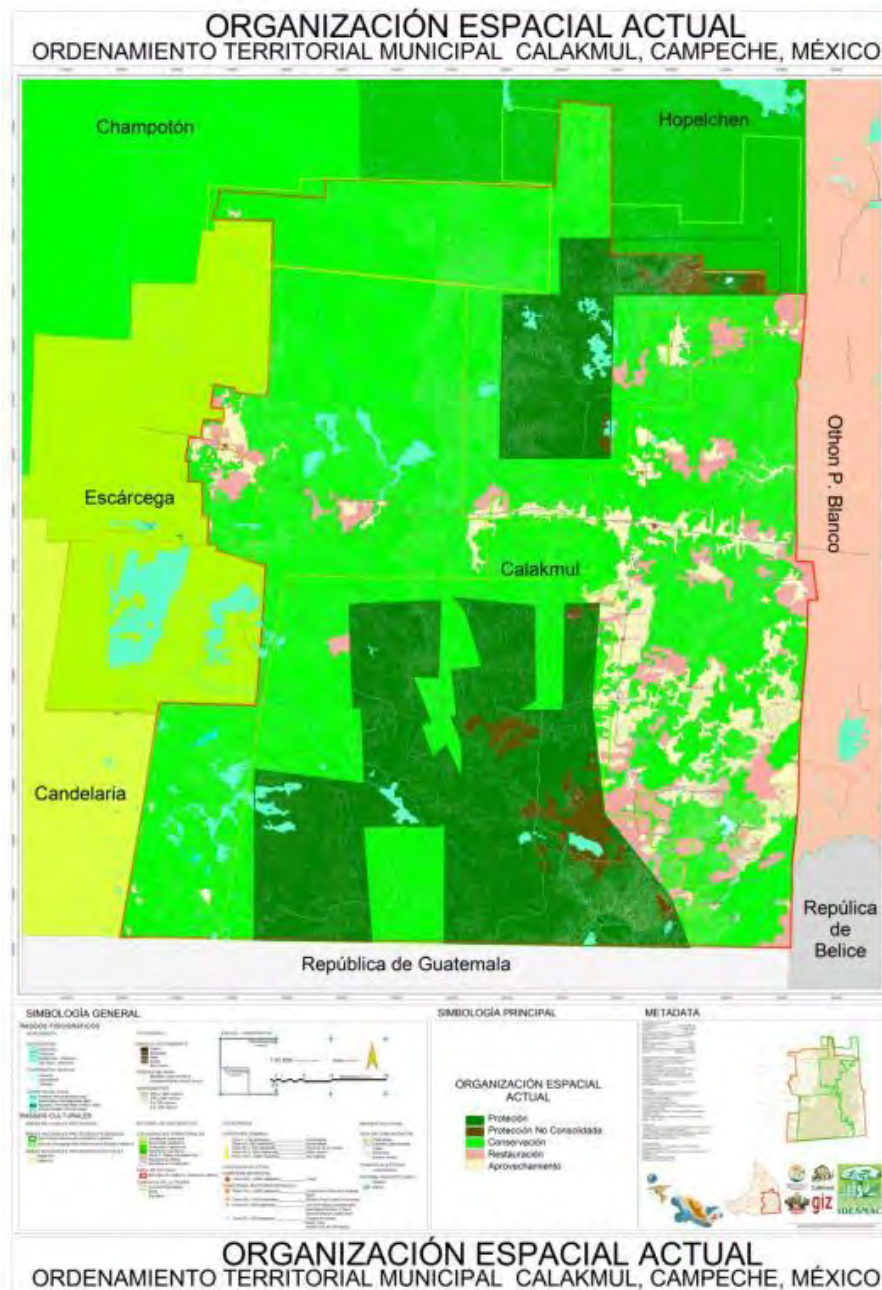


Figura 14. Mapa de la función del Mantenimiento de la Biodiversidad en el Municipio de Calakmul.

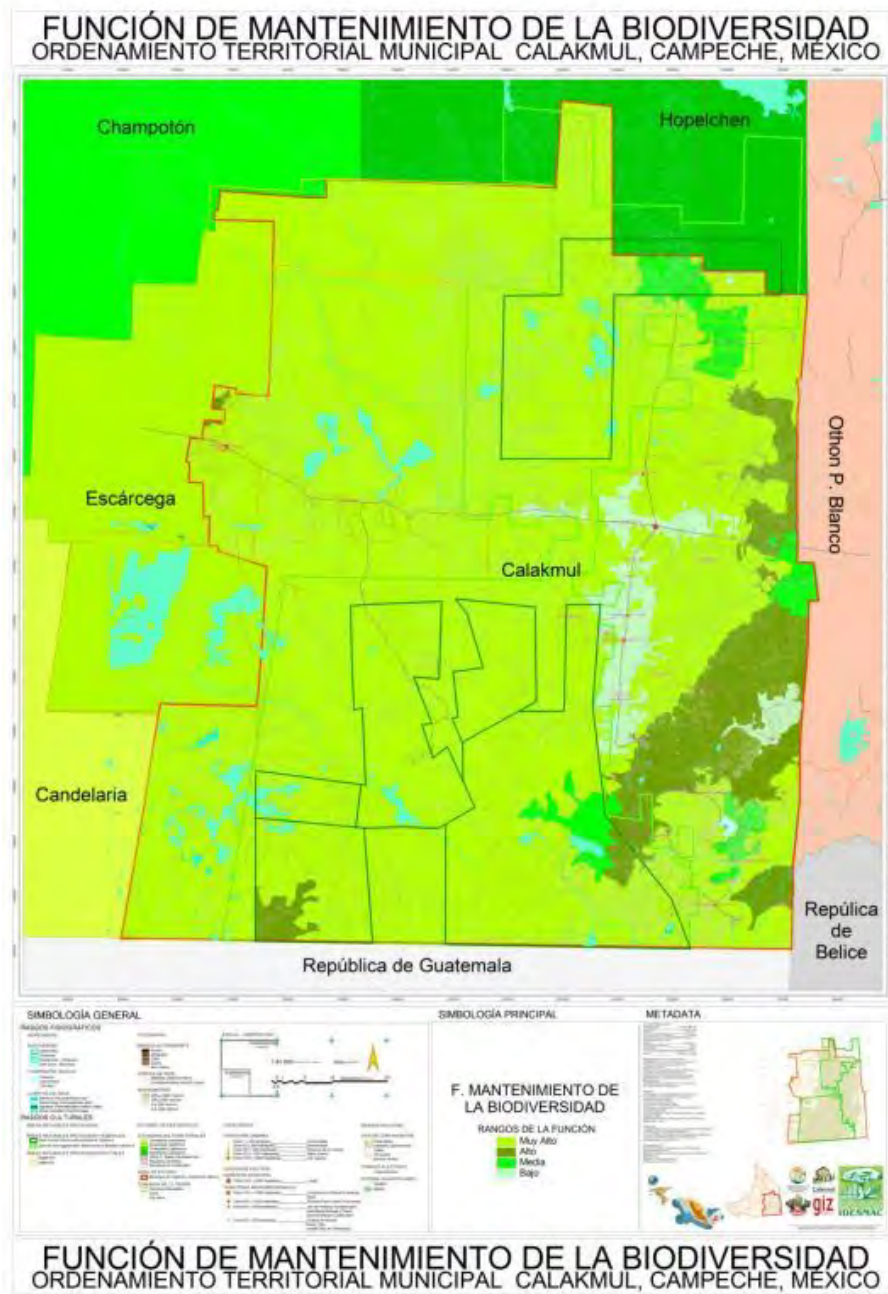


Figura 15. Mapa de la función de Mantenimiento de Acuíferos subterráneos y superficiales

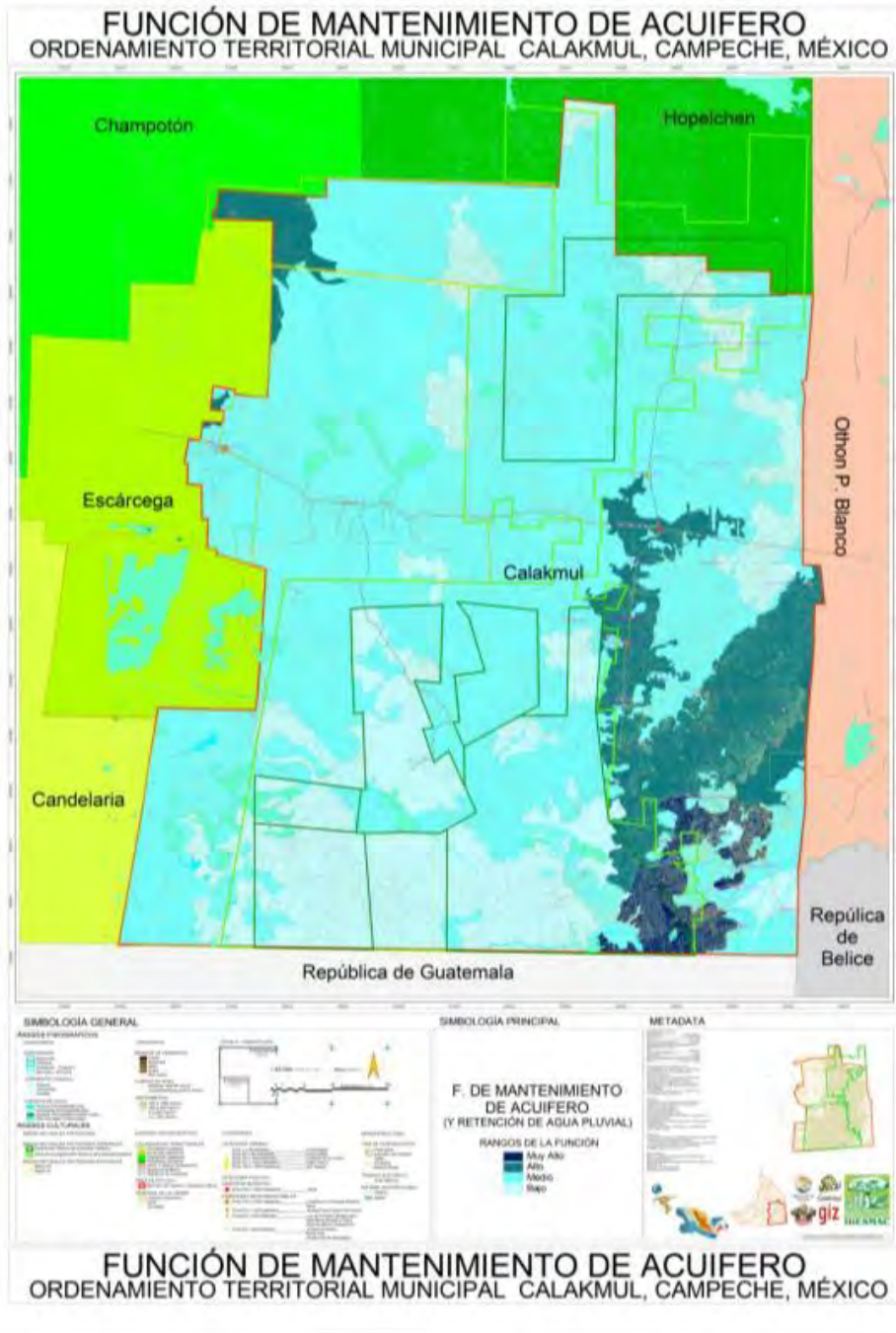




Figura 16. Mapa de la función del Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo del Municipio de Calakmul.

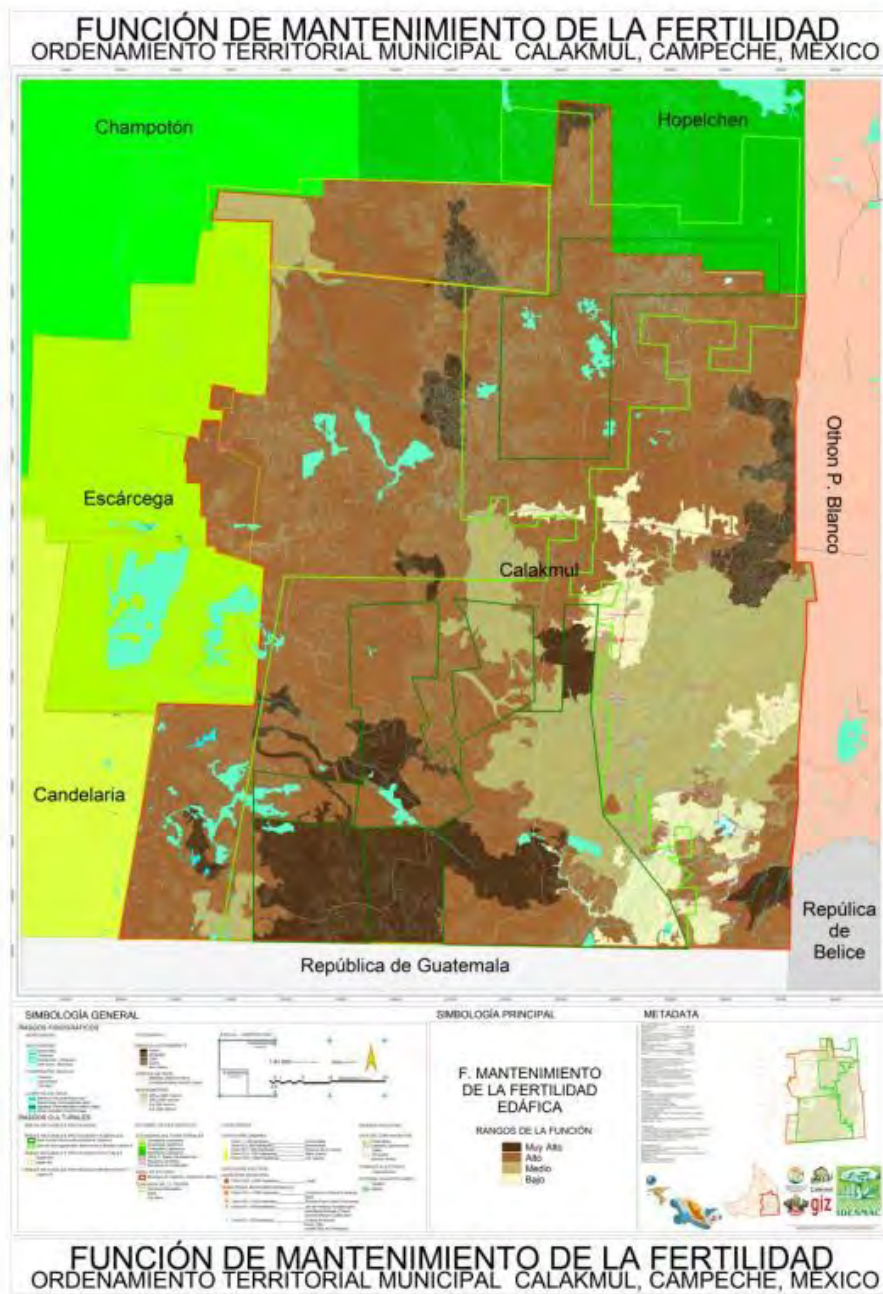


Figura 17. Mapa de la Función de Susceptibilidad a la erosión del Municipio de Calakmul.

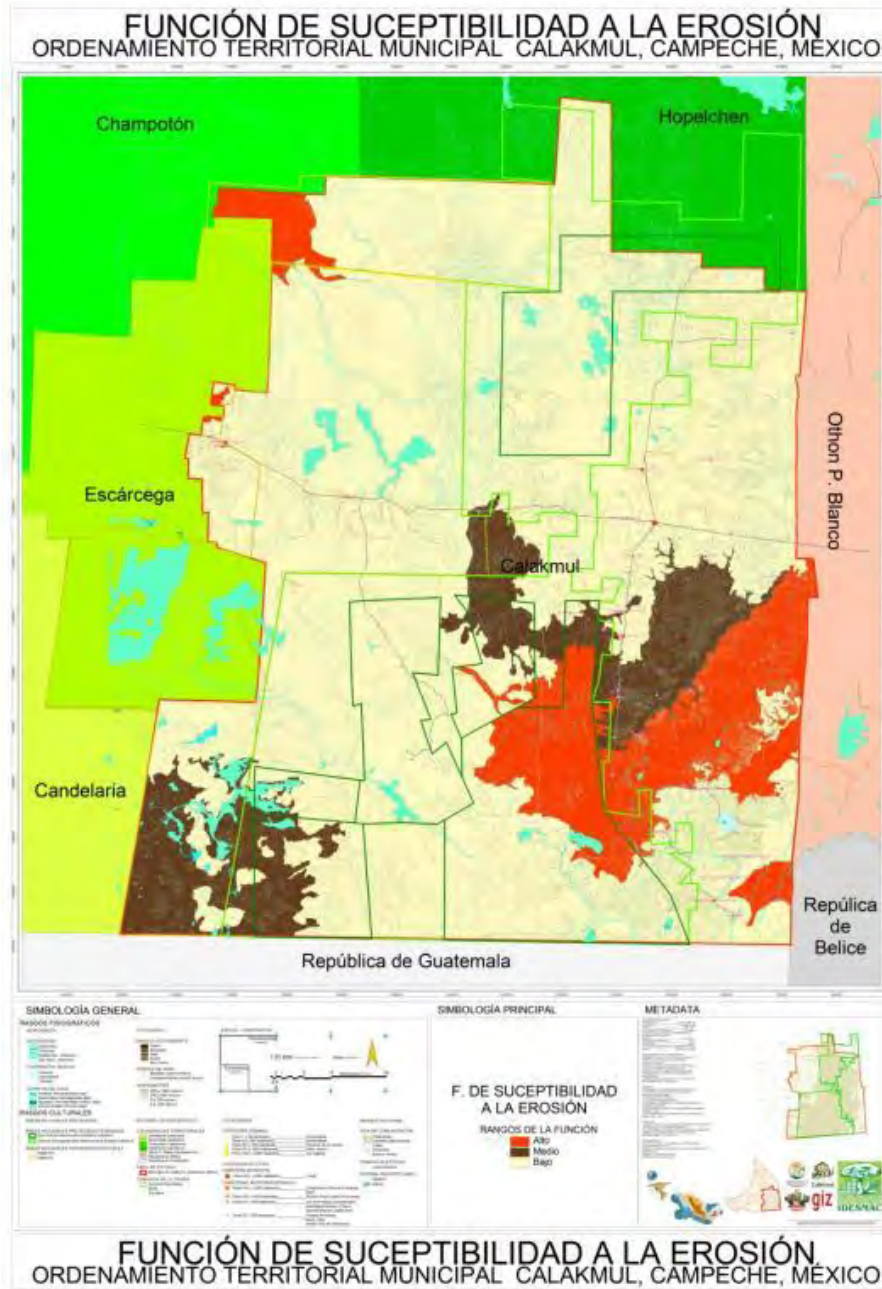


Figura 18. Mapa de la Orientación Agrícola del Municipio de Calakmul.

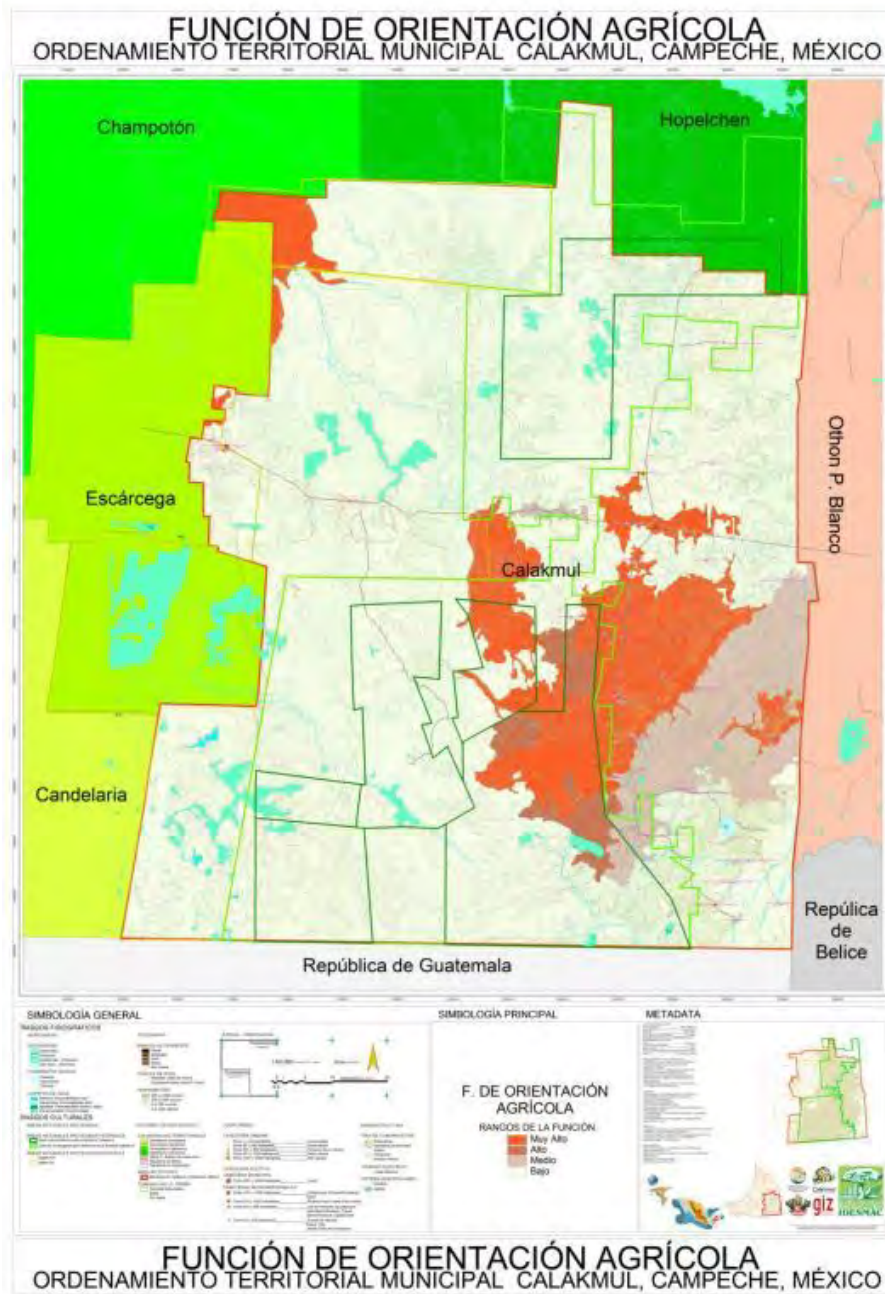


Figura 19. Mapa de la Orientación Pecuaria del Municipio de Calakmul.

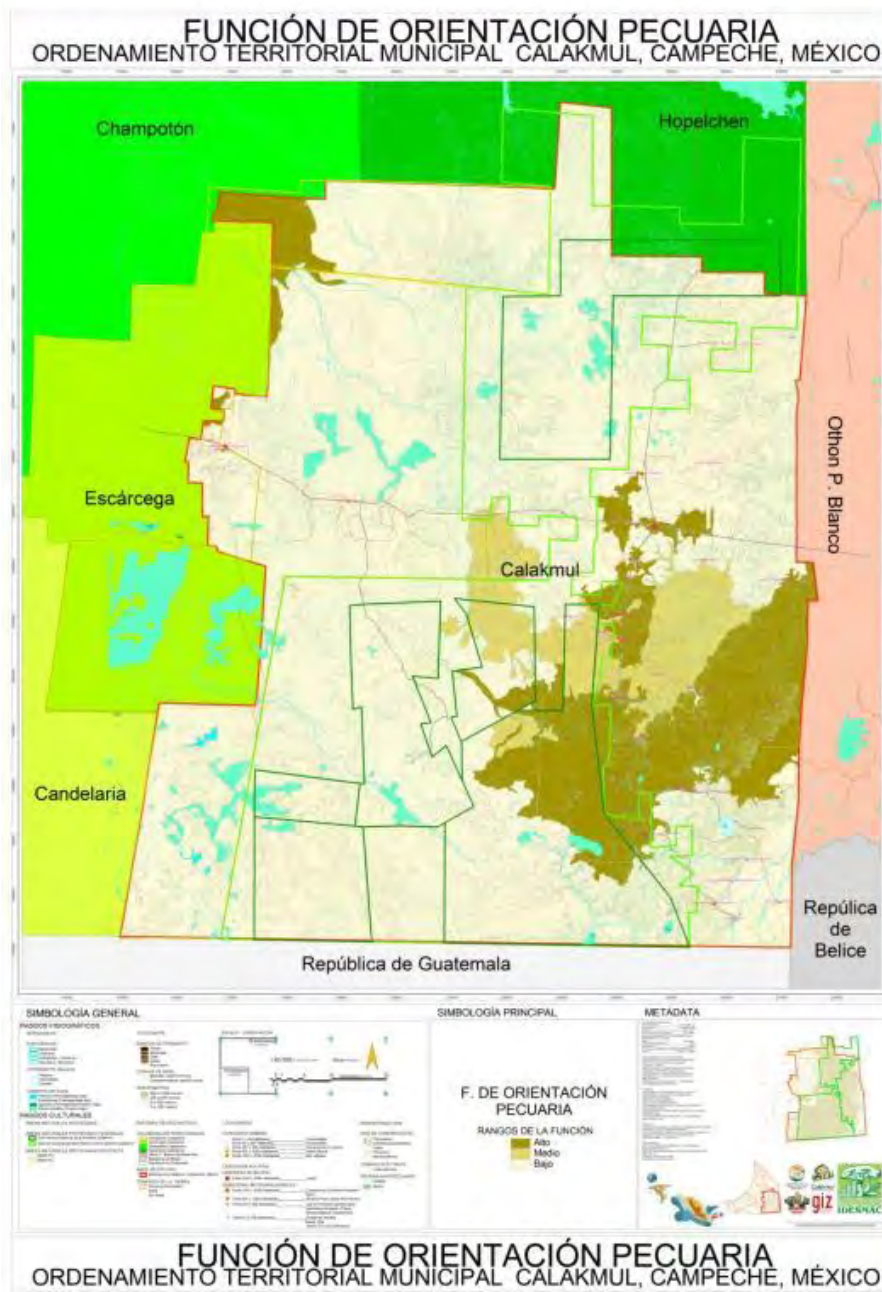


Figura 20. Mapa de la Orientación Forestal del Municipio de Calakmul.

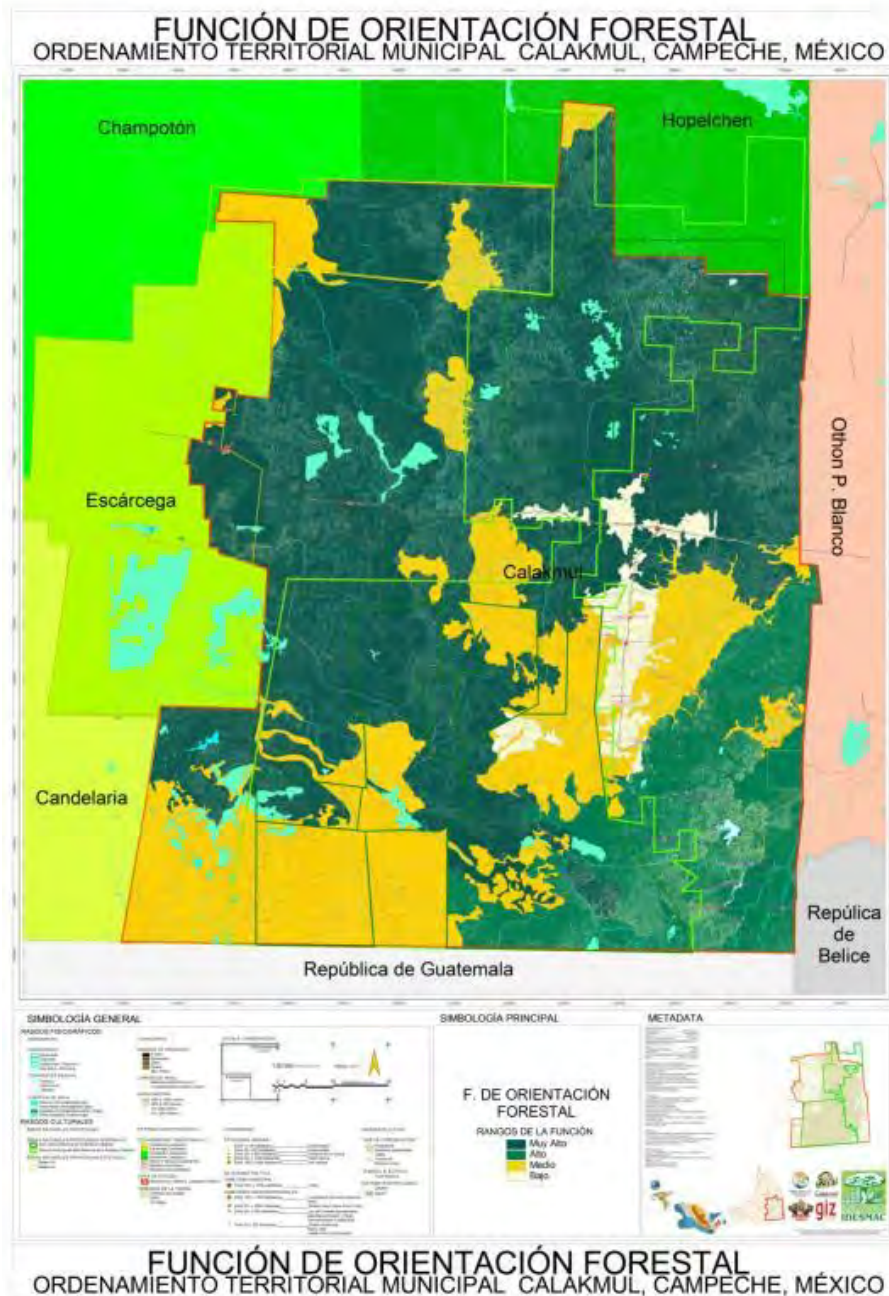


Figura 21. Mapa de la orientación Turística del Municipio de Calakmul.

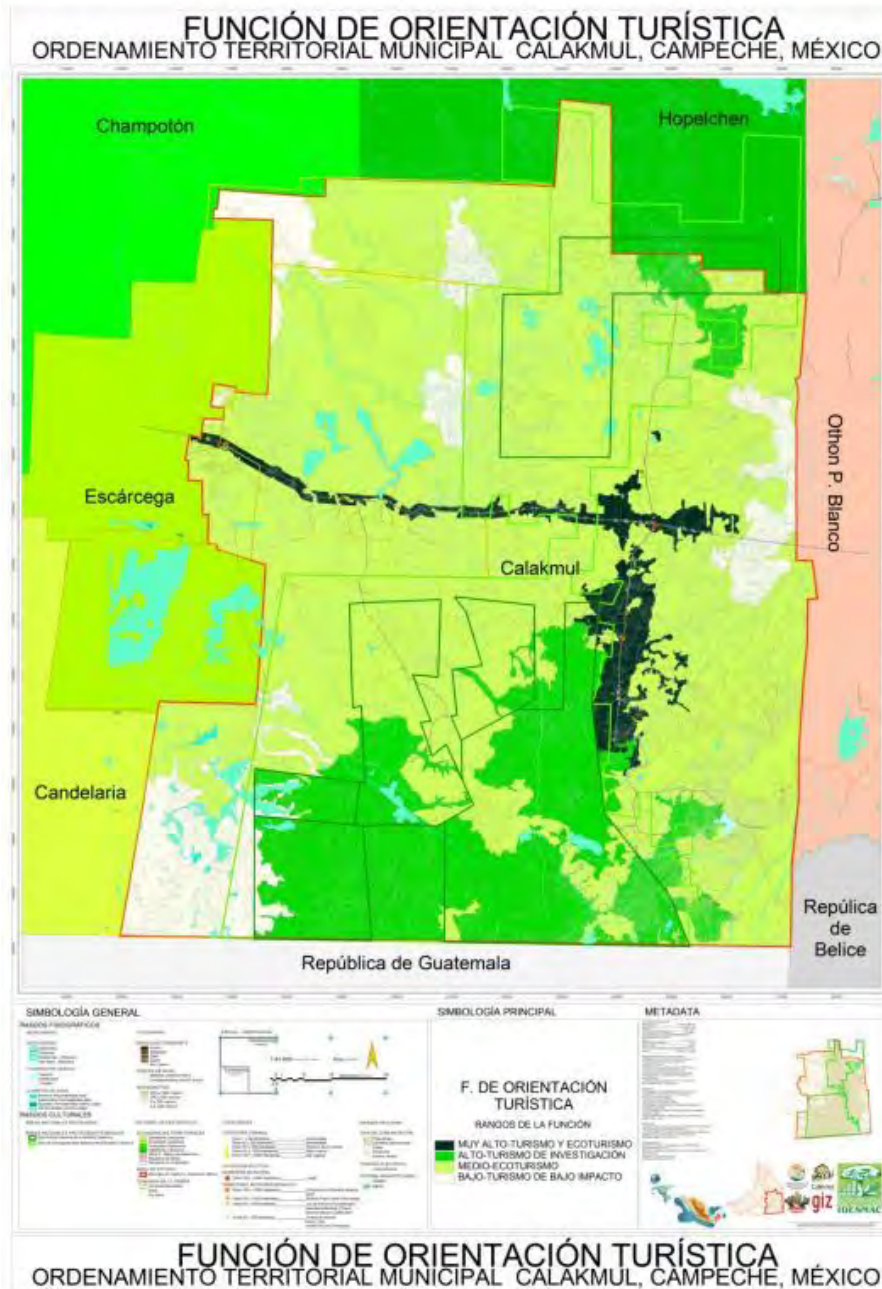


Figura 22. Mapa de la Función de Centralidad del Municipio de Calakmul.

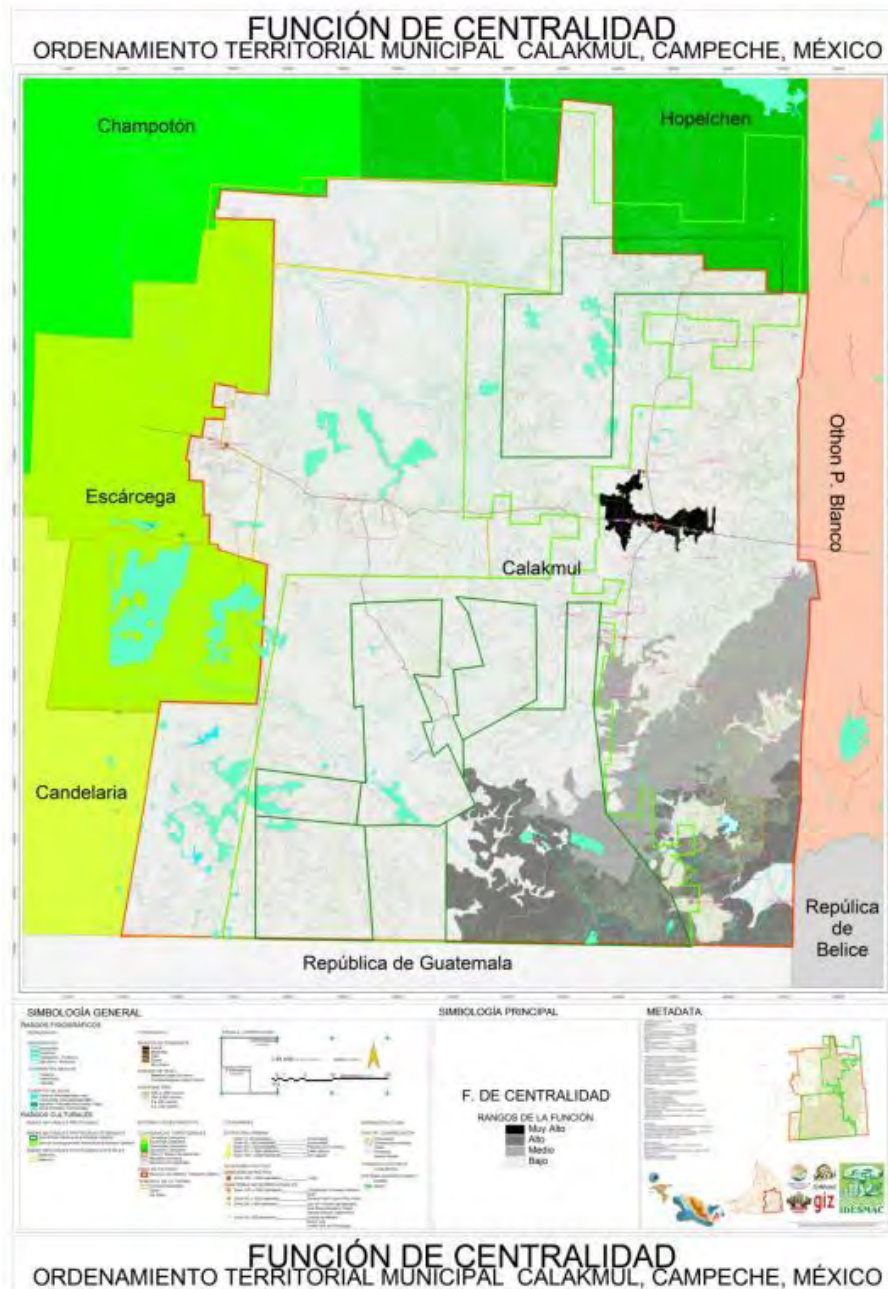


Figura 23. Mapa de la Función de Jerarquización del Municipio de Calakmul.

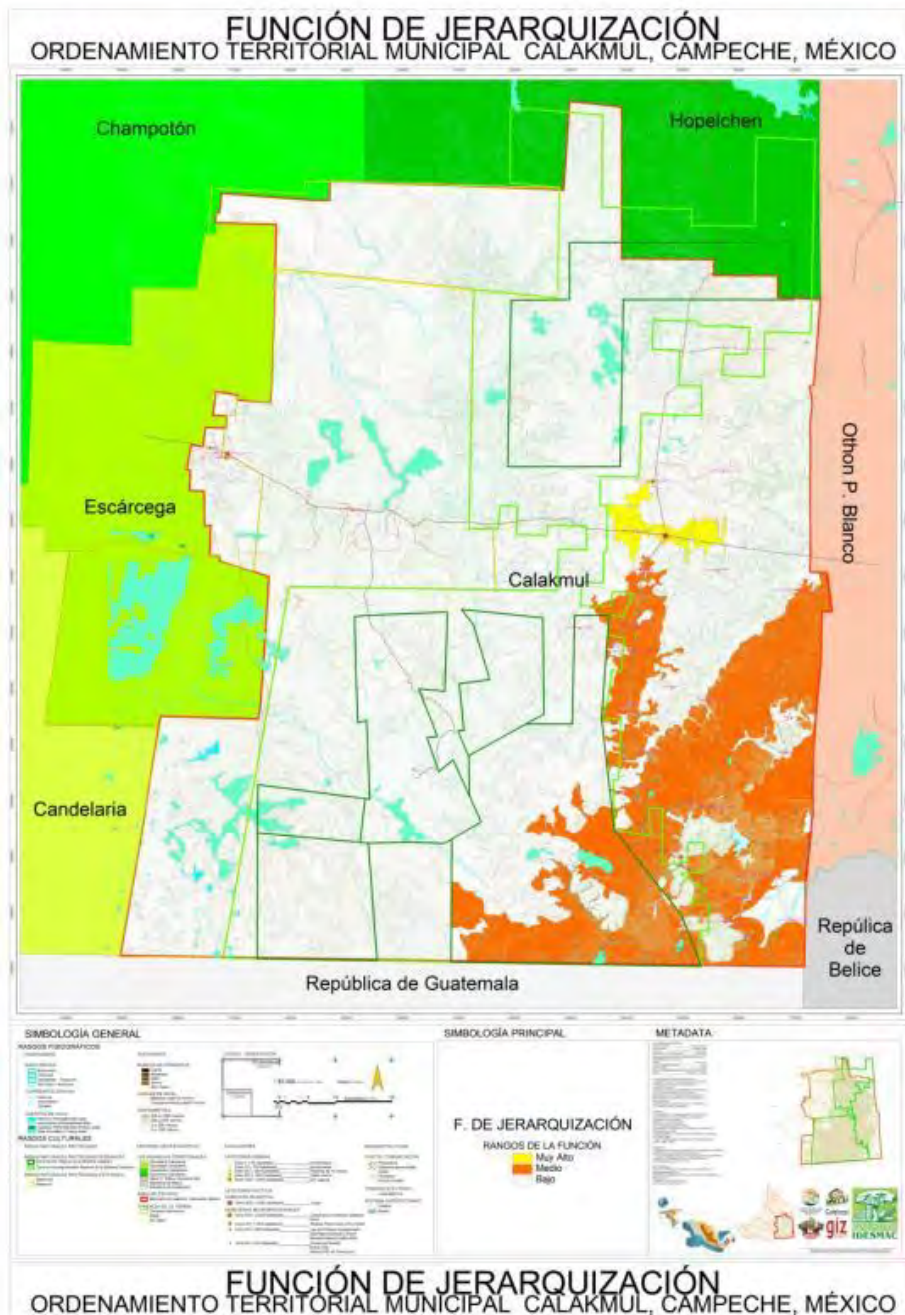




Figura 24. Mapa de la Función de Redes y Flujos del Municipio de Calakmul.

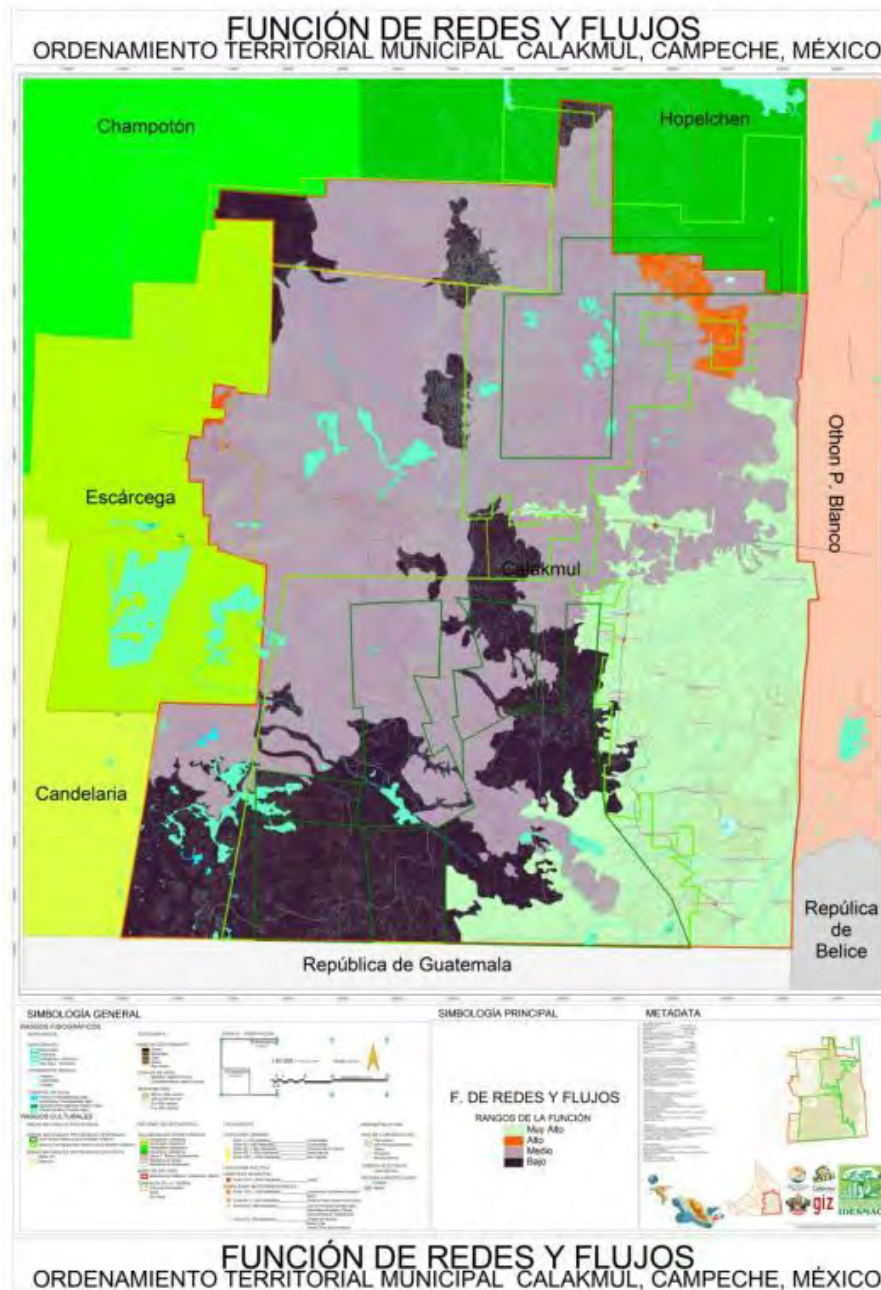


Figura 25. Mapa de Aptitud Territorial Sectorial del Municipio de Calakmul.

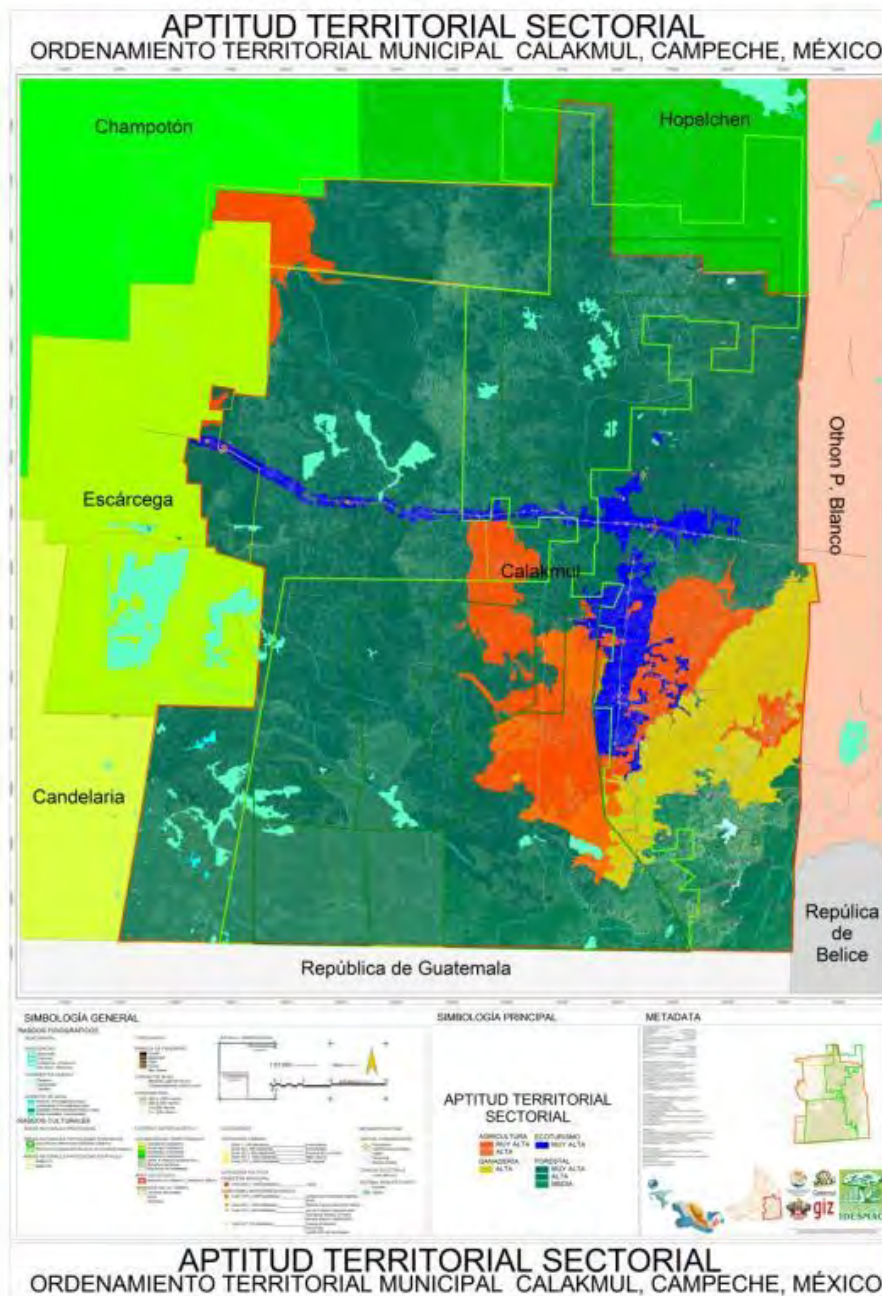






Figura 28. Mapa de Conflictos Ambientales de la Organización Espacial Actual y Políticas Técnicas del OT del Municipio de Calakmul.

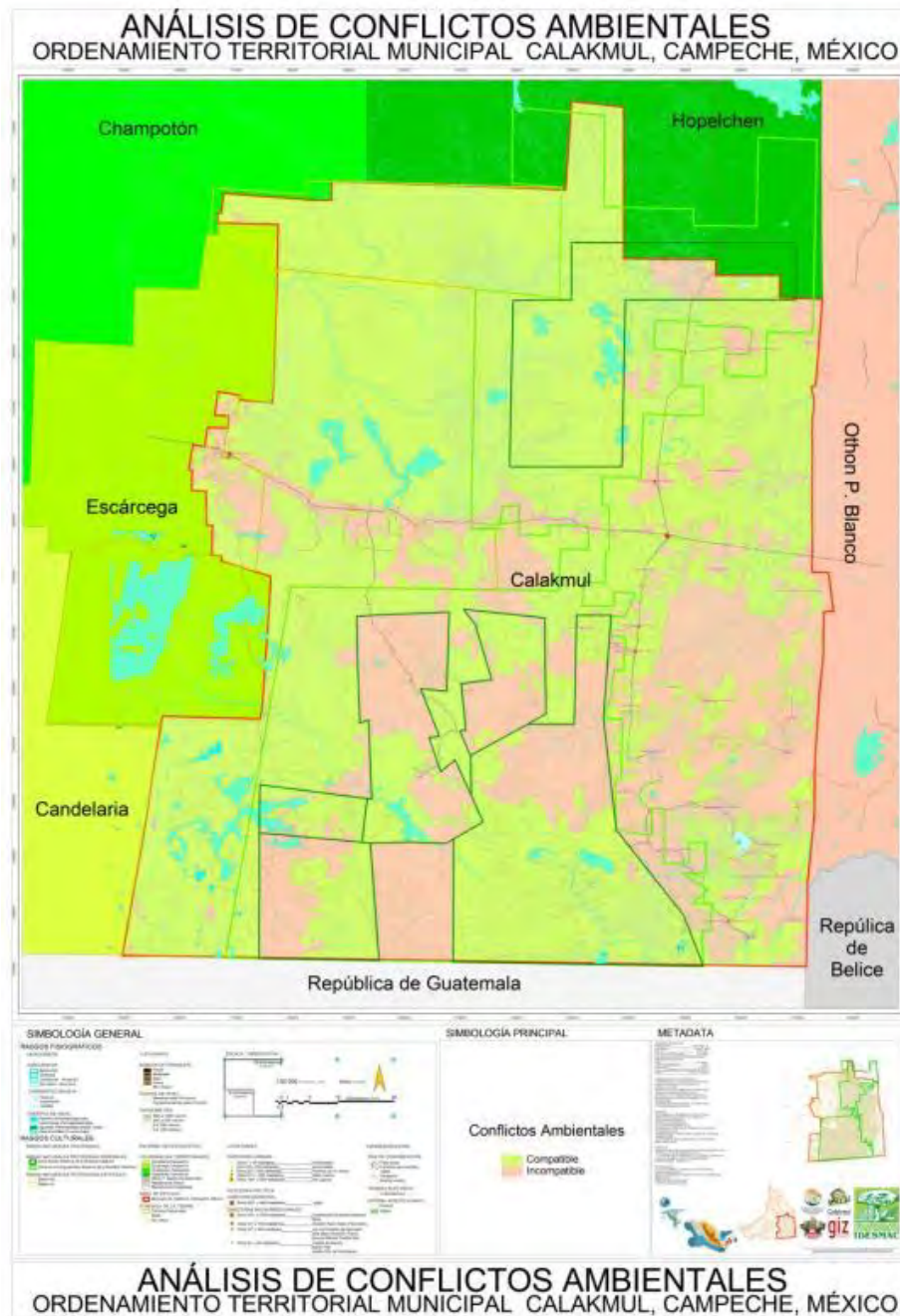


Figura 29. Mapa de Conflictos Ambientales de la Organización Espacial Actual.

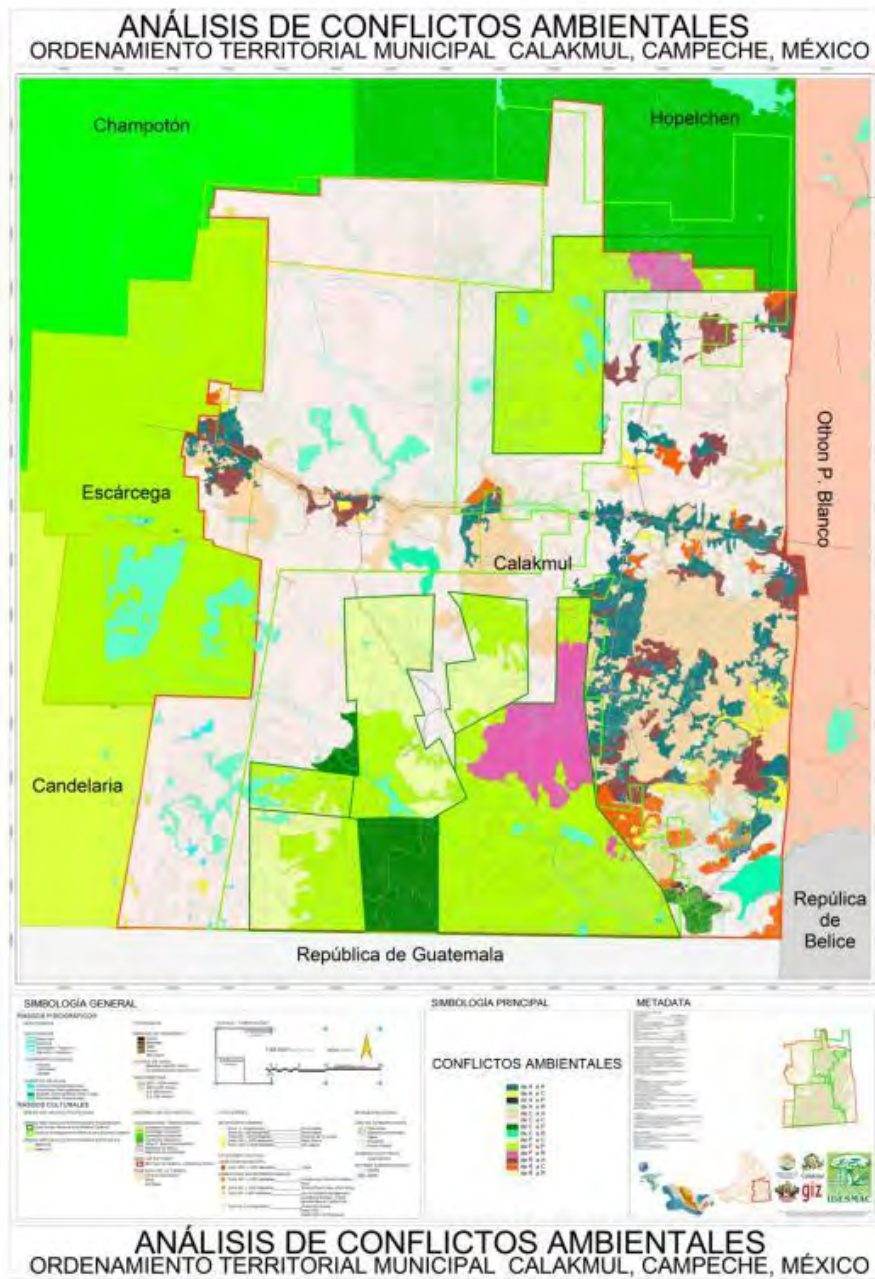


Figura 30. Mapa de Microrregiones del Municipio de Calakmul.

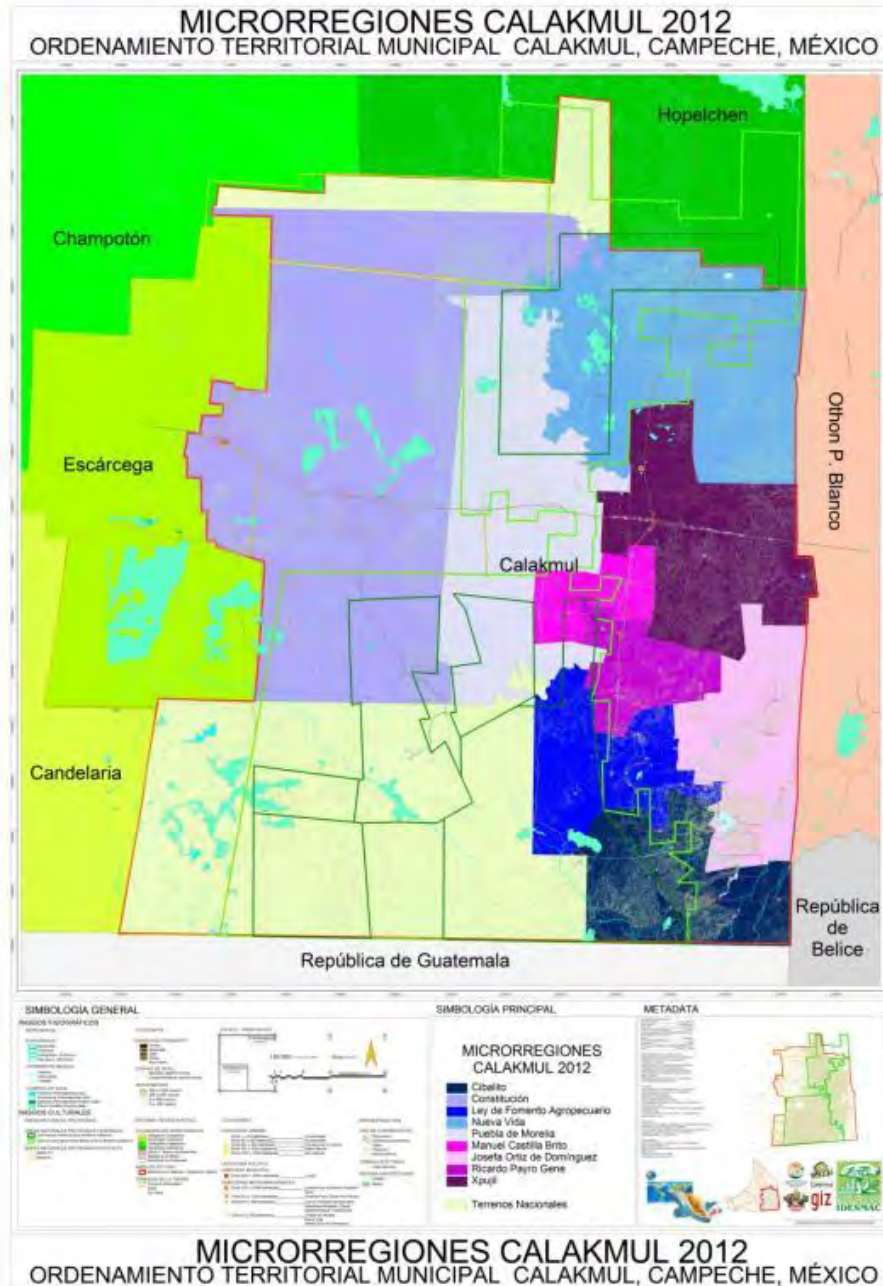


Figura 31. Mapa de Políticas de la Micro Región Nueva Vida del Municipio de Calakmul.

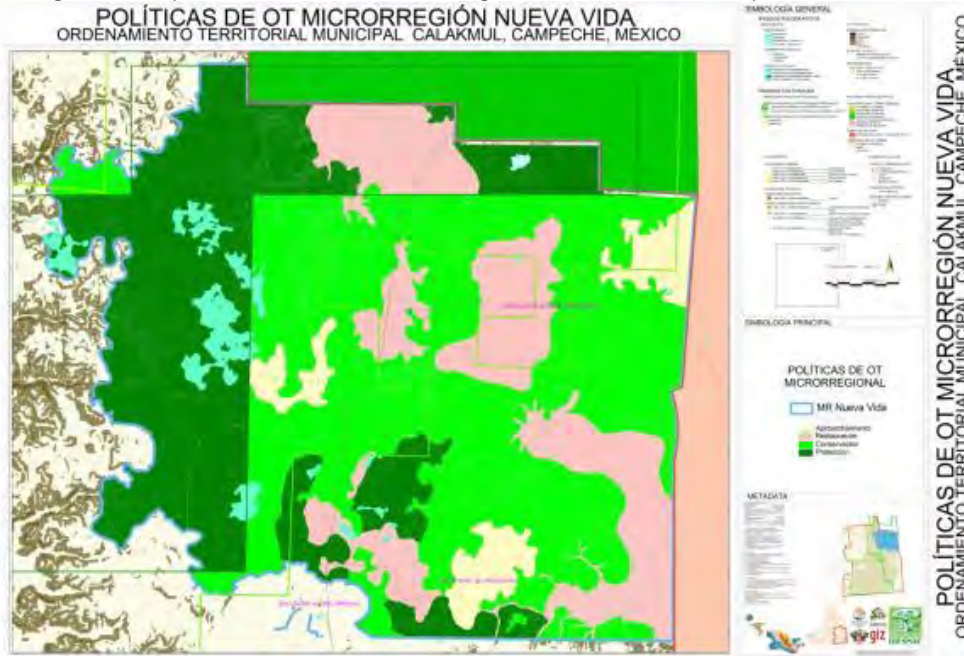


Figura 32. Mapa de UGA's de la Micro Región Nueva Vida del Municipio de Calakmul.

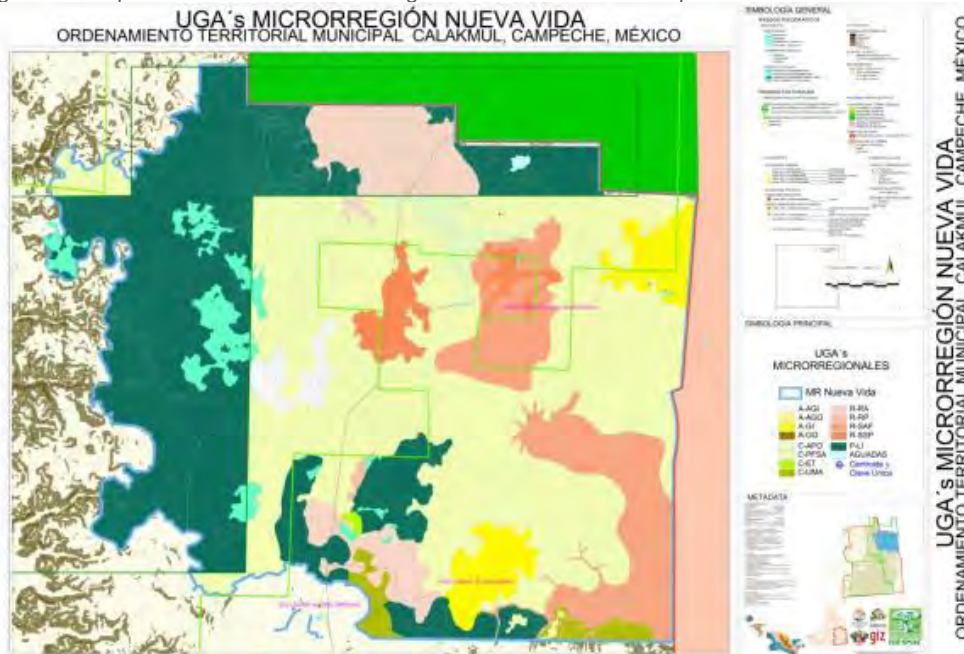




Figura 33. Mapa de Políticas de la Micro Región Constitución del Municipio de Calakmul.

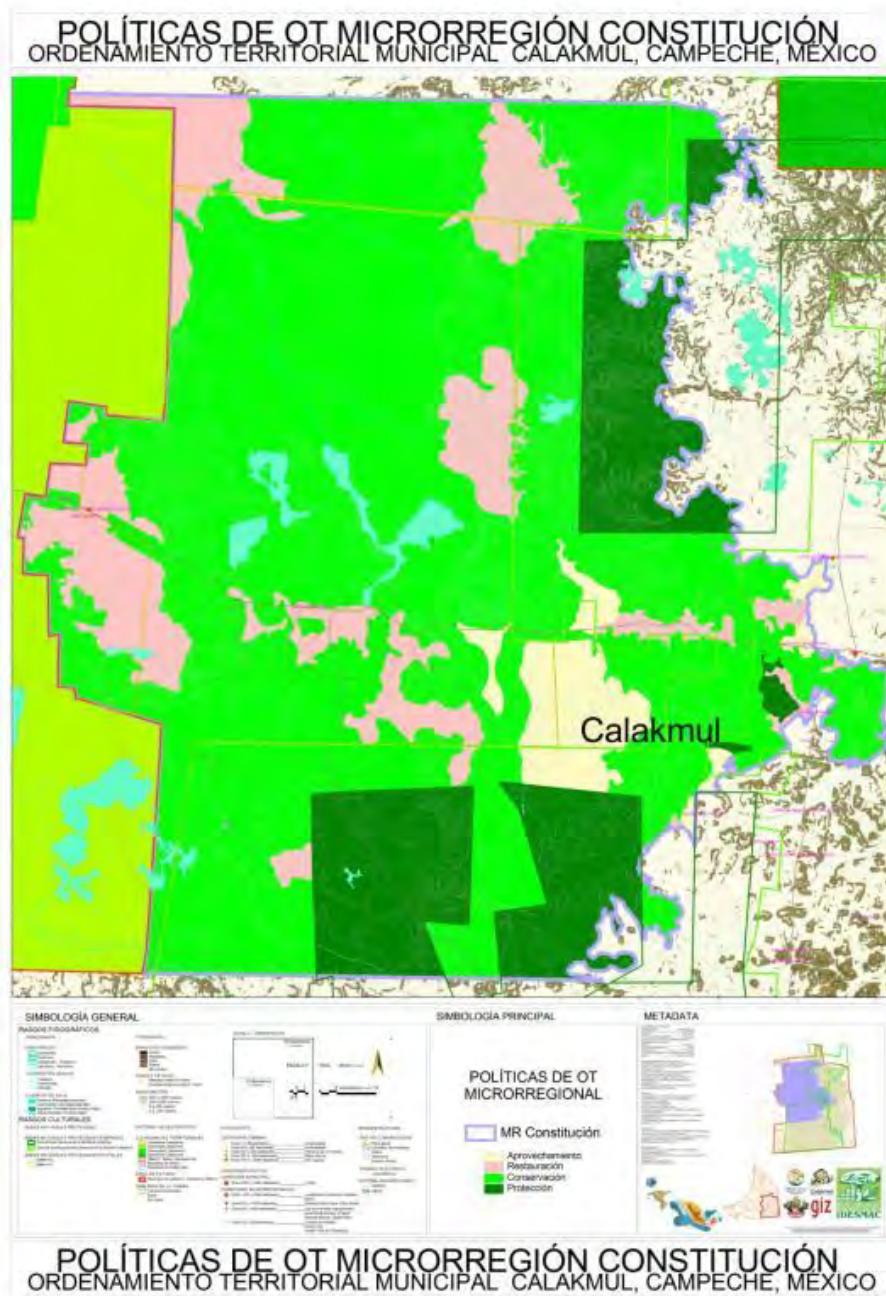


Figura 34. Mapa de UGA´s de la Micro Región Constitución del Municipio de Calakmul.

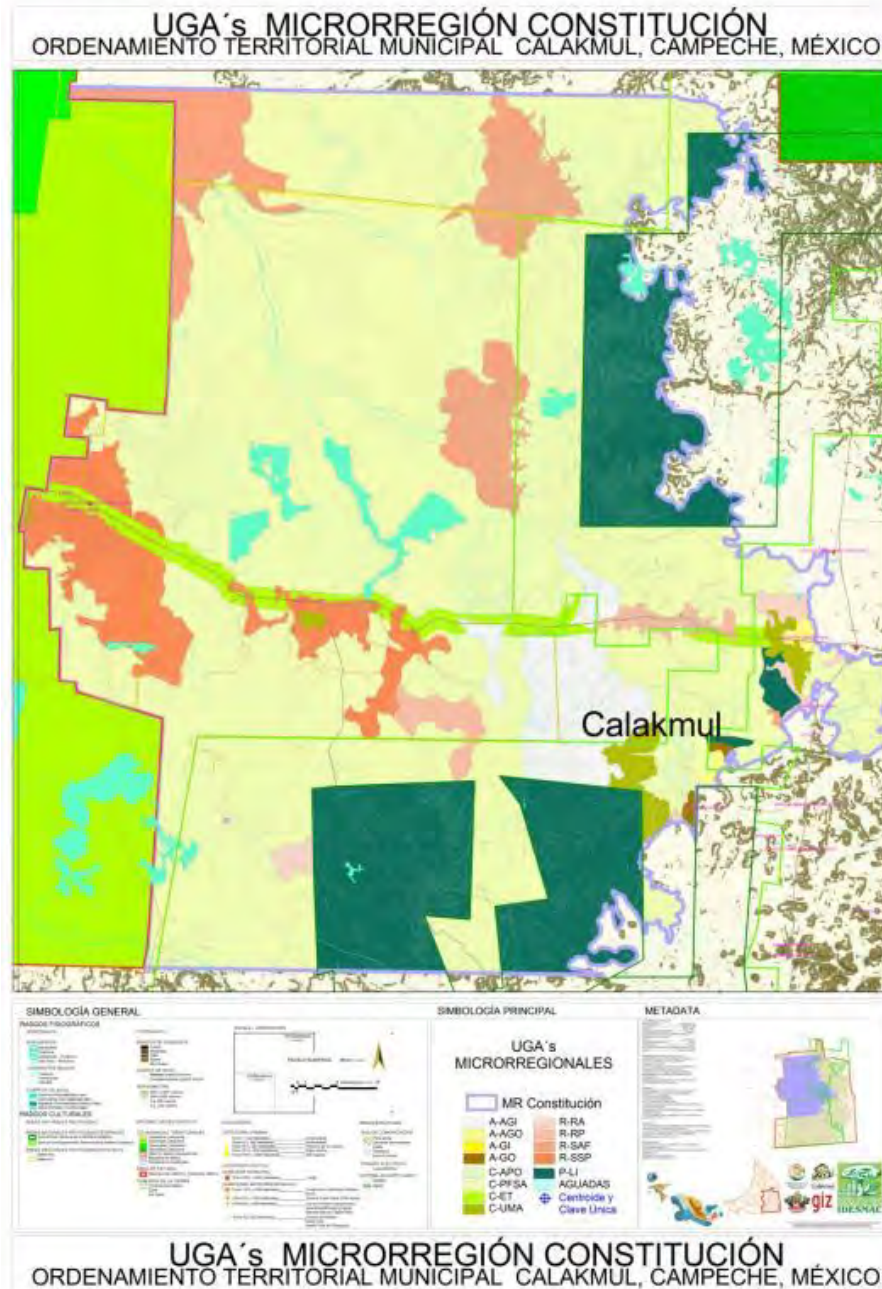


Figura 35. Mapa de Políticas de la Micro Región José María Morelos y Pavón (Civalito) del Municipio de Calakmul.



Figura 36. Mapa de UGA's de la Micro Región José María Morelos y Pavón (Civalito) del Municipio de Calakmul.

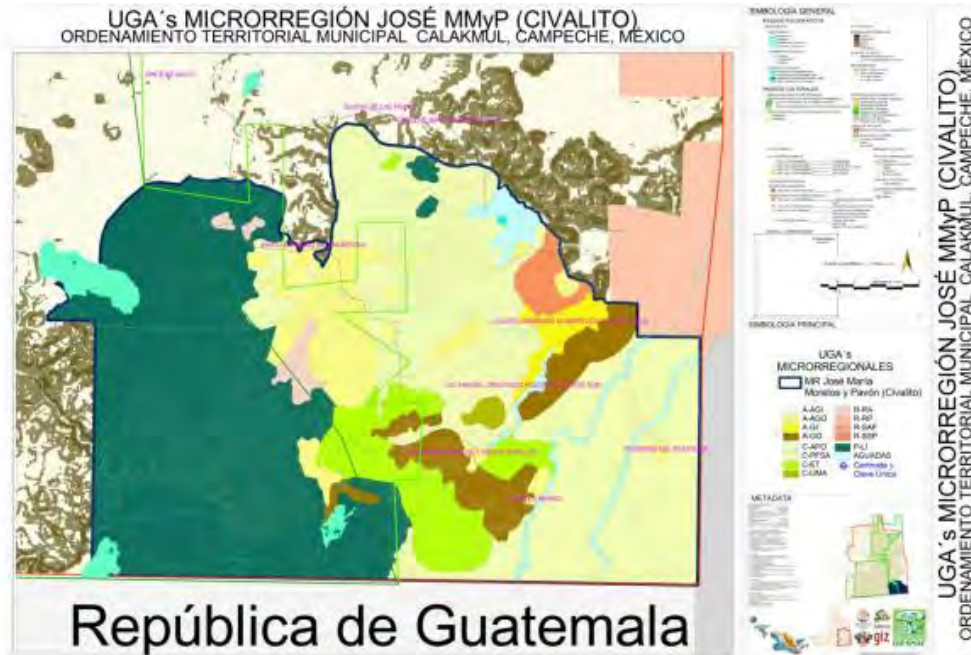


Figura 37. Mapa de Políticas de la Micro Región Ley de Fomento Agropecuario del Municipio de Calakmul.

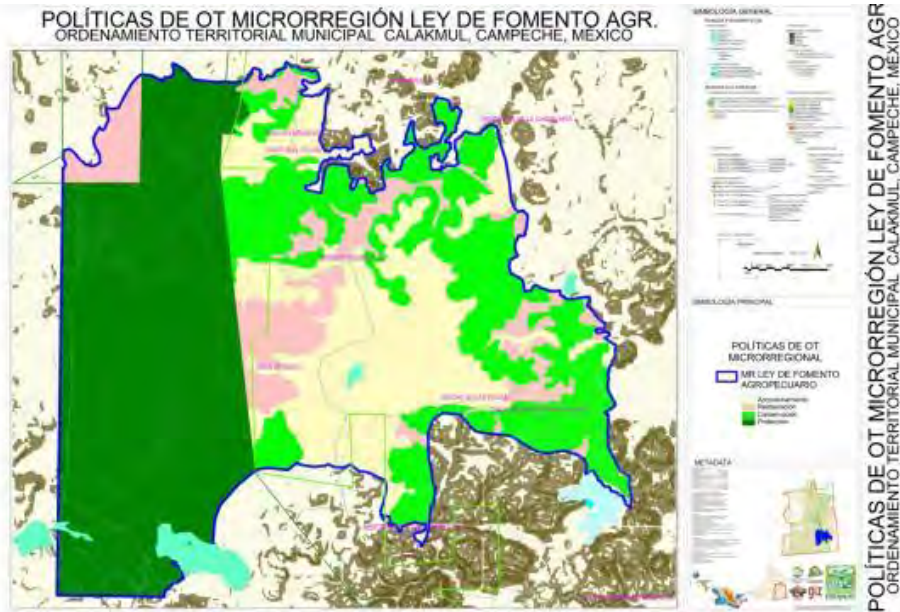


Figura 38. Mapa de UGA's de la Micro Región Ley de Fomento Agropecuario del Municipio de Calakmul.

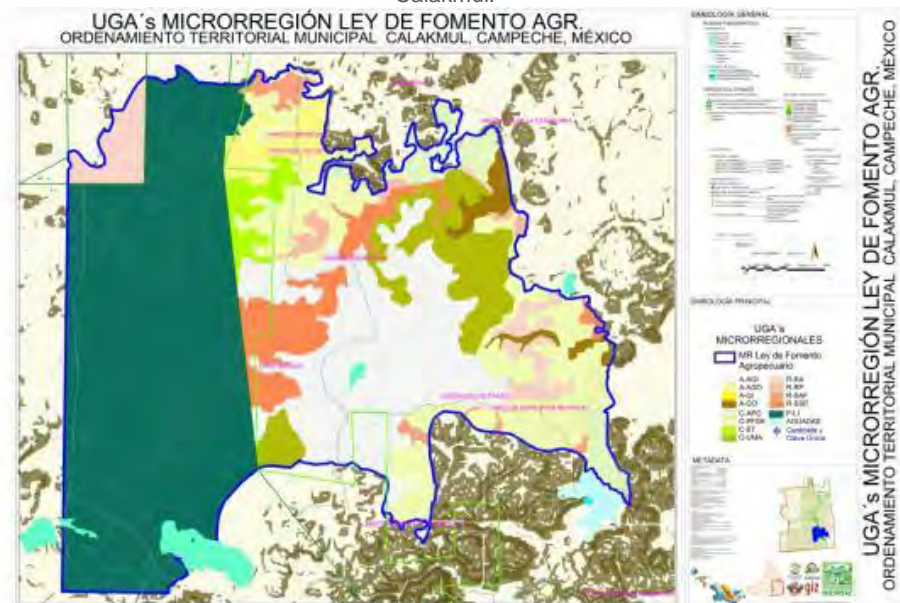


Figura 39. Mapa de Políticas de la Micro Región GRAL. M. CASTILLA B. del Municipio de Calakmul.

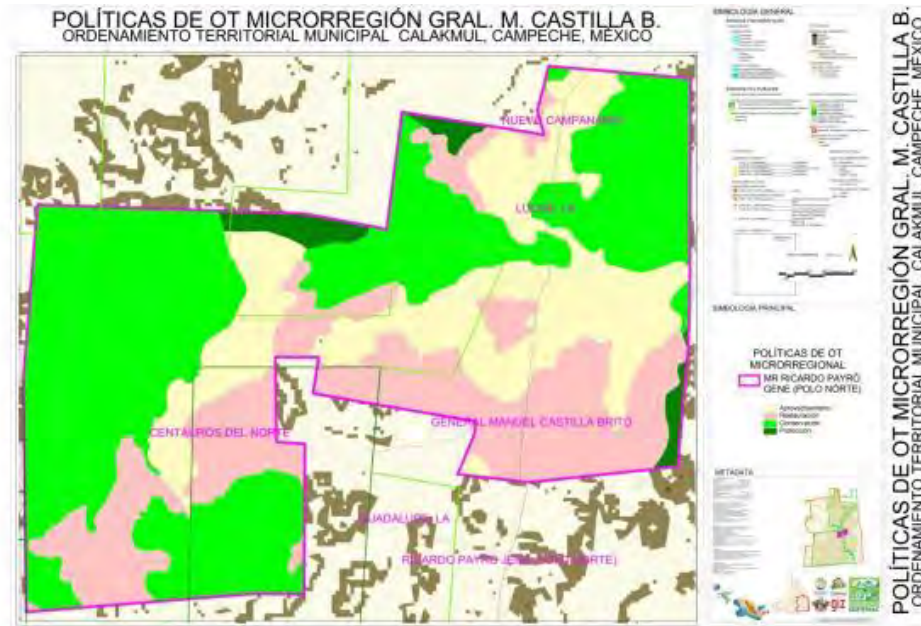


Figura 40. Mapa de UGA's de la Micro Región GRAL. M. CASTILLA B. del Municipio de Calakmul.

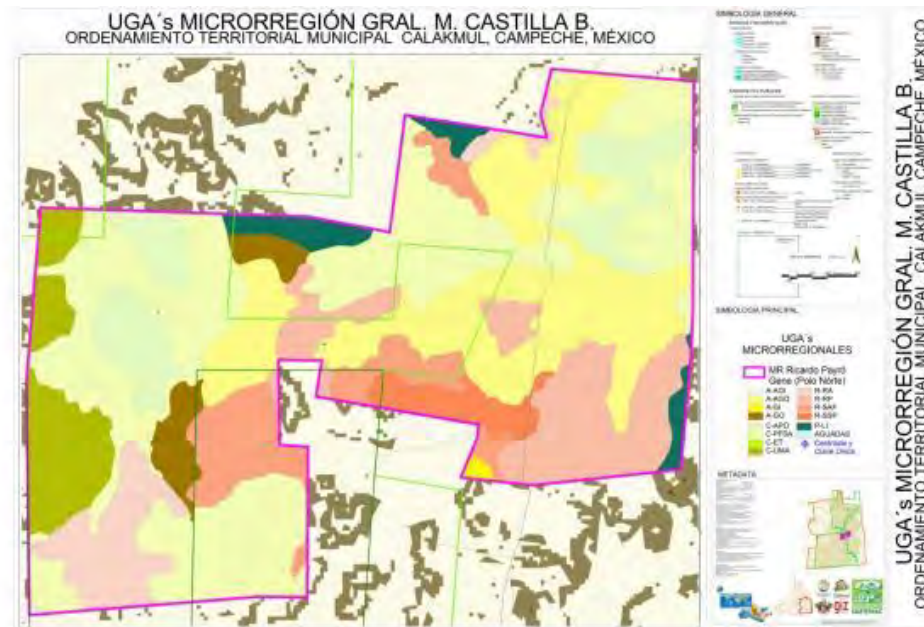


Figura 41. Mapa de Políticas de la Micro Región Ricardo Payró del Municipio de Calakmul.

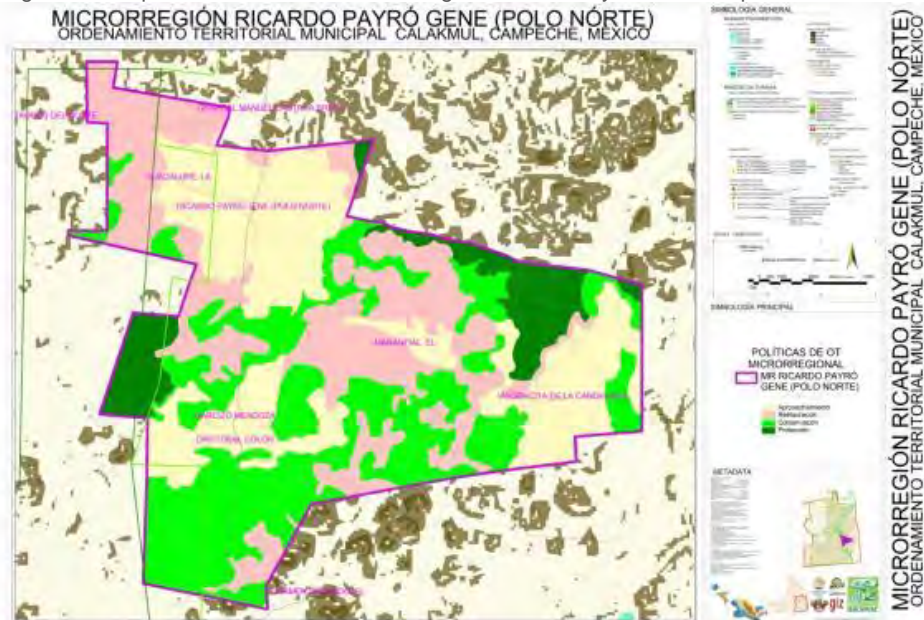


Figura 42. Mapa de UGA's de la Micro Región Ricardo Payró del Municipio de Calakmul.

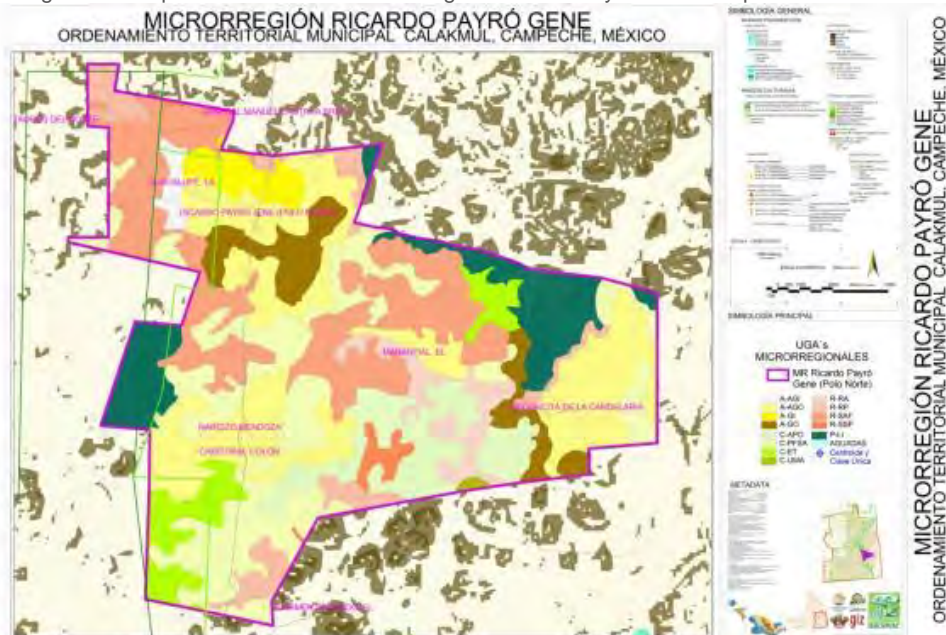


Figura 43. Mapa de Políticas de la Micro Josefa Ortíz de Domínguez del Municipio de Calakmul.

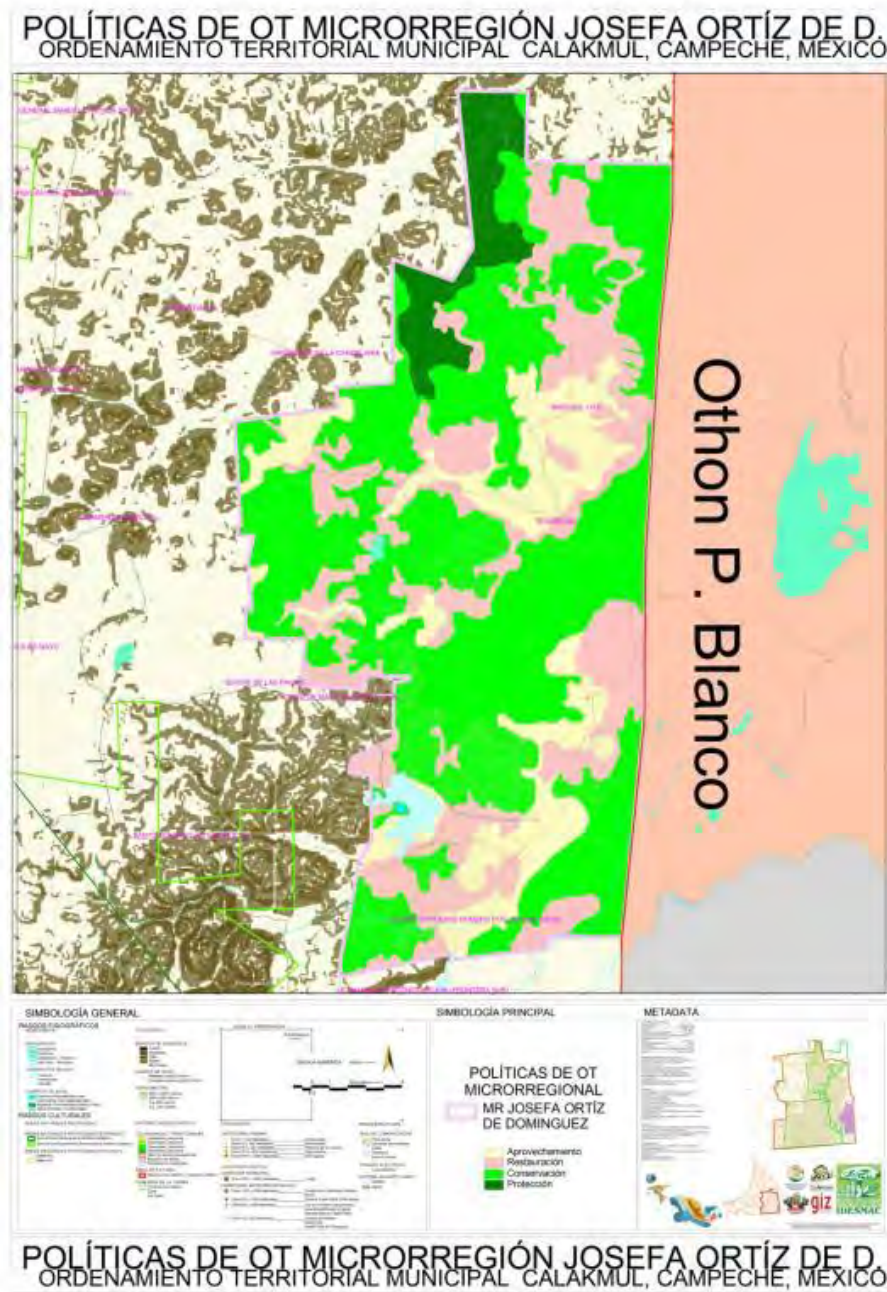


Figura 44. Mapa de UGA´s de la Micro Región Josefa Ortíz de Domínguez del Municipio de Calakmul.

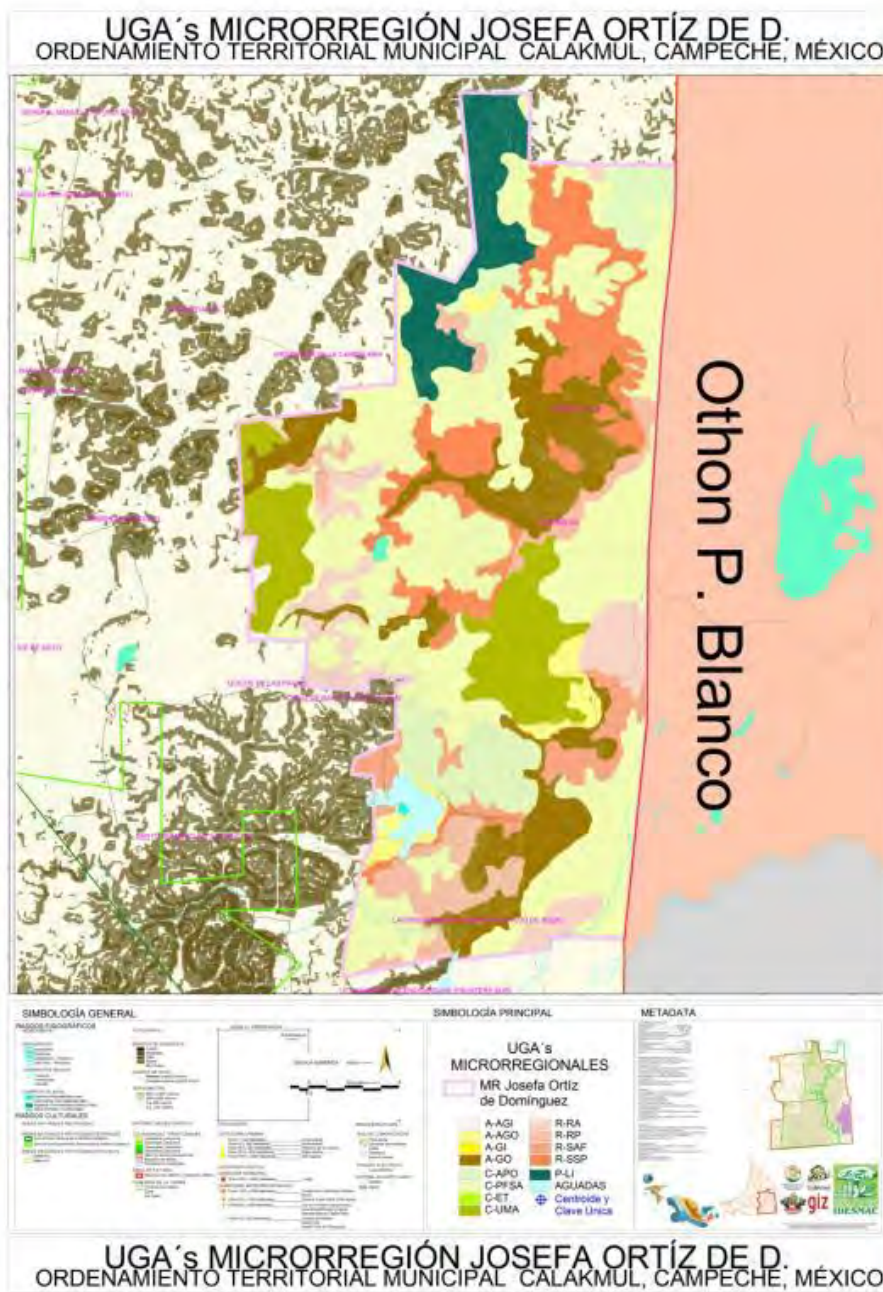




Figura 45. Mapa de Políticas de la Micro Xpujil del Municipio de Calakmul.

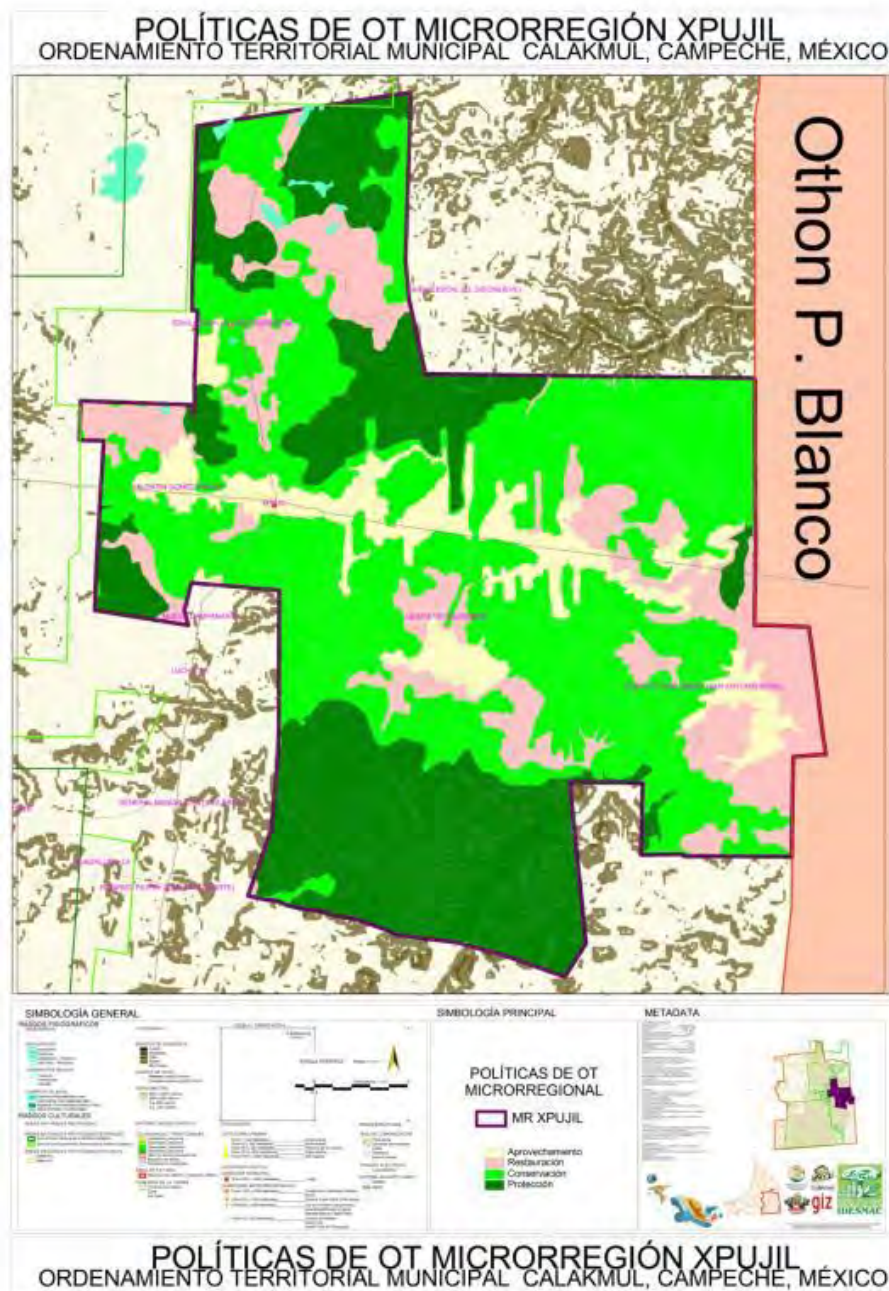


Figura 46. Mapa de UGA's de la Micro Región Xpujil del Municipio de Calakmul.

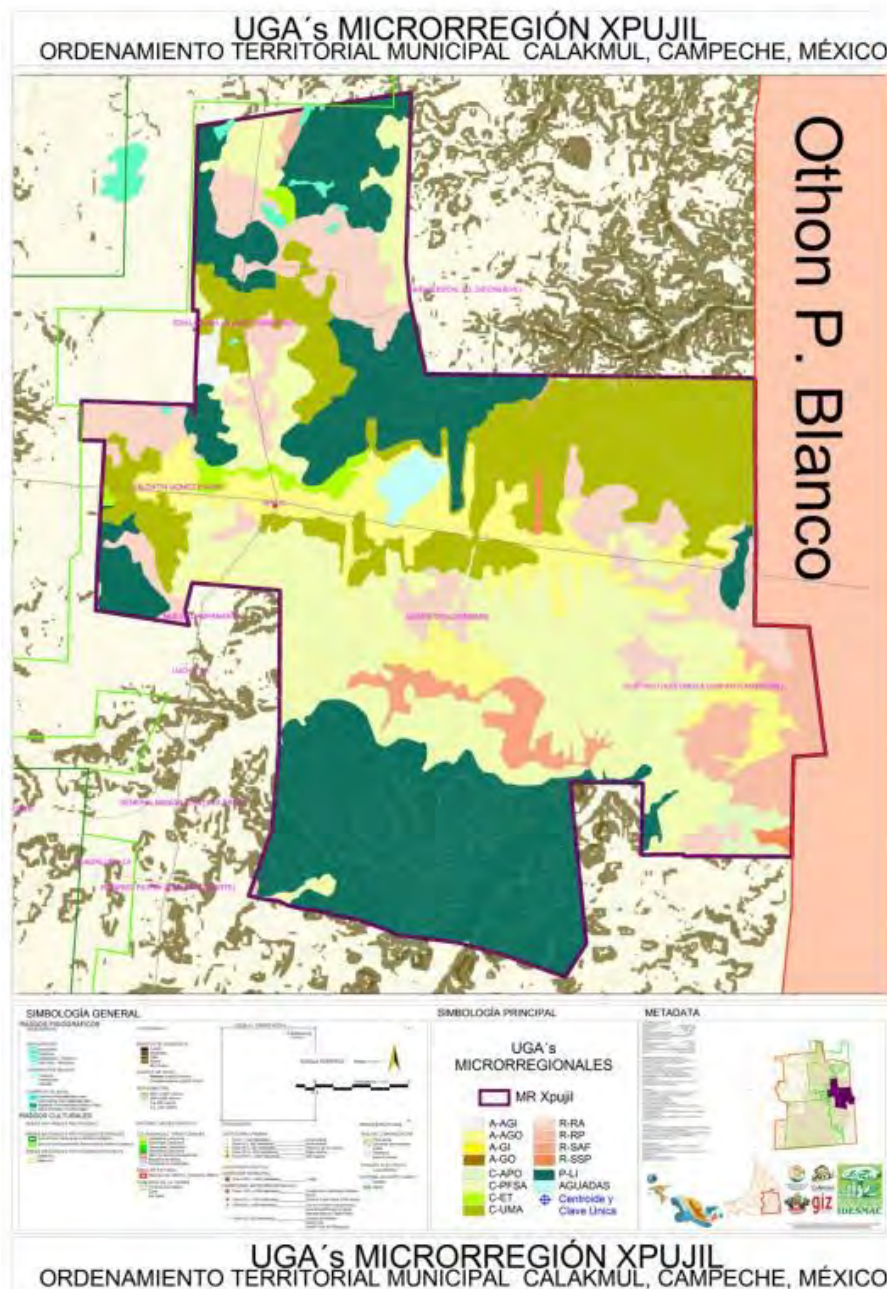


Figura 47. Mapa de Paisajes finales del Municipio de Calakmul.

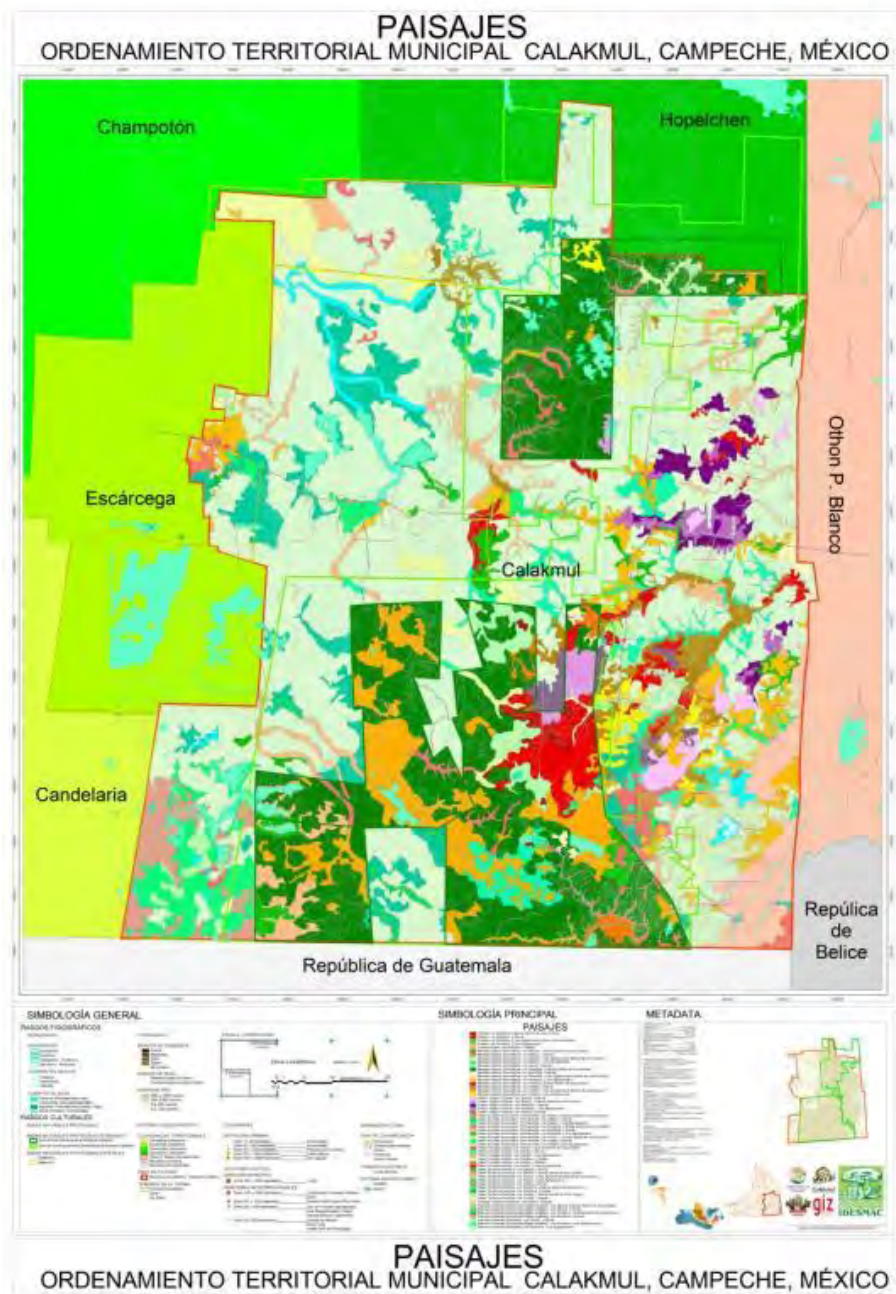


Figura 48. Mapa del Escenario Tendencial del Municipio de Calakmul.

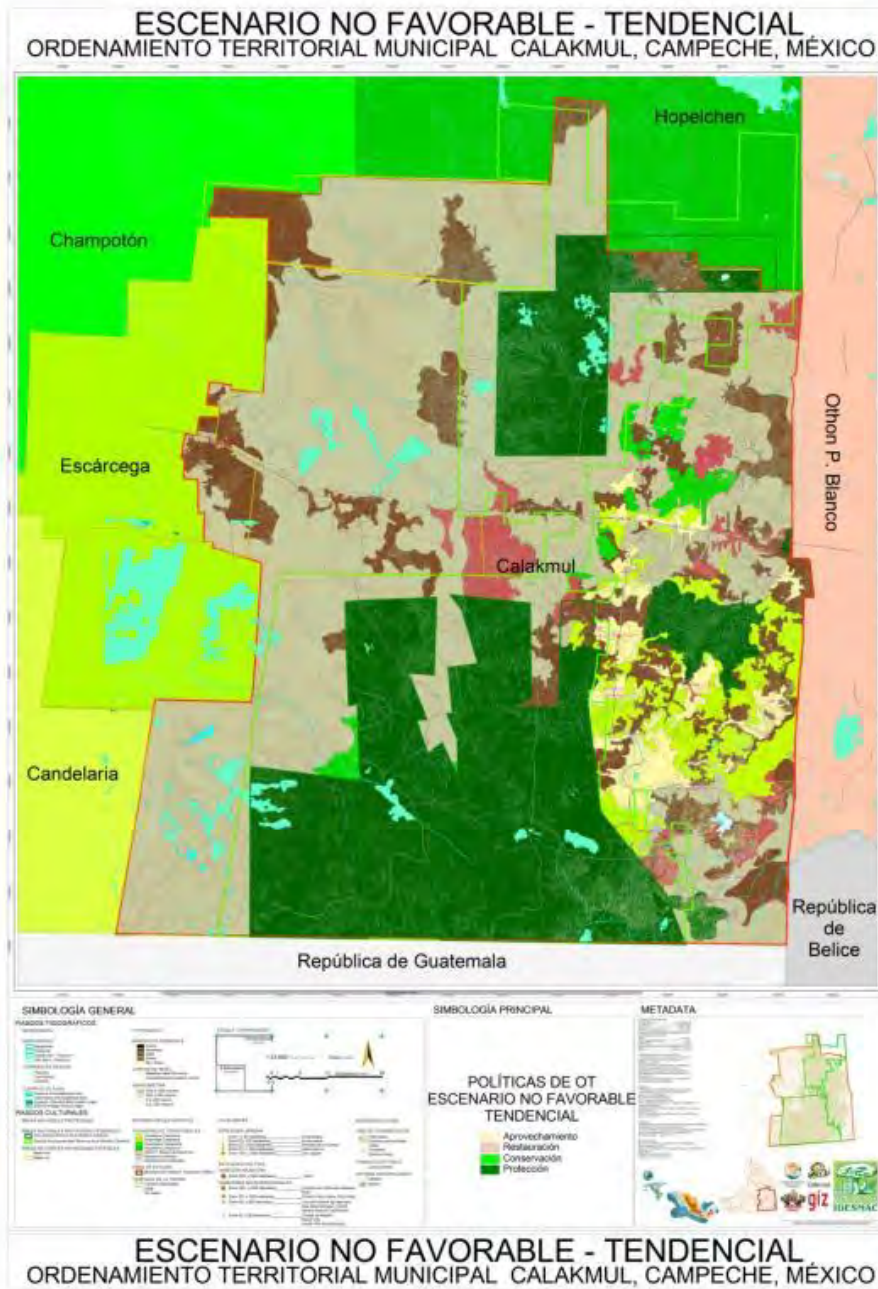


Figura 49. Mapa del Escenario Probable del Municipio de Calakmul.

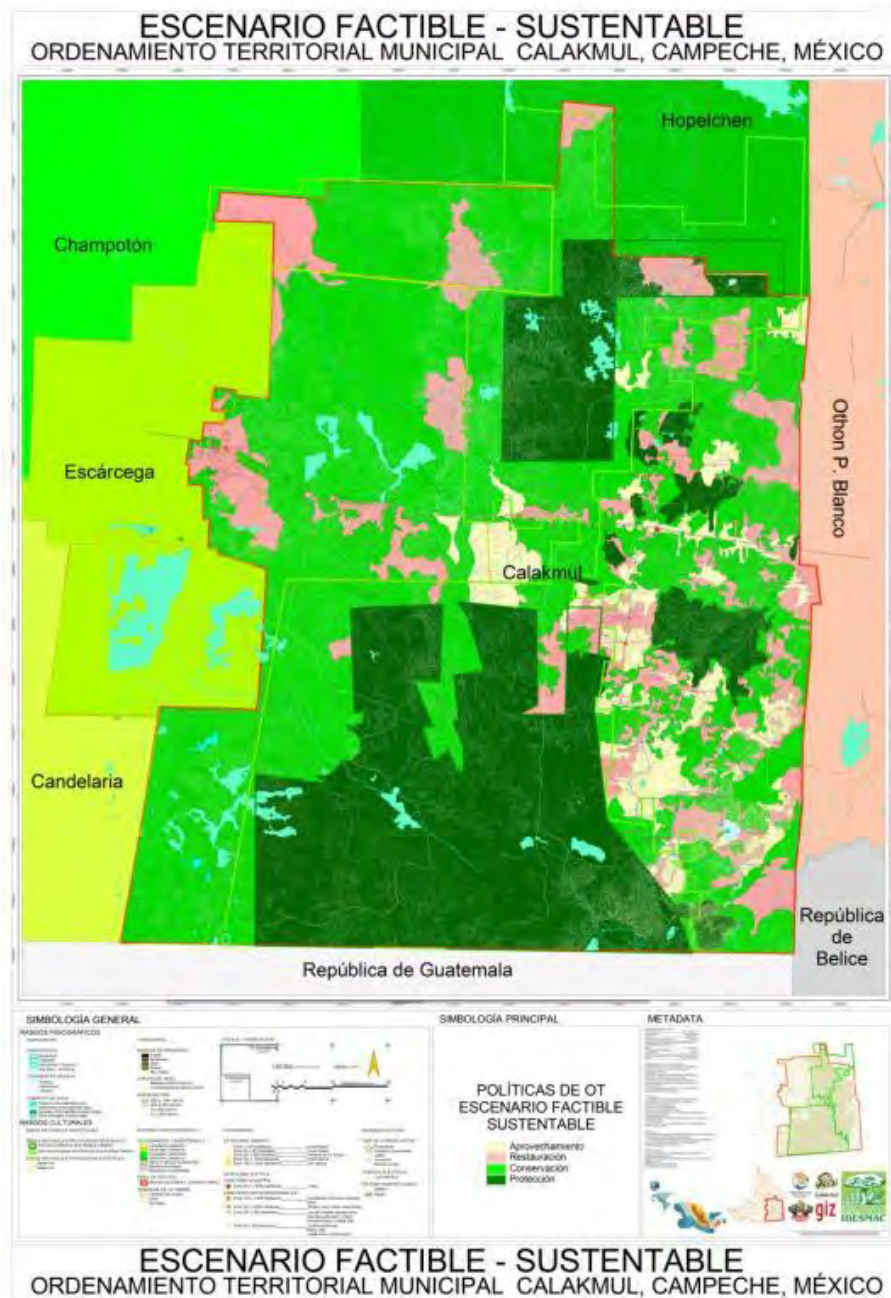


Figura 50. Mapa del Escenario Deseado del Municipio de Calakmul.

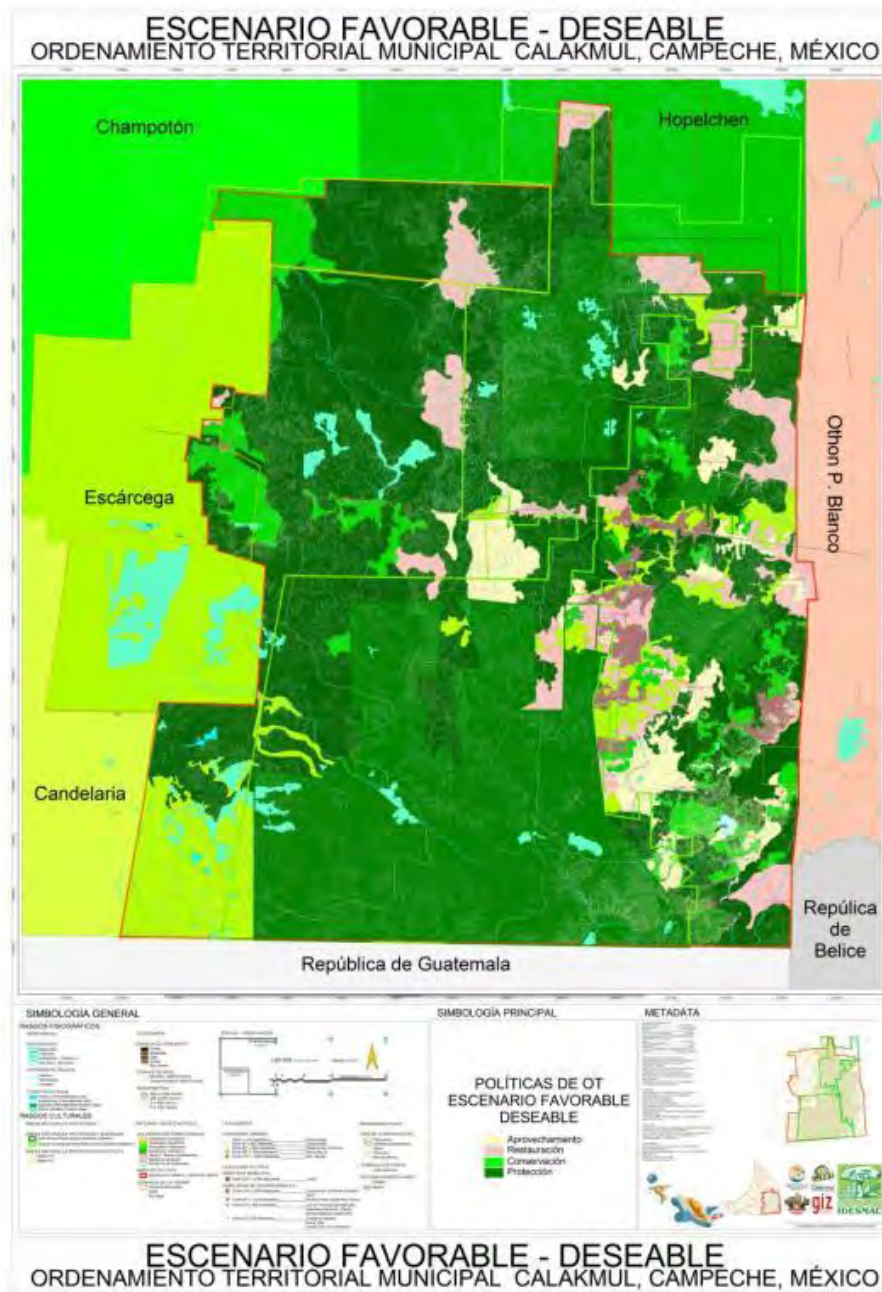


Figura 51. Mapa del Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul.

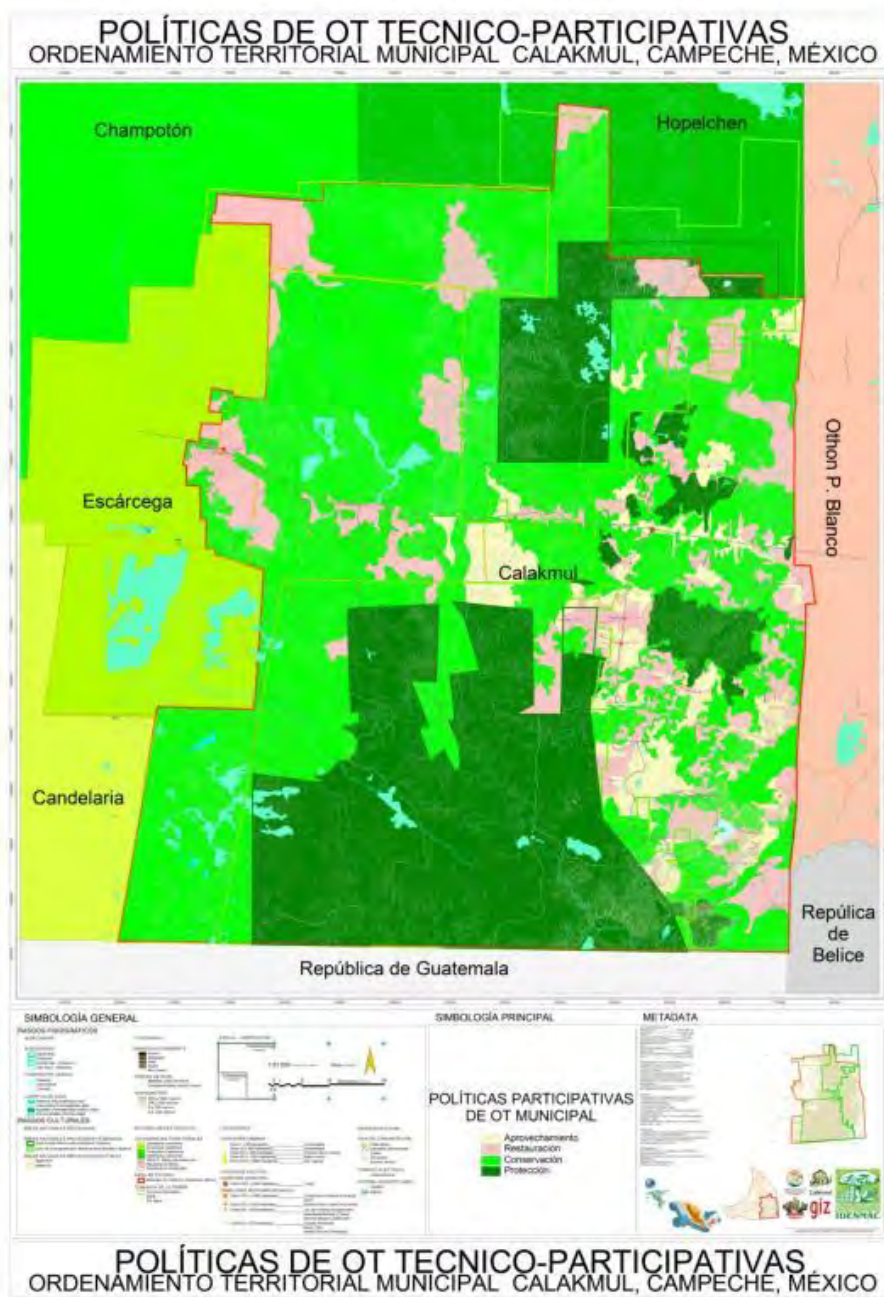


Figura 52. Mapa de Tipos de Uso del Territorio del Municipio de Calakmul.

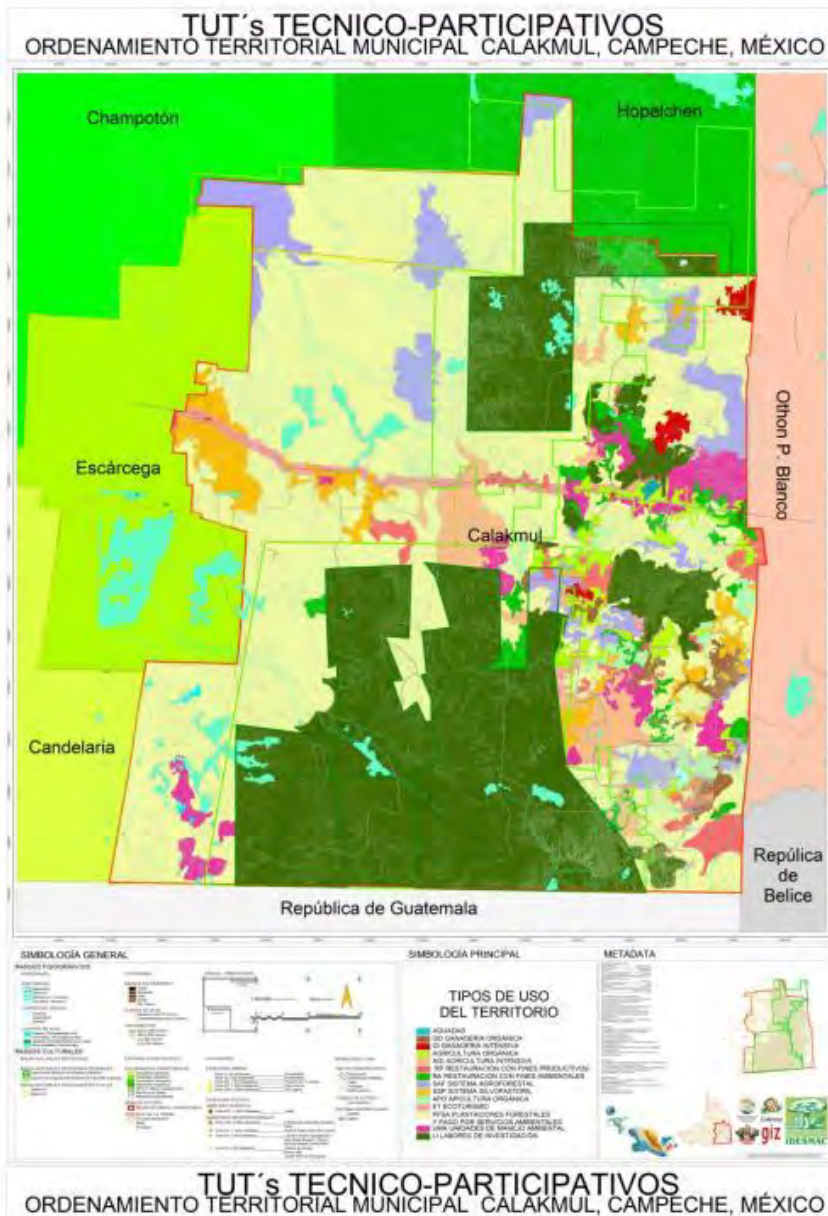




Figura 53. Mapa de Unidades de Gestión Territorial del Municipio de Calakmul.

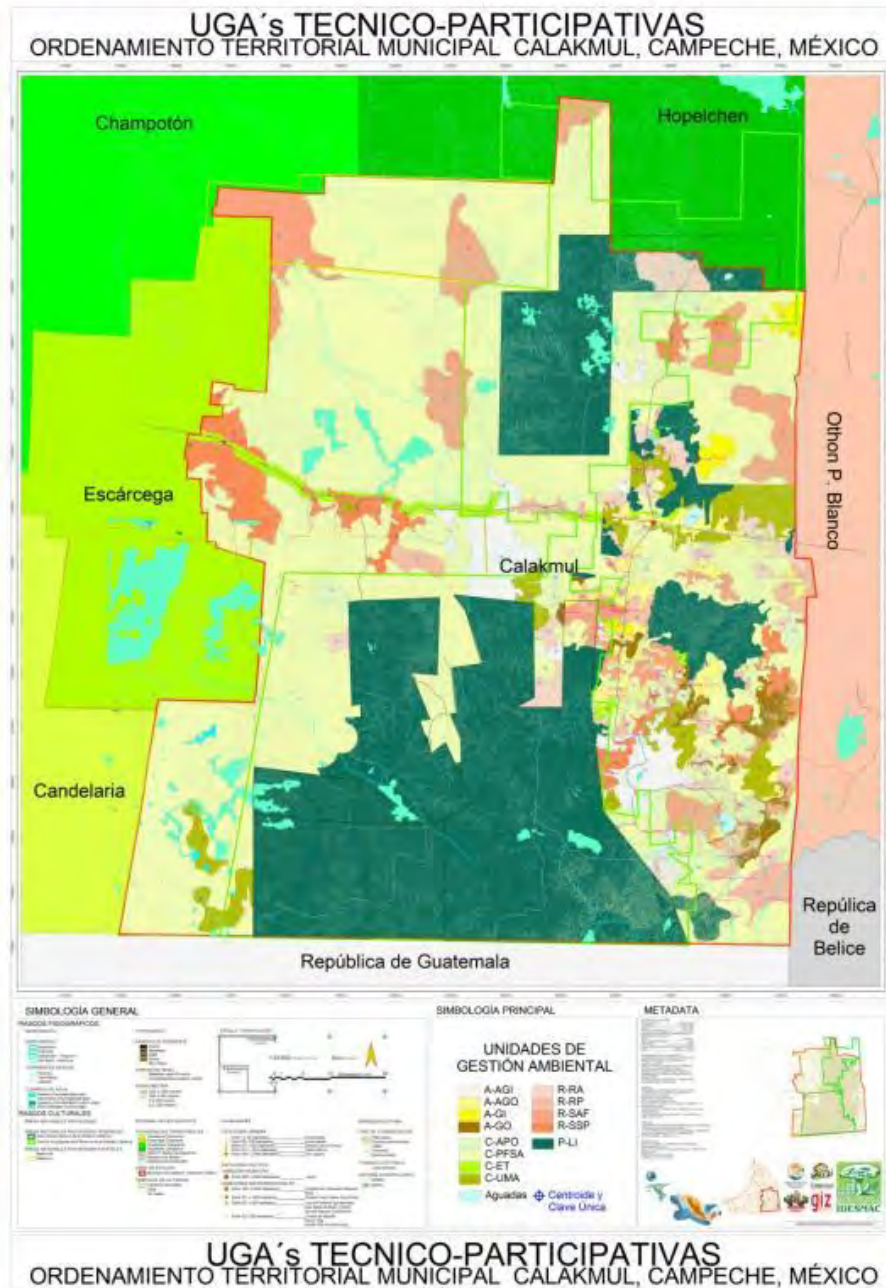


Figura 54. Mapa Validado de Políticas de Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul.

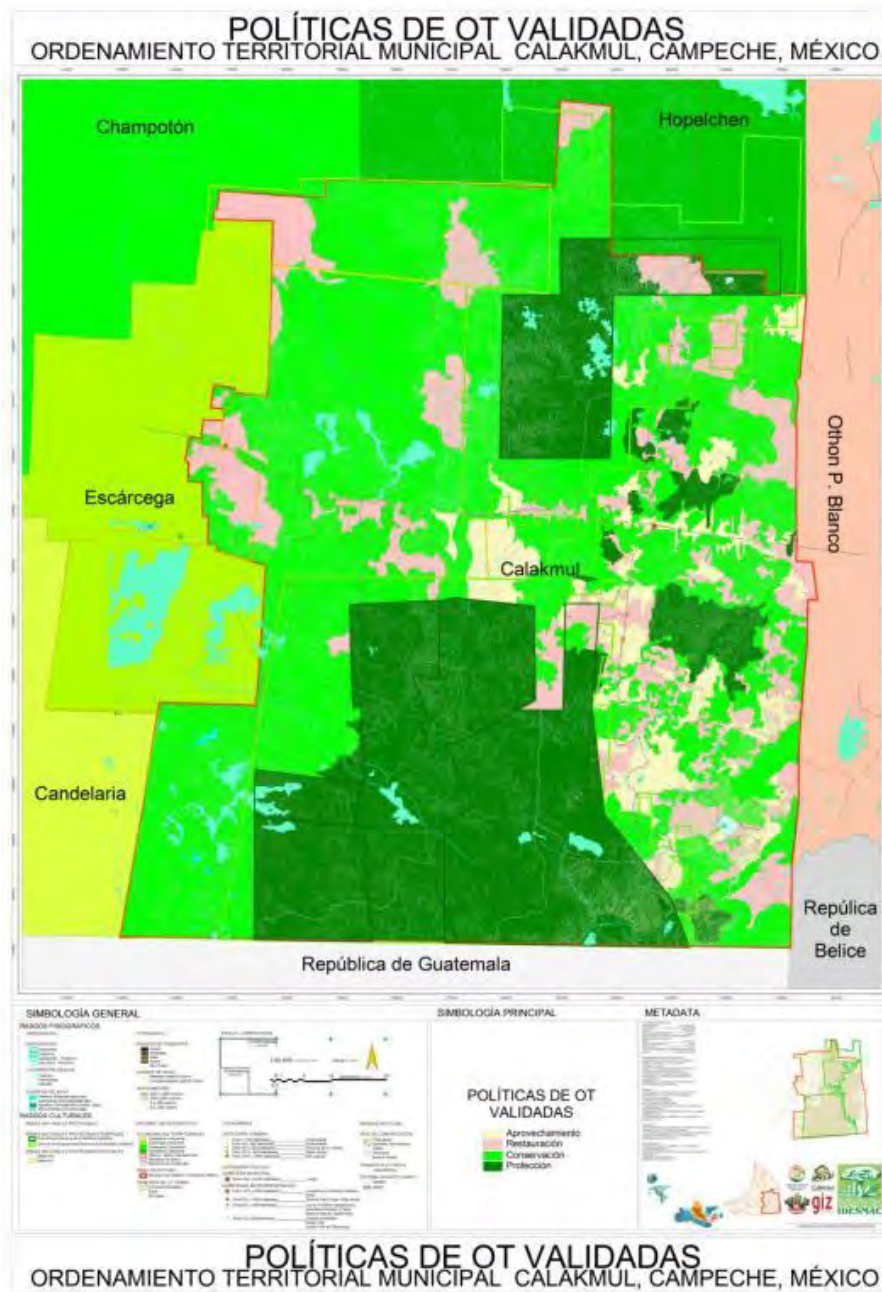


Figura 55. Mapa Validado de Tipos de Uso del Territorio de 8 microrregiones

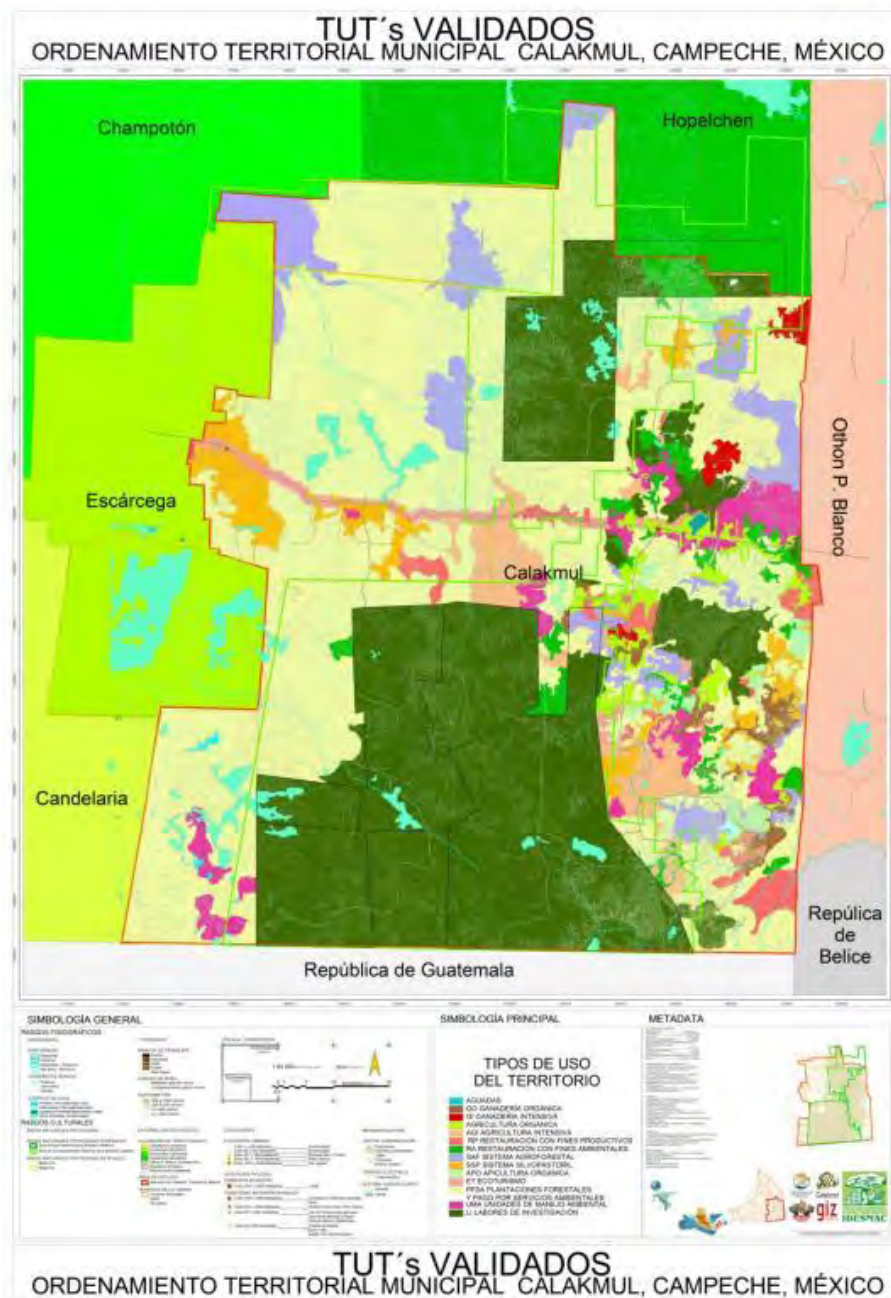
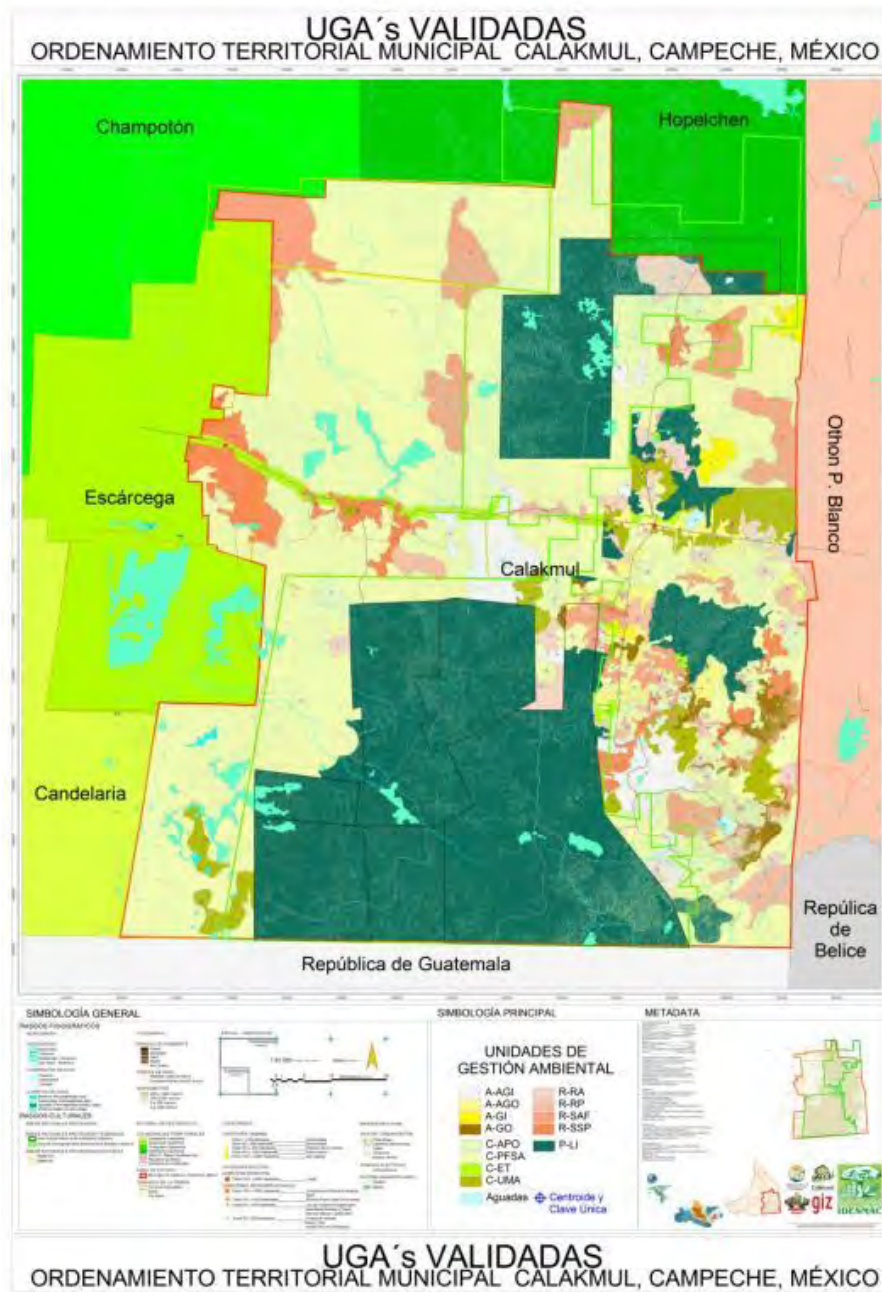


Figura 56. Mapa Validado de Unidades de Gestión Territorial de 8 microrregiones del Municipio de Calakmul.



## ANEXO 2. DECRETO DEL POET DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL

EL ING. BALTAZAR INOCENCIO GONZÁLEZ ZAPATA PRESIDENTE MUNICIPAL DEL H. AYUNTAMIENTO DE CALAKMUL, CAMPECHE, CON FUNDAMENTO EN LOS ARTICULOS 4º, 26 Y 27 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 11º DE LA LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS; 1º, 2º, 33 y 34 DE LA LEY DE PLANEACIÓN; 1º DE LA LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS DEL ESTADO DE CAMPECHE, 1, 2º, 5º, 15 y 46 DE LA LEY DE PLANEACION 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; 1º, 3º, 6º DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, 1º, 2º, 3º, 4º, 102 Y 108 DE LA CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO DE CAMPECHE, 1º, 2º, 8º, 9º, 10, 16, 22, 30, 31, 32, 59 Y 61 DE LA LEY ORGANICA DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE CAMPECHE, 1º, 2º, 4º, 7º, 8º, 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 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, señala en su párrafo quinto: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Que el **ARTÍCULO 26º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, señala 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 27º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, señala 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 11º de la Ley General de Asentamientos Humanos**, señala que la planeación y regulación del ordenamiento ecológico del territorio 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 nacional, 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 1º de la Ley de Planeación**, señala que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer: I.- 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 2º párrafo primero**, señala 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 33º de la Ley de Planeación**, señala 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 de conformidad con el **ARTÍCULO 34º de la Ley de Planeación**, 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.

Que el **ARTÍCULO 1º de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Campeche**, señala 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 1º de la Ley de Planeación del Estado de Campeche**, señala en sus primeras fracciones que sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto 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; las bases para que el Ejecutivo estatal coordine sus actividades de planeación con los municipios, conforme a la legislación aplicable;

Que el **ARTÍCULO 2º de la Ley de Planeación del Estado de Campeche**, señala 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 5º de la Ley de Planeación del Estado de Campeche**, señala 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 la presente Ley.

Que el **ARTÍCULO 15º de la Ley de Planeación del Estado de Campeche**, señala 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**, señala 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 menciona que los estados adoptaran, 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 el **ARTÍCULO 3º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, tal y como lo señala en su fracción XXIV, 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 17º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, menciona 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 esta Ley y las demás disposiciones en la materia.

Que el **ARTÍCULO 19 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente** señala los programas de ordenamiento ecológico que se emplean en el territorio nacional, el cual para este decreto estará basado en su fracción III

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.

En cuanto a su **ARTÍCULO 20 BIS 5.- de la Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente** Los procedimientos bajo los cuales serán formulados, aprobados, expedidos, evaluados y modificados los programas de ordenamiento ecológico local, serán determinados en las leyes estatales o del Distrito Federal en la materia, con base en las fracciones del mismo articulado.

Que el **ARTÍCULO 1o.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico** señala que este ordenamiento 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, así como establecer 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** señala que Para los efectos de este Reglamento se estará a las definiciones previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás leyes aplicables, previsto para este ordenamiento en sus fracciones XVII, XIX y XXI.

Que el **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Ordenamiento Ecológico** señala en sus primeras seis fracciones de su **ARTÍCULO 6°**, que 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 1o. de la Constitución Política del Estado de Campeche** el cual señala que el estado es parte integrante de la Federación constituida por los Estados Unidos Mexicanos.

Que con fundamento en el **ARTÍCULO 2º 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 3º de la Constitución Política del Estado de Campeche** señala que La base de la organización territorial y de la organización política y administrativa del Estado, es el Municipio Libre.

Con respecto a lo establecido en el **ARTÍCULO 4º de la Constitución Política del Estado de Campeche**. 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, 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**. Se señala 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** señala 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 Ley orgánica de los municipios del estado de Campeche** se señala 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 Ley orgánica de los municipios del estado de Campeche** señala 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.

**En lo que respecta al ARTÍCULO 8 de la Ley orgánica de los municipios del estado de Campeche** se 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 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 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, Champotón, Escárcega, Hecelchakán, Hopolchén, 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 Calakmul, 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.- 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.

Que el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, 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 Calakmul, 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 Calakmul, 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 Calakmul, 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 Calakmul, 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 las 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 CALAKMUL, 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 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, Campeche. Dicho ordenamiento está conformado por Políticas de Aprovechamiento Sustentable así como de Protección, Conservación, y Restauración ambiental

**Artículo 2°.-** Las direcciones y demás estructuras de la administración pública del H. Ayuntamiento de Calakmul, atenderán a lo dispuesto por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, 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 Calakmul; estarán sujetos a lo dispuesto en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul.

**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 de Ordenamiento Ecológico del Territorio se localiza en la jurisdicción del Municipio de Calakmul cuya superficie es de 13,946 kilómetros cuadrados de acuerdo con el Marco Geo estadístico Municipal INEGI 2010 Versión 5, comprendidos entre los

paralelos 17°49'9.09" y 19°12'39.24" de latitud Norte y los meridianos -90°21'9.09" y -89°6'35.357" de longitud Oeste de Greenwich.

**Artículo 6°.** Para los efectos del presente Decreto, salvo definición expresa, se entenderá por:

- I. **Estado:** Al Estado Libre y Soberano de Campeche;
- II. **Lineamiento Ecológico:** A la meta o enunciado general que refleja el estado deseable de un sistema ambiental en una Unidad de Gestión Ambiental; cuando un lineamiento ecológico tiene expresión concreta en el marco de un programa de Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio 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.
- III. **Modelo de Ordenamiento Ecológico:** A la representación en un sistema de información geográfica de las unidades de gestión territorial y sus respectivos lineamientos ecológicos;
- IV. **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
- V. **Unidad de Gestión Ambiental:** 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 ECOLOGICO DEL TERRITORIO

**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 Calakmul, deberán sujetarse a lo dispuesto en este instrumento.

**Artículo 8°.-** El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, se fundará en catorce (14) Unidades de Gestión Ambiental, donde se señalan las actividades *principales, compatibles, condicionadas y no compatibles*, así como las políticas de uso, los lineamientos y los criterios de uso/control, regularización ecológica y estrategias ecológicas particulares y aplicables a cada una de las unidades de gestión ambiental identificadas.

**Artículo 9°.-** Las Unidades de Gestión Ambiental Local del Municipio de Calakmul, comprenderán las localidades señaladas en el cuadro 1; cuya extensión territorial, número de localidades, población total y clave oficial otorgada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, se señalan:

#### CUADRO 1.Unidades de Gestión Territorial del Municipio de Calakmul

Unidad de Gestion Territorial	Extensión (km2)	Número Localidades	Clave	Nombre Localidad	Población Total
I - Aprovechamiento Sustentable	422.86	11	40	El Carmen II (Las Carmelas)	3017
			46	Caña Brava	
			77	Dos Naciones	
			91	La Guadalupe	
			132	Ley de Fomento Agropecuario (La Misteriosa)	
			154	Niños Héroe	
			166	Nuevo San José	
			170	Once de Mayo	
			192	Quiché de las Pailas	
			217	San Miguel	
			256	Unidad y Trabajo	
II - Aprovechamiento Sustentable	245.80	32	1	Xpujil	7822
			8	Farfán	
			21	Becán	
			42	Ninguno [FAYP]	
			54	El Cerro	
			68	Cristóbal Colón	
			69	El Delfín	
			74	Dos Arbolitos	
			78	El Edén	
			96	Heriberto Jara Corona	
			100	Eugenio Echeverría Castellot (El Carrizal)	
			101	Ingeniero Ricardo Payro Jene (Polo Norte)	
			120	El Iris	
			125	Josefa Ortíz de Domínguez (Icaiché)	
			138	La Lucha	
			152	Narcizo Mendoza	
			160	Nuevo Campanario	
			165	Nuevo Progreso	
			186	El Porvenir	
			201	San Antonio	
211	San José				
218	San Nicolás				
224	Santa Cruz				
239	Tierra Prometida				
241	Tomás Aznar Barbachano (La Moza)				

Unidad de Gestion Territorial	Extensión (km2)	Número Localidades	Clave	Nombre Localidad	Población Total
			261	Valentín Gómez Farías	
			266	La Virgencita de la Candelaria	
			267	Los 3 Martínez	
			282	El Corralito (5 Hermanos)	
			331	Colonia Fundadores	
			332	Ninguno [Ecohabitat]	
			355	Ninguno	
III - Aprovechamiento Sustentable	73.90	2	159	Nuevo Bécal (El 19)	663
			195	Ricardo Flores Magón (Laguna Cooxlk)	
IV - Aprovechamiento Sustentable	128.74	9	13	Los Ángeles	2054
			26	Blaisillo	
			53	Cerro de las Flores	
			82	Felipe Ángeles	
			94	Guillermo Prieto	
			131	Lázaro Cárdenas Número 2 (Ojo de Agua)	
			167	Nuevo Veracruz	
			264	Veintiuno de Mayo (Lechugal)	
			287	Las Tres Huastecas (El Vergel)	
V - Conservación	7.89	NA	NA	NA	NA
VI - Conservación	157.31	1	207	San Francisco	6
VII - Conservación	125.71	5	79	Emiliano Zapata	1063
			191	Puebla de Morelia	
			209	Kilómetro Ciento Veinte	
			225	Santa Lucía	
			268	Xbonil	
VIII - Conservación	6542.47	14	2	Dieciseis de Septiembre (Laguna Alvarado)	2574
			18	Arroyo Negro	
			33	Santo Domingo	
			127	Justo Sierra Méndez	
			136	La Huasteca	
			139	La Lucha	
			143	Manuel Crescencio Rejón	
			179	Cinco de Mayo (Plan de Ayala)	
194	El Refugio				

Unidad de Gestión Territorial	Extensión (km2)	Número Localidades	Clave	Nombre Localidad	Población Total
			236	Los Tambores de Emiliano Zapata	
			320	Ninguno	
			337	Ninguno	
			364	La Montaña [UMA]	
			1401	Arroyo Veinticuatro de Mayo	
IX - Conservación	410.95	5	255	Ninguno [Unidad Habitacional]	1184
			272	Zoh-Laguna (Álvaro Obregón)	
			285	Ninguno	
			313	El Porvenir	
			349	Ninguno	
X - Protección	4621.76	2	76	Dos Lagunas	647
			124	José María Morelos y Pavón (Civalito)	
XI - Restauración	320.69	7	23	Bel-Há	1269
			75	Dos Lagunas	
			141	El Manantial	
			237	Tepeyac	
			262	Veinte de Noviembre	
			329	Los 6 Hermanos	
			353	Ninguno	
XII - Restauración	244.60	9	7	Los Alacranes	1337
			60	El Chichonal	
			83	Felipe Ángeles II	
			95	Gustavo Díaz Ordaz (San Antonio Soda)	
			99	Ingeniero Eugenio Echeverría Castellot	
			176	Pioneros del Río Xnohá	
			180	Plan de San Luis	
			188	El Potrillo (El Chivo)	
			298	El Papayal	
XIII - Restauración	796.95	5	24	Bella Unión Veracruz (Los Chinos)	1300
			37	Carlos A. Madrazo	
			49	Centauros del Norte	
			238	El Tesoro	
			257	Unión 20 de Junio (Mancolona)	
XIV - Restauración	436.24	12	64	Concepción	3935
			66	Constitución	



Unidad de Gestion Territorial	Extensión (km2)	Número Localidades	Clave	Nombre Localidad	Población Total
			97	Hermenegildo Galeana	
			140	La Lucha	
			142	Manuel Castilla Brito	
			158	Nueva Vida	
			161	Nuevo Conhuas	
			164	Nuevo Paraíso	
			171	Pablo García	
			265	La Victoria	
			300	Ninguno	
			324	La Selva	

**Artículo 10°.-** El H. Ayuntamiento de Calakmul, 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 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 Calakmul.

**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 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, 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 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, para su observancia son las siguientes:

#### **I. POLÍTICA DE PROTECCIÓN.**

Referente a la protección de áreas que por sus características ecogeográficas, contenido de especies endémicas, funciones, bienes y servicios ambientales que proporcionan en las unidades de gestión ambiental, hacen imprescindible su preservación y, por tanto, requieren que su uso sea planificado, controlado y racional, para evitar su deterioro, asegurar su permanencia y con ello el beneficio económico, social y cultural de la población municipal.

#### **II. 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.

#### **III. 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.

#### IV. POLÍTICA DE RESTAURACIÓN.

Dirigida a las zonas que como resultado de las actividades productivas y el aprovechamiento irracional de los recursos naturales han sufrido cambios estructurales o funcionales en sus ecosistemas, por lo que es necesaria la aplicación de medidas pertinentes para restituirles su valor ecológico e incorporarlas a la producción o a otros usos y destinos. Así, esta política se aplicará con restricciones de moderadas a severas para el desarrollo de actividades productivas.

### CAPÍTULO III DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

### CAPÍTULO III DE LOS LINEAMIENTOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

**Artículo 13.-** Corresponde al Comité Municipal de Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio, la responsabilidad de garantizar el cumplimiento así como de evaluar y dar seguimiento al Programa Municipal de Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul.

El comité de Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio, estará conformado por dos órganos, el órgano Técnico y el órgano Ejecutivo.

**Artículo 14.-** Corresponde a la Dirección de Desarrollo Económico del municipio de Calakmul o su equivalente, la gestión e instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, 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 Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para cada una de las **Catorce 14 Unidades de Gestión Territorial** señaladas en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, son:

#### Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación)

TIPOS DE USO	SIMBOLOGIA
Agricultura	AGRI
Agricultura Orgánica	AGO
Ganadería	GAN
Ganadería Orgánica	GO
Reforestación Ambiental	RA
Reforestación Productiva	RP
Sistemas Agroforestales	SAF
Sistemas Silvopastoriles	SSP
Apicultura Natural	APONAT
Apicultura Orgánica	APOORG
Ecoturismo	ET
Aprovechamiento Forestal Sustentable	AFS

Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre	UMAS
Labores de Investigación y Monitoreo Ambiental	LI
Aguadas	Aguadas
Acuicultura	Acua
Bienes y Servicios Ambientales (Ecosistemas)	SAMB
Floricultura	FLORI
Fruticultura	FRUTI
Horticultura	HORTI
Infraestructura Urbana/Asentamientos Humanos	INFRAURB_AH
Equipamiento e Infraestructura	EI
Minero	MI
Residuos Sólidos	RS

### Agricultura (AGRI)

#### Criterios de control/uso aplicables

40. Promover y fomentar la agricultura orgánica y los procesos de fertilización del suelo con material orgánico (gallinaza, estiércol, composta y residuos de cosecha) y abonos verdes como leguminosas con el fin de restituir la fertilidad del suelo.
41. Promover el cultivo de maíz criollo.
42. Prohibir el establecimiento de transgénicos en el Municipio.
43. Promover la conservación de suelos.
44. Se prohíbe la apertura de nuevas tierras de cultivo o en su caso estarán sujetas al plan de manejo.
45. Se promoverá la diversificación de cultivos.
46. En terrenos con pendientes mayores al 15% se condicionará la actividad agrícola mediante el uso de técnicas de conservación de suelos.
47. Promover sistemas agroforestales
48. En las áreas con monocultivo, se promoverá la rotación de cultivos, incluyendo especies enriquecedoras de nutrientes para el suelo.
49. Se fomentará el control integrado de plagas y enfermedades.
50. Promover la reducción de agroquímicos. Cuando por causa justificada se use o aplique compuestos organofosforados, organoclorados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).
51. En las unidades de producción se fomentará el uso de cercos vivos en los límites o divisiones de los predios con especies nativas.
52. Promover el establecimiento de barreras vivas para reducir la erosión eólica
53. Las quemas agrícolas en terrenos abiertos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM – 015-SEMARNAT/SAGARPA/1997.
54. Promover el aprovechamiento integral de productos agrícolas.
55. Promover alternativas de comercialización y mercado.
56. Promover la industrialización de productos y subproductos agrícolas.
57. Propiciar los cultivos en callejones
58. Impulsar el establecimiento de la infraestructura para riego
59. Se promoverá el uso de ecotecnias agrícolas.
60. No se permite la expansión de la frontera agrícola.
61. Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
62. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales
63. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Municipio y del Estado.

64. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos)
65. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
66. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
67. 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%.
68. 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.
69. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
70. 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, deberá sujetarse a las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
71. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de, lagunas o cuerpos de agua.
72. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales genéticamente modificados (transgénicos).
73. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
74. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
75. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.
76. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
77. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).
78. Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

### **Agricultura Orgánica (AGO)**

#### **Criterios de control/uso aplicables**

24. Promover y fomentar la agricultura orgánica y los procesos de fertilización del suelo con material orgánico (gallinaza, estiércol, composta y residuos de cosecha) y abonos verdes como leguminosas con el fin de restituir la fertilidad del suelo.
25. Promover el cultivo de maíz criollo.
26. Prohibir el establecimiento de transgénicos en el Municipio.
27. Promover la conservación de suelos.
28. Se prohíbe la apertura de nuevas tierras de cultivo o en su caso estarán sujetas al plan de manejo.
29. Se promoverá la diversificación de cultivos.
30. En terrenos con pendientes mayores al 15% se condicionará la actividad agrícola mediante el uso de técnicas de conservación de suelos.
31. Promover sistemas agroforestales
32. En las áreas con monocultivo, se promoverá la rotación de cultivos, incluyendo especies enriquecedoras de nutrientes para el suelo.
33. Se fomentará el control integrado de plagas y enfermedades.
34. Promover la reducción de agroquímicos. Cuando por causa justificada se use o aplique compuestos organofosforados, organoclorados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).

35. En las unidades de producción se fomentará el uso de cercos vivos en los límites o divisiones de los predios con especies nativas.
36. Promover el establecimiento de barreras vivas para reducir la erosión eólica
37. Las quemas agrícolas en terrenos abiertos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM – 015-SEMARNAT/SAGARPA/1997.
38. Promover el aprovechamiento integral de productos agrícolas.
39. Promover alternativas de comercialización y mercado.
40. Promover la industrialización de productos y subproductos agrícolas.
41. Propiciar los cultivos en callejones
42. Impulsar el establecimiento de la infraestructura para riego
43. Se promoverá el uso de ecotecias agrícolas.
44. La producción orgánica deberá sujetarse a lo establecido en la Ley de Productos Orgánicos (DOF07FEB\_SAGARPA 2006).

#### **Ganadería (GAN)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

23. Promover sistemas silvopastoriles, Agropastoriles y Técnicas de Pastoreo Intensivo Tecnificado (PIT).
24. Se fomentará la ganadería semiestabulada y estabulada.
25. Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) para esta región.
26. Se implementarán programas de capacitación y promoverán intercambios de experiencias a ganaderos en modelos alternativos.
27. Promover la regulación del uso del agua con la concesión para su uso pecuario.
28. La ganadería se desarrollará preferentemente en zonas con pendientes de 0 a 25%.
29. Se promoverán campañas zoonosanitarias.
30. Se promoverá el control zoonosanitario por parte del productor.
31. Promover alternativas de comercialización y mercado.
32. Promover la industrialización de productos y sub productos ganaderos.
33. Fortalecer la cadena productiva.
34. Se promoverá la ganadería con especies menores.
35. Se condicionará el pastoreo de bovinos, caprinos y ovinos en áreas con problemas de erosión o terrenos forestales en restauración.
36. Se fomentará la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar.
37. Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.
38. Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta.
39. Se promoverá la tecnificación del agostadero con la implementación de pastos para corte y ensilado.
40. En agostaderos con pendientes moderadas a fuertes se emplearán barreras vivas con formación lenta de terrazas y en zanjas de infiltración.
41. En los potreros existentes se fomentará la siembra de árboles nativos para áreas de sombreado y divisiones de propiedades.
42. Se conservarán franjas de vegetación nativa en los cauces intermitentes los cuales deberán tener continuidad en las propiedades vecinas con el fin de crear corredores naturales.
43. Se prohíbe el establecimiento de nuevos potreros en terrenos con vegetación primaria, vocación forestal, en zonas de riesgo geológico o de inundaciones, en zonas erosionadas, en áreas que se encuentren en regeneración o que tengan pendientes superiores al 25%.
44. Los baños garrapaticidas solamente se realizaran en zonas planas sobre superficies impermeables y alejadas de corrientes superficiales.

**Ganadería Orgánica (GO)****Criterios de control/uso aplicables**

20. Promover sistemas silvopastoriles, Agropastoriles y Técnicas de Pastoreo Intensivo Tecnificado (PIT).
21. Se fomentará la ganadería semiestabulada y estabulada.
22. Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) para esta región.
23. Se implementarán programas de capacitación y promoverán intercambios de experiencias a ganaderos en modelos alternativos.
24. Promover la regulación del uso del agua con la concesión para su uso pecuario.
25. La ganadería se desarrollará preferentemente en zonas con pendientes de 0 a 25%.
26. Se promoverán campañas zoonosanitarias.
27. Se promoverá el control zoonosanitario por parte del productor.
28. Promover alternativas de comercialización y mercado.
29. Promover la industrialización de productos y sub productos ganaderos.
30. Fortalecer la cadena productiva.
31. Se promoverá la ganadería con especies menores.
32. Se condicionará el pastoreo de bovinos, caprinos y ovinos en áreas con problemas de erosión o terrenos forestales en restauración.
33. Se fomentará la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar.
34. Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.
35. Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta.
36. Se promoverá la tecnificación del agostadero con la implementación de pastos para corte y ensilado.
37. En agostaderos con pendientes moderadas a fuertes se emplearán barreras vivas con formación lenta de terrazas y en zanjas de infiltración.
38. En los potreros existentes se fomentará la siembra de árboles nativos para áreas de sombreado y divisiones de propiedades.
45. Se conservarán franjas de vegetación nativa en los cauces intermitentes los cuales deberán tener continuidad en las propiedades vecinas con el fin de crear corredores naturales.
46. La producción orgánica deberá sujetarse a lo establecido en la Ley de Productos Orgánicos (DOF07FEB\_SAGARPA 2006).

**Reforestación Ambiental (RA)****Criterios de control/uso aplicables**

15. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
16. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
17. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
18. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
19. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos

20. 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.
21. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
22. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.
23. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
24. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
25. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
26. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
27. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
28. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

#### **Reforestación Productiva (RP)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

15. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
16. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
17. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
18. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
19. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos
20. 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.
21. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
22. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.
23. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
24. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
25. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
26. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
27. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
28. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

**Sistemas Agroforestales (SAF)****Criterios de control/uso aplicables**

15. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
16. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
17. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
18. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
19. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos
20. 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.
21. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
22. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.
23. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
24. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
25. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
26. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
27. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
28. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

**Sistemas Silvopastoriles (SSP)****Criterios de control/uso aplicables**

15. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
16. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
17. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
18. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
19. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos
20. 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.
21. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
22. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.



23. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
24. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
25. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
26. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
27. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
28. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

#### **Apicultura natural (APONAT)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

7. La superficie destinada para esta actividad debe ser considerada según las características particulares del lugar.
8. Los métodos de manejo de los apiarios o colmenas deben minimizar lo más posible el impacto ambiental negativo tanto en el control de plagas como de enfermedades.
9. Las colmenas deben permanecer rodeadas de superficie boscosa y alejadas por lo menos 500 mts. de los asentamientos humanos así como de las zonas agropecuarias.
10. Si llegara a necesitarse la tala de árboles para el establecimiento de las colmenas, el productor se verá obligado a reponer mínimo dos veces el número de árboles talados y cuidarlos por lo menos dos años hasta que éste pueda continuar su ciclo de vida y garantizar la reforestación.
11. El Tratamiento para plagas y enfermedades deberá ser orgánico y control biológico.
12. La entrada de colmenas y abejas reinas al municipio requiere de permiso por la autoridad municipal en cumplimiento a la ley estatal y las normas federales.

#### **Apicultura Orgánica (APOORG)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

7. La superficie destinada para esta actividad debe ser considerada según las características particulares del lugar.
8. Los métodos de manejo de los apiarios o colmenas deben minimizar lo más posible el impacto ambiental negativo tanto en el control de plagas como de enfermedades.
9. Las colmenas deben permanecer rodeadas de superficie boscosa y alejadas mínimo un kilómetro de los asentamientos humanos así como de las zonas agropecuarias o lo que indiquen los organismos certificadores.
10. Si llegara a necesitarse la tala de árboles para el establecimiento de las colmenas, el productor se verá obligado a reponer mínimo dos veces el número de árboles talados y cuidarlos por lo menos dos años hasta que éste pueda continuar su ciclo de vida y garantizar la reforestación. De acuerdo a la normatividad vigente
11. Sujetarse a los criterios y lineamientos para la producción de miel orgánica de acuerdo a la normatividad vigente y de certificadoras autorizadas a nivel nacional.
12. La producción orgánica de miel y sus derivados deberá sujetarse a lo establecido en la Ley de Productos Orgánicos (DOF07FEB\_SAGARPA 2006).

#### **Ecoturismo (ET)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

39. Las actividades recreativas ecoturísticas deberán ajustarse a la normatividad vigente, en especial a la norma mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 "Requisitos y Especificaciones de Sustentabilidad del Ecoturismo"
40. En desarrollos ecoturísticos, la construcción de vías de acceso, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la filtración del agua pluvial al subsuelo. Asimismo, los vías de acceso deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.
41. Se permite la práctica del turismo alternativo que podrá incluir el turismo natural (*ecoturismo, turismo de aventura, de naturaleza y rural*) y cultural (*turismo arqueológico, rural, religioso y étnico*)
42. Se fomentará la dotación y mejoramiento de la infraestructura ecoturística.
43. Se fortalecerá la promoción de los sitios ecoturísticos.
44. Se promoverá la señalización de zonas ecoturísticas, construidas preferentemente con materiales de la región
45. Promover la creación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's).
46. Promover la mejora de las vías de acceso, a zonas con desarrollos turísticos. Estas obras de mejora deberán contar con la autorización correspondiente
47. Impulsar la participación de la población local en la planeación y administración de los sitios de interés ecoturístico
48. Los desarrollos ecoturísticos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura.
49. Promover y estimular las fiestas tradicionales locales para capitalizar el interés ecoturístico.
50. A fin de impulsar el turismo rural se promoverán y apoyarán comedores de alimentos tradicionales con una cuidadosa regulación sanitaria.
51. En Áreas Naturales Protegidas y sitios de importancia biológica, se promoverá el ecoturismo para el desarrollo de las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos de acuerdo a lo establecido en los Programas de manejo.
52. Sólo se permite el uso ecoturístico de los humedales naturales existentes bajo las modalidades de contemplación de la naturaleza, fotografía y senderismo.
53. Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento del ecosistema.
54. Se fomentará la conservación de parques, monumentos y zonas de interés ecoturístico.
55. El manejo de aguas residuales deberá ajustarse a la normatividad aplicable.
56. Todo desarrollo ecoturístico que implique la modificación de la cobertura natural del suelo se apegará a los reglamentos vigentes aplicables, y los trámites y permisos de la autoridad competente.
57. Promover la participación de las comunidades en la creación y mantenimiento de la infraestructura ecoturística.
58. Establecer la capacidad de carga ecoturística por polígonos/proyecto/zona, de acuerdo al proyecto ecoturístico a ejecutar.
59. Para el desarrollo de actividades de turismo especializado (académico y científico), el visitante o usuario, deberá contar con una autorización, expedida por la autoridad competente, cumplir con lo establecido en el Protocolo de Nagoya y notificar a la autoridad comunitaria sobre el desarrollo y alcance de sus actividades.
60. Los proyectos ecoturísticos deberán establecer la densidad de cuartos por hectárea en función de un estudio de capacidad de carga.
61. La superficie ocupada por la infraestructura asociada a proyectos ecoturísticos y de turismo de aventura no podrá modificar más de 20% de la superficie vegetal total del predio ni el recurso natural existente
62. La creación de proyectos ecoturísticos no deberá asentarse en zonas de riesgo.
63. En las actividades de ecoturismo el número de visitantes y tiempo de permanencia se determinará mediante un estudio de capacidad de carga.
64. La ubicación y el desarrollo de cualquier proyecto ecoturístico estará sujeto a la autorización ambiental correspondiente.
65. En caso de que el proyecto se ubique dentro un área natural protegida, se estará a lo que establezca el programa de manejo
66. Se permite la práctica del turismo de observación que podrá incluir la práctica de campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.

67. Se permite la práctica del turismo alternativo que podrá incluir el turismo natural (ecoturismo, turismo de aventura, de naturaleza y rural) y cultural (*turismo arqueológico, rural, religioso y étnico*)
68. Las actividades ecoturísticas sólo podrán realizarse utilizando los caminos existentes
69. 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.
70. Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos ecoturísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías
71. Se deberán usar materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio
72. Las instalaciones 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.
73. Los proyectos ecoturísticos deberán procurar el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.
74. No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.
75. El cuidado, conservación y mantenimiento de la vegetación y en las áreas naturales de los predios es obligación del propietario y del responsable de las actividades que le sean autorizadas.
76. En la realización de toda actividad de ecoturismo se deberá contar con un reglamento para entregar a los visitantes o colocarlo en un lugar visible, el cual debe contener información sobre especificaciones, restricciones y prohibiciones a aplicarse en toda el área del proyecto.

#### **Aprovechamiento Forestal Sustentable (AFS)**

Solo se permite el aprovechamiento forestal mediante un programa de manejo forestal previamente autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de su anuencia en su caso en una MIA.

#### **Criterios de control/uso aplicables**

Establecimiento de Áreas Forestales Permanentes:

- c) Tierras de uso común que la asamblea ejidal dedica exclusivamente al Aprovechamiento Sustentable
- d) Tierras que los pequeños propietarios destinan exclusivamente al Aprovechamiento Sustentable

Aplicación de mejores prácticas de manejo forestal.

Establecimiento de la red de conectividad de hábitats y protección de cuerpos de agua. (Corredores biológicos)

Red de áreas de conservación- Atributos de alto valor de conservación -Relictos de selvas

Criterios:

4. Manejo Forestal: Es el proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, considerando los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma.
- c) Maderable. Vegetación leñosa susceptible de aprovechamiento o uso.

Criterios Obligatorios:

- d) Establecimiento y delimitación del AFP
- e) Formular el PMF en el que se incluyan mejores prácticas.
- f) Cumplir con las siguientes medidas de mitigación de impacto ambiental:

- 1.- Garantizar la permanencia de arbolado residual maduro a fin de que provea el germoplasma necesario para la regeneración natural.
- 2.- Dar cumplimiento a lo normatividad aplicable.
- 3.- Los residuos vegetales, resultantes del aprovechamiento deberán picarse y dispersarse, dentro de la propia área de aprovechamiento.
- 4.- Los tumbos o áreas de concentración de madera deberán establecerse a orilla de los caminos ya existentes.
- 5.- Se respetará el método silvícola establecido en el programa de manejo correspondiente.
- 6.- El aprovechamiento deberá limitarse solo a las especies y volúmenes especificados y autorizados en el Programa de manejo.
- 7.- Se deberá contar con un plan de acción para el caso de presentarse un incendio forestal en el área bajo aprovechamiento.
- 8.- Se excluirán de cualquier aprovechamiento aquellas especies forestales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de la lista roja de especies amenazadas de la UICN.
- 9.- Se implementará la técnica de derribo direccional para reducir el impacto causado por las actividades de derribo y extracción.
- 10.- Se deberán llevar a cabo acciones para la implementación de técnicas mejoradas de derribo, extracción y carga.
- 11.- Se conservarán árboles muertos en pie, a fin de que puedan servir como árboles nido.
- 12.- Las actividades de mantenimiento de vehículos se realizarán fuera de las áreas forestales.
- 13.- Cuando en forma fortuita ocurra el derrame de combustibles y lubricantes, se procederá a la implementación de técnicas de remediación de suelos ex situ lo cual llevará al retiro del suelo contaminado.
- 14.- Se deberán recolectar y extraerán del área todos los recipientes en que se almacene combustibles y en general todo residuo sólido (plástico, botellas, latas, etc.) que sea generada por la actividad de aprovechamiento forestal.
- 15.- Se excluirá del aprovechamiento una franja protectora 50 m, a lo largo de los cuerpos de agua para que proporcione cobertura con la finalidad que regule la temperatura del agua, disminuya la tasa de evapotranspiración y cree condiciones diversas de hábitat para la fauna, tanto acuática como terrestre.
- 16.- Queda estrictamente prohibido contaminar cuerpos de agua con basura u otros productos, tales como, aceites, combustibles, o basura en general.
- 17.- No se deberán afectar cursos de agua temporales ni permanentes durante los trabajos de aprovechamiento y extracción.

- d) No maderable. La parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales.

Criterios Obligatorios:

Formular aviso en el que DEBERA incluir:

- d) Establecimiento y delimitación del AFP
- e) Formular el PMF en el que se incluyan mejores prácticas.
- f) Cumplir con las siguientes medidas de mitigación de impacto ambiental:

5. Manejo de acahuales. Es el proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de un ecosistema de bosque secundario, considerando los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma.

Criterios Obligatorios:

- d) Establecimiento y delimitación del bosque secundario.
- e) Formular el PMF/DTU en el que se incluyan mejores prácticas.
- f) Cumplir con las siguientes medidas de mitigación de impacto ambiental:

1.- La delimitación física de las áreas de vegetación con cobertura de acahuales o bosques secundarios y que estos sean decretados por pleno acuerdo de las asambleas de cada ejido o comunidad como áreas de uso y manejo intensivo (delimitación geo espacial).

2.- Para el caso de ser aprovechadas estas áreas, se deberá de elaborar un Documento Técnico Unificado que permita llevar a cabo una planeación de las actividades de manejo, cosecha o en su caso de reconversión a posibles actividades agrícolas o ganaderas debiendo de informar a la Secretaría por parte del municipio, de la superficie sujeta a manejo por parte de cada comunidad que pertenezca a la UMAFOR 0404 Calakmul, diferenciando de manera clara y concisa las AREAS DE ACAHUALES de las ÁREAS FORESTALES PERMANENTES de cada comunidad ya sea que estas sean declaradas de forma comunal o bien de forma particular a nivel de persona.

3.- Que de los Documentos técnicos Unificados sean reconocidas mejores prácticas de manejo de acahuales o de bosques secundarios como son:

- ✓ La estimulación de la regeneración natural orientada a especies de interés económico para el dueño del predio pudiendo ser la producción de madera o bien de productos diversos como son la floración y forrajes (aclareos del 60% de los individuos presentes en los acahuales, su pica o aprovechamiento según sea el estado de sucesión).
- ✓ El manejo de áreas con la introducción de especies de la región, de alto valor comercial permitiendo la selección de especies con las mejores condiciones fenotípicas y de mayor biodiversidad haciendo más cortos los periodos de sucesión vegetal (se propone una intervención del 60% al 70% de la vegetación, introduciendo especies de valor comercial como lo es la Pimienta, El Ramón, Jabón, etc.).
- ✓ El poder dejar crecer este tipo de vegetación a nivel de reserva, orientando el manejo a la selección de especies propias de las selvas (se propone una intervención del 60% al 70% de la vegetación del acahual como son herbáceas, arbustivas, muertas y suprimidas y abandonar el sitio para su crecimiento de forma natural).
- ✓ Manejar las áreas como parte de un sistema agroforestal con una posible corta total contemplando un turno comercial.

Lo importante es reconocer las áreas de manejo con fines productivos y teniendo la opción de poder volver a iniciar el ciclo productivo ya sea agrícola o pecuario.

6. En terrenos diversos a lo forestal. Requiere de la constancia de verificación que expide la SEMARNAT.

- IV. Agrícolas
- V. Ganaderas
- VI. Solares urbanos

Uso doméstico. Es el aprovechamiento, SIN PROPÓSITOS COMERCIALES, de los recursos forestales extraídos del medio natural en el que se encuentran, para usos rituales o satisfacer las necesidades básicas de energía calorífica, vivienda, aperos de labranza y otros usos, en el medio rural. Por lo que para esta actividad deberá tomarse en consideración el artículo 104 la LGDFS establece que el aprovechamiento de recursos y materias primas forestales para uso doméstico se sujetará a lo que establezca el reglamento de dicha Ley y las normas oficiales mexicanas.

- c) En terrenos forestales.
  - El aprovechamiento de recursos y materias primas forestales para uso doméstico no requerirá autorización ni tampoco para su transporte dentro del predio y en su caso deberá contar con la anuencia de la asamblea general de ejidatarios, salvo en los casos que se especifiquen en las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones aplicables, y será responsabilidad del dueño o poseedor del predio de que se trate. Asimismo el artículo 115 de la LGDFS establece que quienes realicen el transporte de las materias primas forestales, sus productos y subproductos, incluida madera aserrada o con escuadría, con excepción de aquellas destinadas al uso doméstico, deberán acreditar su legal procedencia con la documentación que para tal efecto expidan las autoridades competentes, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento, normas oficiales mexicanas o demás disposiciones aplicables
  - El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
- d) En terrenos diversos a lo forestal y áreas urbanas.
  - IV. Agrícolas
  - V. Ganaderas
  - VI. Solares urbanos

#### **Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre (UMAS)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

15. Garantizar que las funciones naturales de los ecosistemas se mantengan lo menos perturbados
16. Fomentar el pago por servicios ambientales
17. El aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestre deberá realizarse a través de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's).
18. Se promoverá incorporar a actividades de turismo, los jardines botánicos, viveros Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS).
19. Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.
20. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001
21. En zonas de Protección se prohíbe el aprovechamiento de Flora y Hongos silvestres con fines comerciales.
22. Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna que no sean de la zona (exóticas)
23. Se deberá promover la conservación de las áreas de selva baja a través de convenios con los propietarios de los predios.
24. Se prohíbe la captura y comercialización de especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-050-SEMARNAT-2010 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin status comprometido, conforme a los términos de la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.
25. La extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre deberá contar con autorización expresa de la SEMARNAT a través de las UMAs en los casos en los que la ley aplicable los requiera.

26. Se prohíbe la modificación de las áreas de cortejo, reproducción, anidación y alimentación de anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
27. Se promoverá la instalación de UMAs en la modalidad de manejo extensivo e intensivo para uso comercial, repoblación, recreación, aprovechamiento cinegético, reintroducción, ecoturismo y exhibición.
28. No está permitida la introducción de especies exóticas residentes o no residentes

#### **Labores de Investigación y Monitoreo Ambiental (LI)**

##### **Criterios de Control Aplicables**

4. Promover y apoyar la elaboración y operación de los programas de manejo de áreas naturales decretadas para el logro de los objetivos de conservación del patrimonio natural
5. Promover e impulsar la protección de sitios que se identifiquen como prioritarios por sus características ambientales y de paisaje.
6. La colecta o extracción de flora, fauna, minerales y otros recursos naturales con fines científicos, deberá contar con la autorización expresa de la autoridad ambiental competente.

#### **Aguadas (Aguadas)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

25. Las dependencias federales, gobiernos estatales, gobiernos municipales y particulares interesados en desarrollar obras hidráulicas en los cauces y cuerpos de agua de propiedad nacional, aquellas que interfieran con éstos, deberán cumplir con los permisos correspondientes y evitar construir infraestructura sin la autorización de la CONAGUA (derivado del acuerdo no. 6007 del Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas Nacionales (oficio b00.904.04.-0057/001167).
26. Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a Ordenamiento, deberán apegarse a la normatividad aplicable, para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, a la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas.
27. Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas, cenotes y surgencias (ojos de agua).
28. Se deberá establecer una zona de amortiguamiento entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas, cuerpos de agua y ribera (orillas) de los ríos y cauces de arroyos.
29. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de lagunas, cuerpos de agua y escurrimientos.
30. Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos, lagunas y cuerpos de agua permanentes.
31. No deberán ubicarse tiraderos a cielo abierto (basureros) para la disposición de residuos sólidos en zonas cercanas a lagunas, cuerpos de agua permanentes o temporales, escurrimientos pluviales y sitios de recarga del acuífero.
32. No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en lagunas, zonas inundables o en cualquier otro tipo de cuerpo de agua natural.
33. 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.
34. Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero, lagunas u cuerpos de agua con especies nativas y/o de la región.
35. Se prohíbe la desecación, dragado, relleno de humedales y de selvas bajas inundables.
36. Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
37. Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables y escorrentías asociadas a los cuerpos de agua natural para su recarga.

38. Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.
39. 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.
40. En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
41. Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua.
42. La extracción de aguas subterráneas deberá estar de acuerdo a un estudio geo hidrológico validado por la autoridad competente.
43. En los cuerpos de agua que lo necesiten deberán llevarse a cabo actividades de remediación, recuperación y/o limpieza de vegetación cuando menos una vez por año.
44. Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.
45. 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, cuerpos de agua permanentes y escurrimiento.
46. Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en áreas específicas o zonas planas sobre superficies impermeables y a una distancia de por lo menos 11.5 kilómetros de corrientes superficiales, cuerpos de agua, cenotes, surgencias (ojos de agua), humedales o escurrimientos pluviales.
47. La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
48. Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales, lagunas, cuerpos de agua, cenotes y surgencias (ojos de agua).

#### **Acuicultura (Acua)**

##### **Criterios de control aplicables**

8. Los proyectos acuícolas a desarrollarse en el territorio municipal, deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la autoridad competente.
9. Con la finalidad de evitar desequilibrios ecológicos, las especies utilizadas para proyectos acuícolas deberán ser nativas; en el caso de especies exóticas, deberán evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental por la autoridad competente y sujetarse a lo que establezca el Programa de Manejo y decreto del ANP y a la normatividad aplicable.
10. Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies invasoras.
11. Los proyectos acuícolas deberán incorporar criterios para garantizar el estado de salud y conservación de los ecosistemas y minimizar la afectación de su estructura y función, así como de sus bienes y servicios ambientales.
12. La actividad acuícola en el territorio municipal deberá proyectarse en estanques y no en cuerpos de agua naturales
13. Con la finalidad de evitar la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o acuíferos, deberán tomarse las medidas necesarias en los estanques de crecimiento y reproducción
14. Los proyectos acuícolas deberán incluir el tratamiento de las aguas residuales previas a su inyección en el suelo, además de obtener el permiso de descarga respectivo en su caso.

#### **Servicios Ambientales Ecosistemas (SAMB\_)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

63. Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.
64. En terrenos con pendientes mayores al 30% se prohíbe toda actividad agropecuaria y deberá propiciarse la conversión a su estado original.



65. 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.
66. 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.
67. 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.
68. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOMRECNAT-012-1996.
69. 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.
70. Se prohíbe la extracción y captura de flora y fauna silvestre con fines comerciales.
71. 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.
72. Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin status comprometido de acuerdo a los calendarios cinegéticos correspondientes.
73. Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.
74. Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.
75. En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.
76. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.
77. Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.
78. Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS).
79. Se prohíbe la caza de aves migratorias y de felinos.
80. Se promoverá la instalación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para su uso comercial, repoblación o recreación.
81. Se prohíbe la introducción de especies exóticas.
82. Se prohíbe el uso de explosivos y dragados sin estudios de impacto ambiental y justificaciones suficientes para su empleo.
83. 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.
84. Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para forestación.
85. Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS).
86. Se deberá regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.
87. Se prohíbe el cambio de uso del suelo que implique eliminación de cubierta arbórea, fuera de los centros de población.
88. Se promoverá la conversión de áreas no arboladas hacia la reforestación.
89. 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.
90. Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por una manifestación de impacto ambiental.

91. En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.
92. No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.
93. La extracción de agua en los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante para evitar la sobreexplotación.
94. 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 (geohidrológico), sin que esta actividad amenace con impactos ambientales adversos.
95. Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.
96. 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.
97. Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.
98. Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales.
99. Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas.
100. Se prohíbe el desprendimiento de la cubierta vegetal.
101. Se promoverá la reforestación, ésta deberá hacerse con flora nativa.
102. Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.
103. Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.
104. Sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.
105. Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.
106. Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.
107. Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales.
108. Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
109. Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables asociadas a los cuerpos de agua natural.
110. Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.
111. 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.
112. En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
113. Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y reflujos superficial y subterráneo del agua.
114. En los cuerpos de agua deberá llevarse a cabo actividades de remediación cuando menos una vez por año.
115. Se prohíben las actividades deportivas motorizadas en aguas de ANP'S.
116. 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.
117. La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
118. No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
119. La realización de obras en donde se encuentren especies incluidas en la *NOM-059-SEMARNAT-2010*, quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la manifestación de impacto ambiental correspondiente.
120. No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de protección.

121. Se deberá mantener como mínimo 60% de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.
122. Los proyectos acuícolas a desarrollarse en el territorio municipal, deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la autoridad competente.
123. Con la finalidad de evitar desequilibrios ecológicos, las especies utilizadas para proyectos acuícolas deberán ser nativas; en el caso de especies exóticas, deberán sujetarse a lo que establezca el Programa de Manejo del Área Natural Protegida, el decreto y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de impacto ambiental.
124. Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies invasoras

### **Floricultura (Flori)**

#### **Criterios de Control Aplicables**

29. No se permite la expansión de la frontera agrícola.
30. 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).
31. Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
32. Se deberá promover el uso de ecotécnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
33. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales como cítricos y papaya, entre otros.
34. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
35. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
36. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
37. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
38. 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%.
39. 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.
40. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
41. Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
42. 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-SEMARNAT-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
43. 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.
44. Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
45. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
46. 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.
47. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
48. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
49. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.

50. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.
51. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
52. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).
53. Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996
54. Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
55. Las quemadas 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.
56. En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

### **Fruticultura (Fruti)**

#### **Criterios de control aplicables**

28. No se permite la expansión de la frontera agrícola.
29. 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).
30. Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
31. Se deberá promover el uso de ecotécnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
32. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales como cítricos y papaya, entre otros.
33. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
34. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
35. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
36. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
37. 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%.
38. 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.
39. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
40. Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
41. 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-SEMARNAT-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
42. 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.
43. Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
44. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.

45. 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.
46. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
47. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
48. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
49. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.
50. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
51. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).
52. Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996 (39)  
Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
53. 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 Quemados del estado.
54. En los linderos de las parcelas deberán plantarse especies nativas y/o frutales.

#### **Horticultura (Horti)**

##### **Criterios de Control Aplicables**

29. No se permite la expansión de la frontera agrícola.
30. 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).
31. Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
32. Se deberá promover el uso de ecotécnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
33. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales como cítricos y papaya, entre otros.
34. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
35. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
36. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
37. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
38. 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%.
39. 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.
40. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
41. Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
42. 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-SEMARNAT-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
43. 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.
44. Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
  45. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
  46. 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.
  47. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
  48. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
  49. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
  50. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.
  51. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
  52. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).
  53. Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996
  54. Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
  55. 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.
  56. En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

#### **Infraestructura Urbana/Asentamientos Humanos (Infraurb\_AH)**

##### **Criterios de control aplicables**

18. No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.
19. Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de autopistas y carreteras.
20. Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.
21. Los Programas Municipales de Desarrollo incorporarán para su realización, los escenarios del incremento en la generación de residuos sólidos, del incremento en la demanda y disponibilidad de agua y del incremento en las descargas de agua en la búsqueda de equilibrio entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales.
22. Se aplicarán los criterios establecidos en normativa, referente a los Sitios de Disposición Final de residuos sólidos urbanos, en específico al establecimiento de los basureros a cielo abierto y a la clausura de los existentes.
23. Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, energía eléctrica, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a Ordenamiento, deberán apegarse al marco jurídico aplicable, para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, a la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas. Para demostrar lo anterior, el promotor del proyecto podrá presentar ante las autoridades evaluadoras en materia de impacto ambiental, una opinión emitida por la Comisión Nacional del Agua.
24. Se deberán promover las acciones necesarias para que en las poblaciones pequeñas se haga una adecuada disposición de residuos sólidos mediante esquemas de transferencia o procesamiento y disposición in situ.

25. No se permiten asentamientos humanos ni infraestructura que los propicien en zonas de riesgo
26. No se permite el cambio de uso de suelo no urbano a urbano fuera de lo autorizado como urbanizable (incluye urbanizable no programado) por los planes de desarrollo urbano vigentes.
27. Se promoverá la reforestación urbana.
28. Se promoverá la utilización de fertilizantes orgánicos para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.
29. Se permite la construcción de infraestructura de acuerdo a lo que especifiquen el Plan Municipal de Desarrollo de Calakmul vigente y la autorización correspondiente.
30. Durante la operación de proyectos solo podrá desmontarse el área destinada a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo.
31. No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse otros métodos o tecnología en el proceso de construcción.
32. Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.
33. Se promoverá el uso eficiente de los recursos naturales
34. Se promoverá el uso eficiente de los recursos energéticos mediante campañas de educación, para contribuir a la reducción de emisiones de gases a la atmósfera.

**Equipamiento e Infraestructura (EI):**

17. La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.
18. La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre estos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitat críticos.
19. La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales, o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.
20. La instalación de la infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.
21. La instalación de la infraestructura estará sujeta al programa de manejo.
22. La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.
23. La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas) y energías alternativas deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental y en caso de requerir cambio de uso de suelo deberá sujetarse a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente además de la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable.
24. Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.
25. 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.
26. Que los Programas Directores Urbanos incorporen criterios ecológicos para que las áreas de reserva de crecimiento de las zonas urbanas, consideren el impacto del incremento que pueda representar la generación de residuos sólidos, así como la disposición de aguas residuales.
27. Se apliquen los criterios establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003, referente a los Sitios de Disposición Final de residuos sólidos urbanos, en específico al establecimiento de los basureros a cielo abierto y a la clausura de los existentes.
28. Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a Ordenamiento, deberán apegarse a la normatividad aplicable,

incluyendo la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus Reglamentos; la Ley de Aguas y Bienes Nacionales y su Reglamento y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche, así como las Normas Oficiales aplicables, para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, a la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas. Para demostrar lo anterior, el promotor del proyecto podrá presentar ante las autoridades evaluadoras en materia de impacto ambiental, una opinión emitida por la Comisión Nacional del Agua.

29. Se deberán promover las acciones necesarias para que en las poblaciones pequeñas se haga una adecuada disposición de residuos sólidos mediante esquemas de transferencia o procesamiento y disposición in situ.
30. 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.
31. No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse a otros métodos o tecnologías en el proceso de construcción.
32. Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

#### **Minero (Mi)**

##### **Criterios de control aplicables**

9. La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida, validada y/o aprobada por la autoridad ambiental competente.
10. La operación y establecimiento de bancos de material pétreo estarán sujetos a la autorización ambiental competente.
11. En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.
12. No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.
13. Los bancos de préstamo de ~~arena~~ material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.
14. En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales, además de contar con la autorización competente, deberá establecerse un área de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies vegetales en los casos que por su importancia o status de protección sean susceptibles de transplantarse, en sitios con condiciones ambientales similares a los sitios de explotación....
15. El desmonte del área deberá ser realizado de acuerdo con el avance de la actividad de extracción.
16. Los proyectos de extracción de material pétreo deben incluir un programa de actividades para la restauración del predio.

#### **Residuos Sólidos (RS)**

##### **Criterios de control aplicables**

9. No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
10. Los Programas Directores Urbanos incorporarán para su realización, los escenarios del incremento en la generación de residuos sólidos, del incremento en la demanda y disponibilidad de agua y del incremento en las descargas de agua.



11. En las comunidades deberán aplicarse los criterios que establece la normatividad para los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, en específico lo referente al establecimiento de los basureros a cielo abierto y a la clausura de los existentes.
12. Se deberán promover las acciones necesarias para que en las poblaciones pequeñas se haga una adecuada disposición de residuos sólidos mediante esquemas de transferencia o procesamiento y disposición in situ.
13. Para el manejo y control de los residuos sólidos urbanos, deberán establecerse rellenos sanitarios de acuerdo a lo que señala la normatividad vigente y contar con un programa de prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos.
14. Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la normatividad aplicable.
15. La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios, deberán observar las disposiciones de la normatividad aplicable
16. La ubicación y número de los sitios para la disposición final de desechos sólidos estará determinado por la autorización en materia de impacto ambiental de la autoridad competente.

#### **CAPITULO IV DE LA IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL**

**Artículo 16.-** Una vez aprobado por el H. Ayuntamiento, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, y puesto en vigor, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, 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 sujetara 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 Calakmul.

**Artículo 17.-** El documento que contenga Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, estará disponible para su consulta en la Dirección de desarrollo Económico, ubicada en el domicilio fijo y conocido del H. Ayuntamiento y en la página electrónica oficial del Ayuntamiento de Calakmul.

#### **TRANSITORIOS**

**ARTÍCULO PRIMERO.-** El presente decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación.

**ARTICULO SEGUNDO.-** Las obras, actividades, servicios o acciones de carácter público, privado o social que se realicen en la circunscripción territorial del Municipio de Calakmul, antes de la entrada en vigor de la presente disposición, seguirán efectuándose como hasta ese momento se venían realizando.

**ARTICULO TERCERO.-** Todas las obras, actividades, servicios o acciones de carácter público, privado o social que se realicen en la circunscripción territorial del Municipio de Calakmul, de elaboración posterior a la entrada en vigor del Programa Municipal de Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, deberán cumplir con lo señalado en este instrumento.

**ARTICULO 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 Calakmul; antes de la entrada en vigor de la presente disposición, seguirán efectuándose como hasta ese momento se venían realizando.

**ARTICULO 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 Calakmul; posterior a la entrada en vigor del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, deberá cumplir con lo señalado en él mismo.

**ARTICULO SEXTO.-** Las direcciones y demás estructuras de la administración pública del H. Ayuntamiento de Calakmul, antes de la entrada en vigor del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, 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.

**ARTICULO SEPTIMO.-** Las direcciones y demás estructuras de la administración pública del H. Ayuntamiento de Calakmul, posterior a la entrada en vigor del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, 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

**ARTICULO OCTAVO.-** El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, sustituye al Ordenamiento ecológico del territorio del Municipio de Calakmul Campeche.

**ARTICULO NOVENO.-** Notifíquese al Periódico Oficial del Estado de Campeche, a fin de que sea debidamente publicada la presente disposición y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul, para los efectos legales a que haya lugar.

**Aprobado por unanimidad, en reunión de Cabildo, en la sala de Sesiones del Cabildo del H. Ayuntamiento Calakmul, Campeche, a los 4 días del mes de Septiembre del año 2015,**

### **ANEXO 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**Aprovechamiento forestal** Extracción de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y no maderables.

**Aprovechamiento sustentable** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

**Área sujeta a ordenamiento** Para el ordenamiento de Calakmul se entenderá el territorio municipal.

**Biodiversidad** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marino y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Cambio de uso del suelo en terreno forestal** La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

**Capacidad de carga** Se refiere al número máximo de visitantes, que un área donde se practique el ecoturismo puede soportar, de acuerdo a la tolerancia del ecosistema y al uso de sus componentes, de manera que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo.

**Conservación forestal** El mantenimiento de las condiciones que propician la persistencia y evolución de un ecosistema forestal natural o inducido, sin degradación del mismo ni pérdida de sus funciones.

**Criterios de regulación ecológica** Son aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las distintas unidades de gestión ambiental.

**Cuenca hidrológico-forestal** La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas.

**Daño a los ecosistemas** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Deforestación** Pérdida de vegetación forestal, por causas inducidas o naturales, a cualquier otra condición.

**Desarrollo Sustentable** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

**Desequilibrio ecológico** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Ecosistema** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**Ecosistema forestal** La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**Ecoturismo** Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales relativamente sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural e induce un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales.

**Infraestructura** Obras que permiten el establecimiento de los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios, medios técnicos, e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado con un fin específico.

**Manejo Forestal** Proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, considerando los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma.

**Manifestación de Impacto Ambiental** El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

**Ordenamiento Ecológico** El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

**Plantación forestal comercial** El establecimiento, cultivo y manejo de vegetación forestal en terrenos temporalmente forestales o preferentemente forestales, cuyo objetivo principal es la producción de materias primas forestales destinadas a su industrialización y/o comercialización.

**Programa de Manejo Forestal** El instrumento técnico de planeación y seguimiento que describe las acciones y procedimientos de manejo forestal sustentable.

**Preservación** El Conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

**Protección** Conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

**Plan Municipal de Desarrollo** Instrumento de planeación que tiene como finalidad establecer los objetivos, las líneas estratégicas, prioridades y acciones que orientarán la administración del gobierno municipal.

**Recursos forestales** La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.

**Recursos forestales maderables** Los constituidos por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso.

**Recursos forestales no maderables** Las partes no leñosas de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales.

**Recurso natural** Elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

**Reforestación** Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

**Residuos sólidos** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques: Los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos como residuos de otra índole.

**Restauración** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

**Restauración forestal** El conjunto de actividades tendientes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución.

**Servicios técnicos forestales** Las actividades realizadas para la planificación y ejecución de la silvicultura, el manejo forestal y la asesoría y capacitación a los propietarios o poseedores de recursos forestales para su gestión.

**Turismo cultural** Turismo que involucra contacto y aprendizaje de una o más culturas, incluye el turismo arqueológico, rural, religioso y étnico.

**Turismo natural** Turismo que se puede hacer en lugares naturales, acerca de la naturaleza y/o para la preservación del medio ambiente natural, incluye turismo de aventura, ecoturismo, turismo de naturaleza y rural.

**Turismo sustentable** Es aquel turismo que cumple con las siguientes directrices:

1. Dar un uso óptimo a los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.

2. Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservar sus activos culturales arquitectónicos y sus valores tradicionales, y contribuir al entendimiento y a las tolerancias interculturales.

3. Asegurar unas actividades económicas viables a largo plazo, que reporten a todos los agentes, beneficios socioeconómicos bien distribuidos, entre los que se cuenten oportunidades de empleo estable y de obtención de ingresos y servicios sociales para las comunidades anfitrionas, y que contribuyan a la reducción de la pobreza.

**Unidad de Gestión Ambiental** Unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas.

**UMA** Unidad de manejo para la conservación de la vida silvestre.

**Unidad de manejo forestal** Territorio cuyas condiciones físicas, ambientales, sociales y económicas guardan cierta similitud para fines de ordenación, manejo forestal sustentable y conservación de los recursos.

**Vegetación forestal** El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

**Vegetación nativa** Es aquella que se distribuye en un área como consecuencia de su historia biogeográfica y sin la intervención de la actividad humana.

**Vegetación secundaria** Vegetación que se desarrolla como resultado de la alteración o desmonte de la vegetación primaria.

**Vegetación primaria** Vegetación que se mantiene estable en su estructura y composición florística.

**Zona de amortiguamiento** Superficie con vegetación preferentemente arbolada, que separa un predio de otro con la finalidad de mitigar los impactos de las actividades realizadas, su establecimiento, definición o delimitación intenta minimizar las repercusiones de las actividades que se realizan en los territorios colindantes.

#### **Anexo 4. Listado de leyes, reglamentos y normas aplicables al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Calakmul.**

##### **Leyes**

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Ley General de la Vida Silvestre

- Ley General de Cambio Climático
- Ley de Aguas Nacionales
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados
- Ley General de Turismo
- Ley Federal de Derechos
- Ley General de Desarrollo Rural Sustentable
- Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche
- Ley de Quemados del Estado de Campeche

**Reglamentos**

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de Impacto Ambiental
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de Ordenamiento Ecológico
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de áreas naturales protegidas
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación a la atmósfera
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Reglamento de la Ley General de la Vida Silvestre
- Reglamento de la Ley General de Cambio Climático
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados

**Normas**

Norma	Objetivo
<b>En materia de agua</b>	
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales
NOM-003-SEMARNAT-1997	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.
NOM-003-CONAGUA-1996	Establece los requisitos mínimos de construcción que se deben cumplir durante la perforación de pozos para la extracción de aguas nacionales y trabajos asociados, con objeto de evitar la contaminación de los acuíferos.
NOM-004-CONAGUA-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
NOM-006-CONAGUA-1997	Fosas sépticas prefabricadas – Especificaciones y métodos de prueba.
<b>En materia de Residuos Sólidos Municipales y Biológico Infecciosos</b>	

NOM-052-SEMARNAT-1993	Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-083-SEMARNAT-2003	Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial
NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	Protección ambiental–Salud Ambiental – Residuos peligroso biológico-infecciosos–Clasificación y especificaciones de manejo.
NOM-133-SEMARNAT-2000	Protección ambiental–Bifenilos policlorados (BPC'S) – Especificaciones de manejo.
<b>En materia de flora y fauna</b>	
NOM-005-SEMARNAT-1997	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.
NOM-006-SEMARNAT-1997	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma.
NOM-007-SEMARNAT-1997	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.
NOM-012-SEMARNAT-1996	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.
NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007	Establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.
NOM-126-SEMARNAT-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
NOM-152-SEMARNAT-2006	Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderable en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.
NOM-059-SEMARNAT-2010	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
NOM-060-SEMARNAT-1994	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
NOM-061-SEMARNAT-1994	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

NMX-AA-169-SCFI-2014	Establecimiento de unidades productoras y manejo de germoplasma forestal – especificaciones técnicas.
NMX-AA-173-SCFI-2015	Para el registro de proyectos forestales de carbono y la certificación del incremento en el acervo de carbono.
<b>En materia de impacto ambiental</b>	
NOM-113-SEMARNAT-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.
NOM-114-SEMARNAT-1998	Establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
NOM-027-SEMARNAT-1996	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.
NOM-130-SEMARNAT-2000	Protección ambiental-sistemas de telecomunicaciones pro red de fibra óptica-especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.
NMX-AA-164-SCFI-2013	Edificación sustentable. Criterios y requerimientos ambientales mínimos

**Anexo 5. Tipos de uso del Territorio del Municipio de Calakmul y Criterios de uso/control para el POET (Modificación).**

**Agricultura (AGRI)**

**Criterios de control/uso aplicables**

79. Promover y fomentar la agricultura orgánica y los procesos de fertilización del suelo con material orgánico (gallinaza, estiércol, composta y residuos de cosecha) y abonos verdes como leguminosas con el fin de restituir la fertilidad del suelo.
80. Promover el cultivo de maíz criollo.
81. Prohibir el establecimiento de transgénicos en el Municipio.
82. Promover la conservación de suelos.
83. Se prohíbe la apertura de nuevas tierras de cultivo o en su caso estarán sujetas al plan de manejo.
84. Se promoverá la diversificación de cultivos.
85. En terrenos con pendientes mayores al 15% se condicionará la actividad agrícola mediante el uso de técnicas de conservación de suelos.
86. Promover sistemas agroforestales
87. En las áreas con monocultivo, se promoverá la rotación de cultivos, incluyendo especies enriquecedoras de nutrientes para el suelo.



88. Se fomentará el control integrado de plagas y enfermedades.
89. Promover la reducción de agroquímicos. Cuando por causa justificada se use o aplique compuestos organofosforados, organoclorados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).
90. En las unidades de producción se fomentará el uso de cercos vivos en los límites o divisiones de los predios con especies nativas.
91. Promover el establecimiento de barreras vivas para reducir la erosión eólica
92. Las quemas agrícolas en terrenos abiertos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM – 015-SEMARNAT/SAGARPA/1997.
93. Promover el aprovechamiento integral de productos agrícolas.
94. Promover alternativas de comercialización y mercado.
95. Promover la industrialización de productos y subproductos agrícolas.
96. Propiciar los cultivos en callejones
97. Impulsar el establecimiento de la infraestructura para riego
98. Se promoverá el uso de ecotecias agrícolas.
99. No se permite la expansión de la frontera agrícola.
100. Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
101. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales
102. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Municipio y del Estado.
103. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos)
104. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
105. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
106. 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%.
107. 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.
108. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
109. 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, deberá sujetarse a las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
110. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de, lagunas o cuerpos de agua.
111. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales genéticamente modificados (transgénicos).
112. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
113. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
114. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.
115. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
116. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).
117. Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

**Agricultura Orgánica (AGO)**

**Criterios de control/uso aplicables**

47. Promover y fomentar la agricultura orgánica y los procesos de fertilización del suelo con material orgánico (gallinaza, estiércol, composta y residuos de cosecha) y abonos verdes como leguminosas con el fin de restituir la fertilidad del suelo.
48. Promover el cultivo de maíz criollo.
49. Prohibir el establecimiento de transgénicos en el Municipio.
50. Promover la conservación de suelos.
51. Se prohíbe la apertura de nuevas tierras de cultivo o en su caso estarán sujetas al plan de manejo.
52. Se promoverá la diversificación de cultivos.
53. En terrenos con pendientes mayores al 15% se condicionará la actividad agrícola mediante el uso de técnicas de conservación de suelos.
54. Promover sistemas agroforestales
55. En las áreas con monocultivo, se promoverá la rotación de cultivos, incluyendo especies enriquecedoras de nutrientes para el suelo.
56. Se fomentará el control integrado de plagas y enfermedades.
57. Promover la reducción de agroquímicos. Cuando por causa justificada se use o aplique compuestos organofosforados, organoclorados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).
58. En las unidades de producción se fomentará el uso de cercos vivos en los límites o divisiones de los predios con especies nativas.
59. Promover el establecimiento de barreras vivas para reducir la erosión eólica
60. Las quemas agrícolas en terrenos abiertos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM – 015-SEMARNAT/SAGARPA/1997.
61. Promover el aprovechamiento integral de productos agrícolas.
62. Promover alternativas de comercialización y mercado.
63. Promover la industrialización de productos y subproductos agrícolas.
64. Propiciar los cultivos en callejones
65. Impulsar el establecimiento de la infraestructura para riego
66. Se promoverá el uso de ecotecnias agrícolas.
67. La producción orgánica deberá sujetarse a lo establecido en la Ley de Productos Orgánicos (DOF07FEB\_SAGARPA 2006).

**Ganadería (GAN)****Criterios de control/uso aplicables**

45. Promover sistemas silvopastoriles, Agropastoriles y Técnicas de Pastoreo Intensivo Tecnificado (PIT).
46. Se fomentará la ganadería semiestabulada y estabulada.
47. Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) para esta región.
48. Se implementarán programas de capacitación y promoverán intercambios de experiencias a ganaderos en modelos alternativos.
49. Promover la regulación del uso del agua con la concesión para su uso pecuario.
50. La ganadería se desarrollará preferentemente en zonas con pendientes de 0 a 25%.
51. Se promoverán campañas zoonosanitarias.
52. Se promoverá el control zoonosanitario por parte del productor.
53. Promover alternativas de comercialización y mercado.
54. Promover la industrialización de productos y sub productos ganaderos.
55. Fortalecer la cadena productiva.
56. Se promoverá la ganadería con especies menores.

57. Se condicionará el pastoreo de bovinos, caprinos y ovinos en áreas con problemas de erosión o terrenos forestales en restauración.
58. Se fomentará la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar.
59. Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.
60. Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta.
61. Se promoverá la tecnificación del agostadero con la implementación de pastos para corte y ensilado.
62. En agostaderos con pendientes moderadas a fuertes se emplearán barreras vivas con formación lenta de terrazas y en zanjas de infiltración.
63. En los potreros existentes se fomentará la siembra de árboles nativos para áreas de sombreado y divisiones de propiedades.
64. Se conservarán franjas de vegetación nativa en los cauces intermitentes los cuales deberán tener continuidad en las propiedades vecinas con el fin de crear corredores naturales.
65. Se prohíbe el establecimiento de nuevos potreros en terrenos con vegetación primaria, vocación forestal, en zonas de riesgo geológico o de inundaciones, en zonas erosionadas, en áreas que se encuentren en regeneración o que tengan pendientes superiores al 25%.
66. Los baños garrapaticidas solamente se realizarán en zonas planas sobre superficies impermeables y alejadas de corrientes superficiales.

#### **Ganadería Orgánica (GO)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

39. Promover sistemas silvopastoriles, Agropastoriles y Técnicas de Pastoreo Intensivo Tecnificado (PIT).
40. Se fomentará la ganadería semiestabulada y estabulada.
41. Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) para esta región.
42. Se implementarán programas de capacitación y promoverán intercambios de experiencias a ganaderos en modelos alternativos.
43. Promover la regulación del uso del agua con la concesión para su uso pecuario.
44. La ganadería se desarrollará preferentemente en zonas con pendientes de 0 a 25%.
45. Se promoverán campañas zoonosanitarias.
46. Se promoverá el control zoonosanitario por parte del productor.
47. Promover alternativas de comercialización y mercado.
48. Promover la industrialización de productos y sub productos ganaderos.
49. Fortalecer la cadena productiva.
50. Se promoverá la ganadería con especies menores.
51. Se condicionará el pastoreo de bovinos, caprinos y ovinos en áreas con problemas de erosión o terrenos forestales en restauración.
52. Se fomentará la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar.
53. Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.
54. Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta.
55. Se promoverá la tecnificación del agostadero con la implementación de pastos para corte y ensilado.
56. En agostaderos con pendientes moderadas a fuertes se emplearán barreras vivas con formación lenta de terrazas y en zanjas de infiltración.

57. En los potreros existentes se fomentará la siembra de árboles nativos para áreas de sombreado y divisiones de propiedades.
68. Se conservarán franjas de vegetación nativa en los cauces intermitentes los cuales deberán tener continuidad en las propiedades vecinas con el fin de crear corredores naturales.
69. La producción orgánica deberá sujetarse a lo establecido en la Ley de Productos Orgánicos (DOF07FEB\_SAGARPA 2006).

### **Reforestación Ambiental (RA)**

#### **Criterios de control/uso aplicables**

29. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
30. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
31. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
32. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
33. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos
34. 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.
35. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
36. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.
37. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
38. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
39. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
40. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
41. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
42. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

### **Reforestación Productiva (RP)**

#### **Criterios de control/uso aplicables**

29. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
30. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
31. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
32. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
33. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos

34. 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.
35. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
36. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.
37. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
38. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
39. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
40. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
41. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
42. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

#### **Sistemas Agroforestales (SAF)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

29. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
30. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
31. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
32. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
33. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos
34. 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.
35. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
36. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.
37. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
38. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
39. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
40. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
41. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
42. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

**Sistemas Silvopastoriles (SSP)****Criterios de control/uso aplicables**

29. Se promoverán sistemas silvopastoriles, silvoagrícola y frutales en los agostaderos sin cobertura arbórea.
30. Se promoverá la diversificación de la agricultura con especies perennes con bajo consumo de agua
31. Se fomentará la explotación forestal de uso doméstico mediante el programa de manejo respectivo.
32. El aprovechamiento forestal de uso doméstico se sujetará a las normas oficiales correspondientes.
33. Se vigilará que todo aprovechamiento forestal garantice la permanencia de corredores biológicos
34. 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.
35. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
36. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.
37. Se promoverá la instalación de viveros o invernaderos con especies nativas para reforestación.
38. Está prohibida la extracción de tierra de monte de barrancas, zonas con alta pendiente, erosión, riesgo ecológico y en manantiales.
39. En el resto del área este aprovechamiento se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece las especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja.
40. En áreas deforestadas o degradadas por erosión se promoverán las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas.
41. En la restauración de áreas degradadas se le debe dar prioridad a las cabeceras de cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos.
42. Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.

**Apicultura natural (APONAT)****Criterios de control/uso aplicables**

13. La superficie destinada para esta actividad debe ser considerada según las características particulares del lugar.
14. Los métodos de manejo de los apiarios o colmenas deben minimizar lo más posible el impacto ambiental negativo tanto en el control de plagas como de enfermedades.
15. Las colmenas deben permanecer rodeadas de superficie boscosa y alejadas por lo menos 500 mts. de los asentamientos humanos así como de las zonas agropecuarias.
16. Si llegara a necesitarse la tala de árboles para el establecimiento de las colmenas, el productor se verá obligado a reponer mínimo dos veces el número de árboles talados y cuidarlos por lo menos dos años hasta que éste pueda continuar su ciclo de vida y garantizar la reforestación.
17. El Tratamiento para plagas y enfermedades deberá ser orgánico y control biológico.
18. La entrada de colmenas y abejas reinas al municipio requiere de permiso por la autoridad municipal en cumplimiento a la ley estatal y las normas federales.

### Apicultura Orgánica (APOORG)

#### Criterios de control/uso aplicables

13. La superficie destinada para esta actividad debe ser considerada según las características particulares del lugar.
14. Los métodos de manejo de los apiarios o colmenas deben minimizar lo más posible el impacto ambiental negativo tanto en el control de plagas como de enfermedades.
15. Las colmenas deben permanecer rodeadas de superficie boscosa y alejadas mínimo un kilómetro de los asentamientos humanos así como de las zonas agropecuarias o lo que indiquen los organismos certificadores.
16. Si llegara a necesitarse la tala de árboles para el establecimiento de las colmenas, el productor se verá obligado a reponer mínimo dos veces el número de árboles talados y cuidarlos por lo menos dos años hasta que éste pueda continuar su ciclo de vida y garantizar la reforestación. De acuerdo a la normatividad vigente
17. Sujetarse a los criterios y lineamientos para la producción de miel orgánica de acuerdo a la normatividad vigente y de certificadoras autorizadas a nivel nacional.
18. La producción orgánica de miel y sus derivados deberá sujetarse a lo establecido en la Ley de Productos Orgánicos (DOF07FEB\_SAGARPA 2006).

### Ecoturismo (ET)

#### Criterios de control/uso aplicables

77. Las actividades recreativas ecoturísticas deberán ajustarse a la normatividad vigente, en especial a la norma mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 "Requisitos y Especificaciones de Sustentabilidad del Ecoturismo"
78. En desarrollos ecoturísticos, la construcción de vías de acceso, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la filtración del agua pluvial al subsuelo. Asimismo, los vías de acceso deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.
79. Se permite la práctica del turismo alternativo que podrá incluir el turismo natural (*ecoturismo, turismo de aventura, de naturaleza y rural*) y cultural (*turismo arqueológico, rural, religioso y étnico*)
80. Se fomentará la dotación y mejoramiento de la infraestructura ecoturística.
81. Se fortalecerá la promoción de los sitios ecoturísticos.
82. Se promoverá la señalización de zonas ecoturísticas, construidas preferentemente con materiales de la región
83. Promover la creación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's).
84. Promover la mejora de las vías de acceso, a zonas con desarrollos turísticos. Estas obras de mejora deberán contar con la autorización correspondiente
85. Impulsar la participación de la población local en la planeación y administración de los sitios de interés ecoturístico
86. Los desarrollos ecoturísticos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura.
87. Promover y estimular las fiestas tradicionales locales para capitalizar el interés ecoturístico.
88. A fin de impulsar el turismo rural se promoverán y apoyarán comedores de alimentos tradicionales con una cuidadosa regulación sanitaria.
89. En Áreas Naturales Protegidas y sitios de importancia biológica, se promoverá el ecoturismo para el desarrollo de las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos de acuerdo a lo establecido en los Programas de manejo.
90. Sólo se permite el uso ecoturístico de los humedales naturales existentes bajo las modalidades de contemplación de la naturaleza, fotografía y senderismo.
91. Los visitantes no podrán colectar o extraer ningún elemento del ecosistema.
92. Se fomentará la conservación de parques, monumentos y zonas de interés ecoturístico.
93. El manejo de aguas residuales deberá ajustarse a la normatividad aplicable.

94. Todo desarrollo ecoturístico que implique la modificación de la cobertura natural del suelo se apegará a los reglamentos vigentes aplicables, y los trámites y permisos de la autoridad competente.
95. Promover la participación de las comunidades en la creación y mantenimiento de la infraestructura ecoturística.
96. Establecer la capacidad de carga ecoturística por polígonos/proyecto/zona, de acuerdo al proyecto ecoturístico a ejecutar.
97. Para el desarrollo de actividades de turismo especializado (académico y científico), el visitante o usuario, deberá contar con una autorización, expedida por la autoridad competente, cumplir con lo establecido en el Protocolo de Nagoya y notificar a la autoridad comunitaria sobre el desarrollo y alcance de sus actividades.
98. Los proyectos ecoturísticos deberán establecer la densidad de cuartos por hectárea en función de un estudio de capacidad de carga.
99. La superficie ocupada por la infraestructura asociada a proyectos ecoturísticos y de turismo de aventura no podrá modificar más de 20% de la superficie vegetal total del predio ni el recurso natural existente
100. La creación de proyectos ecoturísticos no deberá asentarse en zonas de riesgo.
101. En las actividades de ecoturismo el número de visitantes y tiempo de permanencia se determinará mediante un estudio de capacidad de carga.
102. La ubicación y el desarrollo de cualquier proyecto ecoturístico estará sujeto a la autorización ambiental correspondiente.
103. En caso de que el proyecto se ubique dentro un área natural protegida, se estará a lo que establezca el programa de manejo
104. Se permite la práctica del turismo de observación que podrá incluir la práctica de campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.
105. Se permite la práctica del turismo alternativo que podrá incluir el turismo natural (ecoturismo, turismo de aventura, de naturaleza y rural) y cultural (*turismo arqueológico, rural, religioso y étnico*)
106. Las actividades ecoturísticas sólo podrán realizarse utilizando los caminos existentes
107. 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.
108. Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos ecoturísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías
109. Se deberán usar materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio
110. Las instalaciones 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.
111. Los proyectos ecoturísticos deberán procurar el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.
112. No se permiten los deportes motorizados en zonas frágiles, vulnerables, degradadas o en restauración.
113. El cuidado, conservación y mantenimiento de la vegetación y en las áreas naturales de los predios es obligación del propietario y del responsable de las actividades que le sean autorizadas.
114. En la realización de toda actividad de ecoturismo se deberá contar con un reglamento para entregar a los visitantes o colocarlo en un lugar visible, el cual debe contener información sobre especificaciones, restricciones y prohibiciones a aplicarse en toda el área del proyecto.

#### **Aprovechamiento Forestal Sustentable (AFS)**



Solo se permite el aprovechamiento forestal mediante un programa de manejo forestal previamente autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de su anuencia en su caso en una MIA.

**Criterios de control/uso aplicables**

Establecimiento de Áreas Forestales Permanentes:

- e) Tierras de uso común que la asamblea ejidal dedica exclusivamente al Aprovechamiento Sustentable
- f) Tierras que los pequeños propietarios destinan exclusivamente al Aprovechamiento Sustentable

Aplicación de mejores prácticas de manejo forestal.

Establecimiento de la red de conectividad de hábitats y protección de cuerpos de agua. (Corredores biológicos)

Red de áreas de conservación- Atributos de alto valor de conservación -Relictos de selvas

Criterios:

- 7. Manejo Forestal: Es el proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, considerando los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma.
- e) Maderable. Vegetación leñosa susceptible de aprovechamiento o uso.

Criterios Obligatorios:

- g) Establecimiento y delimitación del AFP
- h) Formular el PMF en el que se incluyan mejores prácticas.
- i) Cumplir con las siguientes medidas de mitigación de impacto ambiental:
  - 1.- Garantizar la permanencia de arbolado residual maduro a fin de que provea el germoplasma necesario para la regeneración natural.
  - 2.- Dar cumplimiento a lo normatividad aplicable.
  - 3.- Los residuos vegetales, resultantes del aprovechamiento deberán picarse y dispersarse, dentro de la propia área de aprovechamiento.
  - 4.- Los tumbos o áreas de concentración de madera deberán establecerse a orilla de los caminos ya existentes.
  - 5.- Se respetara el método silvícola establecido en el programa de manejo correspondiente.
  - 6.- El aprovechamiento deberá limitarse solo a las especies y volúmenes especificados y autorizados en el Programa de manejo.
  - 7.- Se deberá contar con un plan de acción para el caso de presentarse un incendio forestal en el área bajo aprovechamiento.
  - 8.- Se excluirán de cualquier aprovechamiento aquellas especies forestales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de la lista roja de especies amenazadas de la UICN.
  - 9.- Se implementará la técnica de derribo direccional para reducir el impacto causado por las actividades de derribo y extracción.
  - 10.- Se deberán llevar a cabo acciones para la implementación de técnicas mejoradas de derribo, extracción y carga.
  - 11.- Se conservarán árboles muertos en pie, a fin de que puedan servir como árboles nido.

12.- Las actividades de mantenimiento de vehículos se realizarán fuera de las áreas forestales.

13.- Cuando en forma fortuita ocurra el derrame de combustibles y lubricantes, se procederá a la implementación de técnicas de remediación de suelos ex situ lo cual llevará al retiro del suelo contaminado.

14.- Se deberán recolectar y extraerán del área todos los recipientes en que se almacene combustibles y en general todo residuo sólido (plástico, botellas, latas, etc.) que sea generada por la actividad de aprovechamiento forestal.

15.- Se excluirá del aprovechamiento una franja protectora 50 m, a lo largo de los cuerpos de agua para que proporcione cobertura con la finalidad que regule la temperatura del agua, disminuya la tasa de evapotranspiración y cree condiciones diversas de hábitat para la fauna, tanto acuática como terrestre.

16.- Queda estrictamente prohibido contaminar cuerpos de agua con basura u otros productos, tales como, aceites, combustibles, o basura en general.

17.- No se deberán afectar cursos de agua temporales ni permanentes durante los trabajos de aprovechamiento y extracción.

- f) No maderable. La parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales.

Criterios Obligatorios:

Formular aviso en el que DEBERA incluir:

- g) Establecimiento y delimitación del AFP
- h) Formular el PMF en el que se incluyan mejores prácticas.
- i) Cumplir con las siguientes medidas de mitigación de impacto ambiental:

8. Manejo de acahuales. Es el proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de un ecosistema de bosque secundario, considerando los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma.

Criterios Obligatorios:

- g) Establecimiento y delimitación del bosque secundario.
- h) Formular el PMF/DTU en el que se incluyan mejores prácticas.
- i) Cumplir con las siguientes medidas de mitigación de impacto ambiental:

1.- La delimitación física de las áreas de vegetación con cobertura de acahuales o bosques secundarios y que estos sean decretados por pleno acuerdo de las asambleas de cada ejido o comunidad como áreas de uso y manejo intensivo (delimitación geo espacial).

2.- Para el caso de ser aprovechadas estas áreas, se deberá de elaborar un Documento Técnico Unificado que permita llevar a cabo una planeación de las actividades de manejo, cosecha o en su caso de reconversión a posibles actividades agrícolas o ganaderas debiendo de informar a la Secretaría por parte del municipio, de la superficie sujeta a manejo por parte de cada comunidad que pertenezca a la UMAFOR 0404 Calakmul, diferenciando de manera clara y concisa las AREAS DE ACAHUALES de las ÁREAS FORESTALES PERMANENTES de cada comunidad ya sea que estas sean declaradas de forma comunal o bien de forma particular a nivel de persona.

3.- Que de los Documentos técnicos Unificados sean reconocidas mejores prácticas de manejo de acahuales o de bosques secundarios como son:

- ✓ La estimulación de la regeneración natural orientada a especies de interés económico para el dueño del predio pudiendo ser la producción de madera o bien de productos diversos como son la floración y forrajes (aclareos del 60% de los individuos presentes en los acahuales, su pica o aprovechamiento según sea el estado de sucesión).
- ✓ El manejo de áreas con la introducción de especies de la región, de alto valor comercial permitiendo la selección de especies con las mejores condiciones fenotípicas y de mayor biodiversidad haciendo más cortos los periodos de sucesión vegetal (se propone una intervención del 60% al 70% de la vegetación, introduciendo especies de valor comercial como lo es la Pimienta, El Ramón, Jabín, etc.).
- ✓ El poder dejar crecer este tipo de vegetación a nivel de reserva, orientando el manejo a la selección de especies propias de las selvas (se propone una intervención del 60% al 70% de la vegetación del acahual como son herbáceas, arbustivas, muertas y suprimidas y abandonar el sitio para su crecimiento de forma natural).
- ✓ Manejar las áreas como parte de un sistema agroforestal con una posible corta total contemplando un turno comercial.

Lo importante es reconocer las áreas de manejo con fines productivos y teniendo la opción de poder volver a iniciar el ciclo productivo ya sea agrícola o pecuario.

9. En terrenos diversos a lo forestal. Requiere de la constancia de verificación que expide la SEMARNAT.

- VII. Agrícolas
- VIII. Ganaderas
- IX. Solares urbanos

Uso doméstico. Es el aprovechamiento, SIN PROPÓSITOS COMERCIALES, de los recursos forestales extraídos del medio natural en el que se encuentran, para usos rituales o satisfacer las necesidades básicas de energía calorífica, vivienda, aperos de labranza y otros usos, en el medio rural. Por lo que para esta actividad deberá tomarse en consideración el artículo 104 la LGDFS establece que el aprovechamiento de recursos y materias primas forestales para uso doméstico se sujetará a lo que establezca el reglamento de dicha Ley y las normas oficiales mexicanas.

- e) En terrenos forestales.
  - El aprovechamiento de recursos y materias primas forestales para uso doméstico no requerirá autorización ni tampoco para su transporte dentro del predio y en su caso deberá contar con la anuencia de la asamblea general de ejidatarios. salvo en los casos que se especifiquen en las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones aplicables, y será responsabilidad del dueño o poseedor del predio de que se trate. Asimismo el artículo 115 de la LGDFS establece que quienes realicen el transporte de las materias primas forestales, sus productos y subproductos, incluida madera aserrada o con escuadría, con excepción de aquellas destinadas al uso doméstico, deberán acreditar su legal procedencia con la documentación que para tal efecto expidan las autoridades competentes, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento, normas oficiales mexicanas o demás disposiciones aplicables
  - El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
- f) En terrenos diversos a lo forestal y áreas urbanas.

- VII. Agrícolas
- VIII. Ganaderas
- IX. Solares urbanos

#### **Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre (UMAS)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

29. Garantizar que las funciones naturales de los ecosistemas se mantengan lo menos perturbados
30. Fomentar el pago por servicios ambientales
31. El aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestre deberá realizarse a través de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's).
32. Se promoverá incorporar a actividades de turismo, los jardines botánicos, viveros Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS).
33. Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.
34. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001
35. En zonas de Protección se prohíbe el aprovechamiento de Flora y Hongos silvestres con fines comerciales.
36. Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna que no sean de la zona (exóticas)
37. Se deberá promover la conservación de las áreas de selva baja a través de convenios con los propietarios de los predios.
38. Se prohíbe la captura y comercialización de especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-050-SEMARNAT-2010 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin status comprometido, conforme a los términos de la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.
39. La extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre deberá contar con autorización expresa de la SEMARNAT a través de las UMAs en los casos en los que la ley aplicable los requiera.
40. Se prohíbe la modificación de las áreas de cortejo, reproducción, anidación y alimentación de anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
41. Se promoverá la instalación de UMAs en la modalidad de manejo extensivo e intensivo para uso comercial, repoblación, recreación, aprovechamiento cinegético, reintroducción, ecoturismo y exhibición.
42. No está permitida la introducción de especies exóticas residentes o no residentes

#### **Labores de Investigación y Monitoreo Ambiental (LI)**

##### **Criterios de Control Aplicables**

7. Promover y apoyar la elaboración y operación de los programas de manejo de áreas naturales decretadas para el logro de los objetivos de conservación del patrimonio natural
8. Promover e impulsar la protección de sitios que se identifiquen como prioritarios por sus características ambientales y de paisaje.
9. La colecta o extracción de flora, fauna, minerales y otros recursos naturales con fines científicos, deberá contar con la autorización expresa de la autoridad ambiental competente.

#### **Aguadas (Aguadas)**

##### **Criterios de control/uso aplicables**

49. Las dependencias federales, gobiernos estatales, gobiernos municipales y particulares interesados en desarrollar obras hidráulicas en los cauces y cuerpos de agua de propiedad nacional, aquellas que interfieran con éstos, deberán cumplir con los permisos correspondientes y evitar construir infraestructura sin la autorización de la CONAGUA

- (derivado del acuerdo no. 6007 del Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas Nacionales (oficio b00.904.04.-0057/001167).
50. Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a Ordenamiento, deberán apegarse a la normatividad aplicable, para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, a la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas.
  51. Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas, cenotes y surgencias (ojos de agua).
  52. Se deberá establecer una zona de amortiguamiento entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas, cuerpos de agua y ribera (orillas) de los ríos y cauces de arroyos.
  53. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de lagunas, cuerpos de agua y escurrimientos.
  54. Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos, lagunas y cuerpos de agua permanentes.
  55. No deberán ubicarse tiraderos a cielo abierto (basureros) para la disposición de residuos sólidos en zonas cercanas a lagunas, cuerpos de agua permanentes o temporales, escurrimientos pluviales y sitios de recarga del acuífero.
  56. No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en lagunas, zonas inundables o en cualquier otro tipo de cuerpo de agua natural.
  57. 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.
  58. Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero, lagunas u cuerpos de agua con especies nativas y/o de la región.
  59. Se prohíbe la desecación, dragado, relleno de humedales y de selvas bajas inundables.
  60. Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
  61. Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables y escorrentías asociadas a los cuerpos de agua natural para su recarga.
  62. Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.
  63. 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.
  64. En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
  65. Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y reflujos superficial y subterráneo del agua.
  66. La extracción de aguas subterráneas deberá estar de acuerdo a un estudio geo hidrológico validado por la autoridad competente.
  67. En los cuerpos de agua que lo necesiten deberán llevarse a cabo actividades de remediación, recuperación y/o limpieza de vegetación cuando menos una vez por año.
  68. Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.
  69. 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, cuerpos de agua permanentes y escurrimiento.
  70. Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en áreas específicas o zonas planas sobre superficies impermeables y a una distancia de por lo menos 11.5 kilómetros de corrientes superficiales, cuerpos de agua, cenotes, surgencias (ojos de agua), humedales o escurrimientos pluviales.
  71. La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
  72. Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales, lagunas, cuerpos de agua, cenotes y surgencias (ojos de agua).

**Acuicultura (Acua)****Criterios de control aplicables**

15. Los proyectos acuícolas a desarrollarse en el territorio municipal, deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la autoridad competente.
16. Con la finalidad de evitar desequilibrios ecológicos, las especies utilizadas para proyectos acuícolas deberán ser nativas; en el caso de especies exóticas, deberán evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental por la autoridad competente y sujetarse a lo que establezca el Programa de Manejo y decreto del ANP y a la normatividad aplicable-
17. Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies invasoras.
18. Los proyectos acuícolas deberán incorporar criterios para garantizar el estado de salud y conservación de los ecosistemas y minimizar la afectación de su estructura y función, así como de sus bienes y servicios ambientales.
19. La actividad acuícola en el territorio municipal deberá proyectarse en estanques y no en cuerpos de agua naturales
20. Con la finalidad de evitar la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o acuíferos, deberán tomarse las medidas necesarias en los estanques de crecimiento y reproducción
21. Los proyectos acuícolas deberán incluir el tratamiento de las aguas residuales previas a su inyección en el suelo, además de obtener el permiso de descarga respectivo en su caso.

**Servicios Ambientales Ecosistemas (SAMB\_)****Criterios de control/uso aplicables**

125. Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.
126. En terrenos con pendientes mayores al 30% se prohíbe toda actividad agropecuaria y deberá propiciarse la conversión a su estado original.
127. 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.
128. 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.
129. 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.
130. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOMRECNAT-012-1996.
131. 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.
132. Se prohíbe la extracción y captura de flora y fauna silvestre con fines comerciales.
133. 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.
134. Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin status comprometido de acuerdo a los calendarios cinegéticos correspondientes.
135. Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.
136. Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.
137. En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.

138. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.
139. Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.
140. Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS).
141. Se prohíbe la caza de aves migratorias y de felinos.
142. Se promoverá la instalación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para su uso comercial, repoblación o recreación.
143. Se prohíbe la introducción de especies exóticas.
144. Se prohíbe el uso de explosivos y dragados sin estudios de impacto ambiental y justificaciones suficientes para su empleo.
145. 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.
146. Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para forestación.
147. Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS).
148. Se deberá regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.
149. Se prohíbe el cambio de uso del suelo que implique eliminación de cubierta arbórea, fuera de los centros de población.
150. Se promoverá la conversión de áreas no arboladas hacia la reforestación.
151. 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.
152. Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por una manifestación de impacto ambiental.
153. En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.
154. No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.
155. La extracción de agua en los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante para evitar la sobreexplotación.
156. 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 (geohidrológico), sin que esta actividad amenace con impactos ambientales adversos.
157. Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.
158. 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.
159. Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.
160. Se prohíben las quemas en una franja de 100 m alrededor de los cauces naturales.
161. Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una franja no menor a 50 m., alrededor de cavernas.
162. Se prohíbe el desprendimiento de la cubierta vegetal.
163. Se promoverá la reforestación, ésta deberá hacerse con flora nativa.
164. Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.
165. Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.
166. Sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.

167. Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.
168. Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.
169. Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales.
170. Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.
171. Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables asociadas a los cuerpos de agua natural.
172. Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.
173. 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.
174. En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.
175. Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y reflujos superficial y subterráneo del agua.
176. En los cuerpos de agua deberá llevarse a cabo actividades de remediación cuando menos una vez por año.
177. Se prohíben las actividades deportivas motorizadas en aguas de ANP'S.
178. 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.
179. La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
180. No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
181. La realización de obras en donde se encuentren especies incluidas en la *NOM-059-SEMARNAT-2010*, quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la manifestación de impacto ambiental correspondiente.
182. No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de protección.
183. Se deberá mantener como mínimo 60% de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.
184. Los proyectos acuícolas a desarrollarse en el territorio municipal, deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la autoridad competente.
185. Con la finalidad de evitar desequilibrios ecológicos, las especies utilizadas para proyectos acuícolas deberán ser nativas; en el caso de especies exóticas, deberán sujetarse a lo que establezca el Programa de Manejo del Área Natural Protegida, el decreto y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de impacto ambiental.
186. Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies invasoras



### Floricultura (Flori)

#### Crterios de Control Aplicables

57. No se permite la expansión de la frontera agrícola.
58. 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).
59. Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
60. Se deberá promover el uso de ecotécnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
61. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales como cítricos y papaya, entre otros.
62. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
63. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
64. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
65. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
66. 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%.
67. 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.
68. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
69. Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
70. 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-SEMARNAT-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
71. 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.
72. Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
73. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
74. 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.
75. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
76. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
77. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
78. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.
79. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
80. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).
81. Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996
82. Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.

83. 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.
84. En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

#### **Fruticultura (Fruti)**

##### **Criterios de control aplicables**

55. No se permite la expansión de la frontera agrícola.
56. 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).
57. Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
58. Se deberá promover el uso de ecotécnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
59. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales como cítricos y papaya, entre otros.
60. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
61. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
62. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
63. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
64. 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%.
65. 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.
66. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.
67. Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
68. 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-SEMARNAT-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
69. 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.
70. Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
71. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
72. 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.
73. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
74. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
75. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
76. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.
77. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
78. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).

79. Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996 (39) Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
80. 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.
81. En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

#### **Horticultura (Horti)**

##### **Criterios de Control Aplicables**

57. No se permite la expansión de la frontera agrícola.
58. 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).
59. Se deberá promover la rotación de cultivos (gramíneas – leguminosas).
60. Se deberá promover el uso de ecotécnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.
61. Se deberá promover el cultivo de las especies frutales como cítricos y papaya, entre otros.
62. Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.
63. Se deberán promover cultivos orgánicos (sin agroquímicos), dando preferencia a la estructura arbórea original de las regiones.
64. Se deberá promover el uso de infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.
65. Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.
66. 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%.
67. 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.
68. Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terrajeo sean en el sentido de la pendiente.
69. Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
70. 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-SEMARNAT-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.
71. 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.
72. Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.
73. Se prohíbe la aplicación de herbicidas químicos en suelos porosos o márgenes de ríos, lagunas o cuerpos de agua.
74. 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.
75. Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).
76. En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.
77. Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su estado original.
78. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores a 15% y/o alta susceptibilidad a la erosión.

79. Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.
80. La rotación de cultivos deberá efectuarse con la siguiente secuencia: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).
81. Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996
82. Cuando se precise la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
83. 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.
84. En los linderos de las parcelas deberán plantearse especies nativas y/o frutales.

#### **Infraestructura Urbana/Asentamientos Humanos (Infraurb\_AH)**

##### **Criterios de control aplicables**

35. No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.
36. Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de autopistas y carreteras.
37. Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.
38. Los Programas Municipales de Desarrollo incorporarán para su realización, los escenarios del incremento en la generación de residuos sólidos, del incremento en la demanda y disponibilidad de agua y del incremento en las descargas de agua en la búsqueda de equilibrio entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales.
39. Se aplicarán los criterios establecidos en normativa, referente a los Sitios de Disposición Final de residuos sólidos urbanos, en específico al establecimiento de los basureros a cielo abierto y a la clausura de los existentes.
40. Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, energía eléctrica, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a Ordenamiento, deberán apegarse al marco jurídico aplicable, para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, a la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas. Para demostrar lo anterior, el promotor del proyecto podrá presentar ante las autoridades evaluadoras en materia de impacto ambiental, una opinión emitida por la Comisión Nacional del Agua.
41. Se deberán promover las acciones necesarias para que en las poblaciones pequeñas se haga una adecuada disposición de residuos sólidos mediante esquemas de transferencia o procesamiento y disposición in situ.
42. No se permiten asentamientos humanos ni infraestructura que los propicien en zonas de riesgo
43. No se permite el cambio de uso de suelo no urbano a urbano fuera de lo autorizado como urbanizable (incluye urbanizable no programado) por los planes de desarrollo urbano vigentes.
44. Se promoverá la reforestación urbana.
45. Se promoverá la utilización de fertilizantes orgánicos para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.
46. Se permite la construcción de infraestructura de acuerdo a lo que especifiquen el Plan Municipal de Desarrollo de Calakmul vigente y la autorización correspondiente.
47. Durante la operación de proyectos solo podrá desmontarse el área destinada a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo.
48. No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse otros métodos o tecnología en el proceso de construcción.
49. Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

50. Se promoverá el uso eficiente de los recursos naturales
51. Se promoverá el uso eficiente de los recursos energéticos mediante campañas de educación, para contribuir a la reducción de emisiones de gases a la atmósfera.

**Equipamiento e Infraestructura (EI):**

33. La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.
34. La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre estos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitat críticos.
35. La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales, o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.
36. La instalación de la infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.
37. La instalación de la infraestructura estará sujeta al programa de manejo.
38. La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.
39. La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas) y energías alternativas deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental y en caso de requerir cambio de uso de suelo deberá sujetarse a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente además de la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable.
40. Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.
41. 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.
42. Que los Programas Directores Urbanos incorporen criterios ecológicos para que las áreas de reserva de crecimiento de las zonas urbanas, consideren el impacto del incremento que pueda representar la generación de residuos sólidos, así como la disposición de aguas residuales.
43. Se apliquen los criterios establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003, referente a los Sitios de Disposición Final de residuos sólidos urbanos, en específico al establecimiento de los basureros a cielo abierto y a la clausura de los existentes.
44. Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a Ordenamiento, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus Reglamentos; la Ley de Aguas y Bienes Nacionales y su Reglamento y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche, así como las Normas Oficiales aplicables, para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, a la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas. Para demostrar lo anterior, el promotor del proyecto podrá presentar ante las autoridades evaluadoras en materia de impacto ambiental, una opinión emitida por la Comisión Nacional del Agua.
45. Se deberán promover las acciones necesarias para que en las poblaciones pequeñas se haga una adecuada disposición de residuos sólidos mediante esquemas de transferencia o procesamiento y disposición in situ.
46. 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.
47. No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse a otros métodos o tecnologías en el proceso de construcción.
48. Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

**Minero (Mi)****Criterios de control aplicables**

17. La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida, validada y/o aprobada por la autoridad ambiental competente.
18. La operación y establecimiento de bancos de material pétreo estarán sujetos a la autorización ambiental competente.
19. En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.
20. No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.
21. Los bancos de préstamo de ~~arena~~ material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.
22. En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales, además de contar con la autorización competente, deberá establecerse un área de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies vegetales en los casos que por su importancia o status de protección sean susceptibles de transplantarse, en sitios con condiciones ambientales similares a los sitios de explotación....
23. El desmonte del área deberá ser realizado de acuerdo con el avance de la actividad de extracción.
24. Los proyectos de extracción de material pétreo deben incluir un programa de actividades para la restauración del predio.

**Residuos Sólidos (RS)****Criterios de control aplicables**

17. No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
18. Los Programas Directores Urbanos incorporarán para su realización, los escenarios del incremento en la generación de residuos sólidos, del incremento en la demanda y disponibilidad de agua y del incremento en las descargas de agua.
19. En las comunidades deberán aplicarse los criterios que establece la normatividad para los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, en específico lo referente al establecimiento de los basureros a cielo abierto y a la clausura de los existentes.
20. Se deberán promover las acciones necesarias para que en las poblaciones pequeñas se haga una adecuada disposición de residuos sólidos mediante esquemas de transferencia o procesamiento y disposición in situ.
21. Para el manejo y control de los residuos sólidos urbanos, deberán establecerse rellenos sanitarios de acuerdo a lo que señala la normatividad vigente y contar con un programa de prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos.
22. Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la normatividad aplicable.
23. La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios, deberán observar las disposiciones de la normatividad aplicable
24. La ubicación y número de los sitios para la disposición final de desechos sólidos estará determinado por la autorización en materia de impacto ambiental de la autoridad competente.

EL QUE SUSCRIBE: C. PASCUAL ÁLVARO MÉNDEZ, SECRETARIO DEL H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DEL MUNICIPIO DE CALAKMUL, ESTADO DE CAMPECHE, DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO 123 FRACCIÓN IV DE LA LEY ORGÁNICA DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE CAMPECHE.

CERTIFICA.


QUE EL DOCUMENTO QUE ANTECEDE CONSTA DE 401 (CUATROCIENTAS UN) FOJAS ÚTILES TAMAÑO CARTA ESCRITAS SOLO POR SU FRENTE, Y SON COPIA FIEL Y EXACTA SACADA DE SU ORIGINAL DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO CALAKMUL, CAMPECHE, MISMO QUE SE APRUEBA POR UNANIMIDAD DE VOTOS EN LA TRIGÉSIMA OCTAVA SESIÓN EXTRAORDINARIA DE CABILDO, CELEBRADA CON FECHA 04 (CUATRO) DE SEPTIEMBRE DEL 2015 (DOS MIL QUINCE), INSCRITA DE LA FOJA 38 (TREINTA Y OCHO) FRENTE A LA FOJA 39 (TREINTA Y NUEVE) REVERSO, DEL LIBRO (CUARTO) DE ACTAS DEL EJERCICIO CONSTITUCIONAL 2012-2015, (DOS MIL DOCE GUION DOS MIL QUINCE), DEL H. AYUNTAMIENTO DE CALAKMUL, MISMO INSTRUMENTO QUE COTEJO, SELLO Y RUBRICO DOY FE.

PARA CONSTANCIA, EXPIDO LA PRESENTE CERTIFICACIÓN, EN LA VILLA DE XPUJIL MUNICIPIO DE CALAKMUL, ESTADO DE CAMPECHE, A LOS 10 (DIEZ) DÍAS DEL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL QUINCE.

ATENTAMENTE.- C. PASCUAL ÁLVARO MÉNDEZ, SECRETARIO DEL H. AYUNTAMIENTO.-  
RÚBRICA.





 <p><b>PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO</b> ORGANO DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE CAMPECHE</p> <p>FRANQUEO PAGADO PUBLICACION PERIÓDICA PERMISO No. 0110762 CARACTERÍSTICAS: 111182816 AUTORIZADO POR SEPOMEX</p> <p>ISSN 0187-8123</p> <p><b>CUARTA ÉPOCA</b></p> <p>Director <b>MANUEL CRUZ BERNÉS</b></p> <p>LOS INTERESADOS DEBERÁN DIRIGIRSE A:</p> <p><b>PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO</b> Calle 57 No 39 / 14 y 16 Col. Centro Tel. 6-71-80 C.P. 24000 San Francisco de Campeche, Campeche</p>	<table><tr><td>Suscripción anual .....</td><td>\$</td><td>1,076.49</td></tr><tr><td>Periódico del Día .....</td><td>"</td><td>5.32</td></tr><tr><td>Número Atrasado .....</td><td>"</td><td>9.97</td></tr><tr><td>Números Especiales .....</td><td>"</td><td>9.97</td></tr><tr><td>Cada Palabra .....</td><td>"</td><td>1.33</td></tr><tr><td>Plana Entera .....</td><td>"</td><td>717.66</td></tr><tr><td>Media Plana .....</td><td>"</td><td>358.83</td></tr><tr><td>Cuarto de Plana .....</td><td>"</td><td>179.42</td></tr><tr><td>Ley o Reglamentos .....</td><td>"</td><td>149.51</td></tr></table> <p>Otras publicaciones editadas se cobrará el costo de la impresión.</p> <p><b>LAS LEYES, DECRETOS Y DEMÁS DISPOSICIONES OFICIALES OBLIGAN POR EL SOLO HECHO DE PUBLICARSE EN ESTE PERIÓDICO</b></p> <p>Impreso en Talleres Gráficos del Gobierno del Estado. Niebla No. 2, Fraccionamiento 2000. San Francisco de Campeche, Cam., Tel 3-13-78</p>	Suscripción anual .....	\$	1,076.49	Periódico del Día .....	"	5.32	Número Atrasado .....	"	9.97	Números Especiales .....	"	9.97	Cada Palabra .....	"	1.33	Plana Entera .....	"	717.66	Media Plana .....	"	358.83	Cuarto de Plana .....	"	179.42	Ley o Reglamentos .....	"	149.51
Suscripción anual .....	\$	1,076.49																										
Periódico del Día .....	"	5.32																										
Número Atrasado .....	"	9.97																										
Números Especiales .....	"	9.97																										
Cada Palabra .....	"	1.33																										
Plana Entera .....	"	717.66																										
Media Plana .....	"	358.83																										
Cuarto de Plana .....	"	179.42																										
Ley o Reglamentos .....	"	149.51																										