



## ÍNDICE DE CONTENIDO.

<b>I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
I.1. Introducción. ....	2
<b>II. DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>6</b>
II.1. Áreas que se Deberán Preservar, Conservar, Proteger o Restaurar, así como Aquellas que Requieren el Establecimiento de Medidas de Mitigación para Atenuar o Compensar Impactos Ambientales Adversos. ....	6
II.1.1. Introducción. ....	6
II.1.2. Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad. ....	8
II.1.2.1. Metodología. ....	9
II.1.2.2. Usos del Suelo y Vegetación en el Municipio. ....	11
II.1.2.3. Diversidad de Especies ....	15
II.1.2.4. Especies Incluidas en Alguna Categoría de Riesgo Según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.....	35
II.1.2.5. Identificación de Especies Prioritarias para la Conservación. ....	48
II.1.2.6. Distribución de las Especies Prioritarias para la Conservación.....	53
II.1.2.7. Identificación y Delimitación de Áreas Naturales Protegidas y Áreas Con Importancia para la Conservación. ....	64
II.1.2.7.1. Áreas Naturales Protegidas. ....	64
II.1.2.7.2. Áreas Con Importancia o Prioritarias para la Conservación según CONABIO, CONANP, SEMA del Estado de Quintana Roo, el Municipio de Bacalar, Instituciones Académicas y Organizaciones No Gubernamentales. ....	67
II.1.2.7.2.1. Areas Prioritarias Según CONABIO. ....	68
II.1.2.7.2.2. Áreas Propuestas por The Nature Conservancy. ....	71
II.1.2.7.2.3. Áreas Propuestas por PRONATURA A.C. ....	73
II.1.2.7.2.4. Corredores Biológicos. ....	75
II.1.2.7.2.5. Propuestas Estatales (SEMA): POEL Región Bacalar, POEL Costa Maya y POEL Del Municipio De Othón P. Blanco. ....	77



II.1.2.7.2.5.1. POEL Región Laguna de Bacalar. ....	77
II.1.2.7.2.5.2. POEL Región Costa Maya. ....	79
II.1.2.7.2.5.3. POEL Othón P. Blanco. ....	80
II.1.2.7.2.6. Otros Criterios de importancia para la Conservación. ....	81
II.1.2.7.3. Propuesta de Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad. ....	85
II.1.3. Áreas Prioritarias para Conservación de Servicios Ambientales (Recarga del Acuífero y Dinámica Hidrológica de la Laguna de Bacalar) ....	97
II.1.3.1. Metodología. ....	97
II.1.3.2. Áreas de Recarga del Acuífero. ....	100
II.1.3.3. Afluentes y Efluentes de la Laguna de Bacalar. ....	104
II.1.4. Áreas para Restauración que Requieren Medidas de Remediación, Mitigación y Compensación de Impactos Ambientales. ....	109
II.1.4.1. Metodología. ....	110
II.1.4.2. Áreas con Degradación de Suelo. ....	113
II.1.4.3. Áreas Afectadas por Incendios. ....	116
II.1.4.4. Zonas de Restauración. ....	120
II.1.4.5. Sitios con presencia de Basureros y Bancos de Materiales Pétreos. ....	123
II.1.4.6. Fenómenos Hidrometeorológicos (Daño por viento) ....	129
II.1.4.7. Identificación de Principales Áreas que Requieren Restauración y Mitigación. ....	133
II.2. Análisis de Aptitudes. ....	137
II.2.1. Introducción. ....	137
II.2.2. Metodología para Determinar la Aptitud. ....	138
II.2.3. Análisis de Aptitudes por Sector. ....	148
II.2.3.1. Aptitud Sector Turismo. ....	148
II.2.3.2. Aptitud Sector Urbano. ....	163
II.2.3.3. Aptitud Sector Conservación. ....	174
II.2.3.4. Aptitud Sector Agrícola. ....	191



II.2.3.5. Aptitud Sector Forestal. ....	203
II.2.3.6. Aptitud Sector Ganadería Extensiva. ....	218
II.2.3.7. Aptitud Sector Apícola. ....	229
II.2.3.8. Aptitud Sector Acuícola. ....	239
II.2.3.9. Conclusiones del Análisis de Aptitud. ....	248
II.3. Identificación de Conflictos Ambientales. ....	249
II.3.1. Metodología para la Determinación de Conflictos. ....	249
II.3.2. Definición de la Interacción Entre los Sectores. ....	250
II.3.3. Identificación de Conflictos de Cada Sector. ....	251
II.3.3.1. Conflictos del Sector Agrícola. ....	252
II.3.3.2. Conflicto del Sector Pecuario Extensivo. ....	254
II.3.3.3. Conflicto del Sector Turismo. ....	256
II.3.3.4. Conflicto del Sector Urbano. ....	258
II.3.3.5. Conflicto del Sector Conservación. ....	260
II.3.3.6. Conflicto del sector Forestal. ....	263
II.3.3.7. Conflicto del Sector Acuícola. ....	265
II.3.3.8. Conflicto del Sector Apícola. ....	267
II.3.4. Conclusiones. ....	269
II.4. Análisis de las Compatibilidades e Incompatibilidades de los Planes, Programas, Proyectos y Acciones de los Tres Niveles de Gobierno en el Municipio de Bacalar, Quintana Roo. ....	249
II.4.1. Introducción. ....	270
II.4.2. Objetivo. ....	271
II.4.3. Metodología. ....	272
II.4.4. Identificación y Análisis de Planes, Programas, Proyectos y Acciones de los Tres Niveles de Gobierno. ....	273
II.4.5. Análisis de Compatibilidades e Incompatibilidades. ....	296
II.4.5.1. Análisis de Incompatibilidades. ....	300



II.4.5.1.1. Análisis de Compatibilidades.....	303
II.4.5.2. Conclusiones.....	310
<b>III. TALLER DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.</b> .....	<b>311</b>
III.1. Introducción.....	311
III.2. Objetivos del Taller.....	314
III.3. Planeación del Taller.....	315
III.3.1. Metodología.....	323
III.3.2. Relatoría del Taller.....	324
III.3.3. Mesa No. 1 - Sector Agrícola y Acuícola.....	326
III.3.4. Mesa No. 2 - Sector Pecuário-Apícola.....	330
III.3.5. Mesa No. 3 – Turismo.....	335
III.3.6. Mesa No. 4 Urbano.....	343
III.3.7. Mesa 5: Sector Forestal-Conservación.....	347
III.4. Evaluación del Taller.....	361
<b>IV. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>364</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tipos de Vegetación y Usos del Suelo en el Municipio de Bacalar, 2012. ....	13
<b>Tabla 2.</b> Listado de Mamíferos Presentes en el Municipio de Bacalar. ....	15
<b>Tabla 3.</b> Listado de Aves Presentes en el Municipio de Bacalar. ....	16
<b>Tabla 4.</b> Listado de Anfibios Presentes en el Municipio de Bacalar. ....	19
<b>Tabla 5.</b> Listado de Reptiles Presentes en el Municipio de Bacalar. ....	20
<b>Tabla 6.</b> Listado de Peces Presentes en el Municipio de Bacalar.....	21
<b>Tabla 7.</b> Listado de Plantas Presentes en el Municipio de Bacalar. ....	22
<b>Tabla 8.</b> Registros Georeferenciados de Especies de Fauna en el Municipio de Bacalar. ....	27
<b>Tabla 9.</b> Registro Georeferenciado de Especies de Plantas en el Municipio de Bacalar. ....	29
<b>Tabla 10.</b> Especies de Mamíferos Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	36
<b>Tabla 11.</b> Especies de Aves Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	38
<b>Tabla 12.</b> Especies de Anfibios Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	41
<b>Tabla 13.</b> Especies de Reptiles Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. ....	42
<b>Tabla 14.</b> Especies de Plantas Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	44
<b>Tabla 15.</b> Número de Registros Georreferenciados de Especies Incluidas en la NOM-059-SEMARNAT 2010 en el Municipio de Bacalar.....	46
<b>Tabla 16.</b> Listado de Especies Propuestas como Prioritarias para la Conservación. ....	48
<b>Tabla 17.</b> Distribución de Especies Prioritarias. ....	54
<b>Tabla 18.</b> Especies Prioritarias con Distribución Puntual dentro del Territorio de Bacalar. ....	59
<b>Tabla 19.</b> Criterio de Calificación de Áreas Territoriales con Base a la Presencia de Especies Prioritarias para la Conservación. ....	62
<b>Tabla 20.</b> Áreas Naturales Protegidas Existentes en Bacalar. ....	64
<b>Tabla 21.</b> UGA's con Política de Protección Localizadas en el Municipio de Bacalar y Establecidas en el POEL Región Laguna de Bacalar.....	77



<b>Tabla 22.</b> UGA's con Política de Protección Localizadas en el Municipio de Bacalar Según el POEL Región Costa Maya. ....	79
<b>Tabla 23.</b> Criterios para la Identificar las Áreas Prioritarias para la Conservación para el Municipio de Bacalar. ....	85
<b>Tabla 24.</b> Superficie y Porcentaje del Territorio Municipal Priorizada de Áreas para la Conservación. ...	94
<b>Tabla 25.</b> Clases de Prioridad para la Conservación y Superficie Municipal que Abarca. ....	97
<b>Tabla 26.</b> Basureros Identificados en el Municipio de Bacalar. ....	125
<b>Tabla 27.</b> Ocurrencia de Disturbios Ambientales por Zona en el Municipio de Bacalar. ....	133
<b>Tabla 28.</b> Superficies y Porcentajes de cada Prioridad para Áreas de Restauración. ....	136
<b>Tabla 29.</b> Atributos Ambientales Definidos y Ponderados para cada Sector. ....	142
<b>Tabla 30.</b> Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Turismo. ....	148
<b>Tabla 31.</b> Porcentaje de Territorio por Condiciones de Aptitud para el Sector Turismo. ....	160
<b>Tabla 32.</b> Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Urbano. ....	163
<b>Tabla 33.</b> Porcentaje de Territorio por condiciones de Aptitud para el Sector Urbano. ....	171
<b>Tabla 34.</b> Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Conservación. ....	175
<b>Tabla 35.</b> Superficie y Porcentaje del Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Conservación. ....	188
<b>Tabla 36.</b> Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Agrícola. ....	191
<b>Tabla 37.</b> Superficie y Porcentaje de Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Agrícola. ....	200
<b>Tabla 38.</b> Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Forestal. ....	203
<b>Tabla 39.</b> Superficie y Porcentaje de Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Forestal. ....	214
<b>Tabla 40.</b> Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Ganadería Extensiva. ....	219
<b>Tabla 41.</b> Superficie y Porcentaje del Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Ganadería Extensiva. ....	227



<b>Tabla 42.</b> Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Apícola.....	230
<b>Tabla 43.</b> Superficie y Porcentaje del Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Apícola. .....	236
<b>Tabla 44.</b> Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Acuícola. ....	239
<b>Tabla 45.</b> Superficie y Porcentaje del Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Acuícola. .....	245
<b>Tabla 46.</b> Resumen del Análisis de la Aptitud para todos los Sectores del Municipio de Bacalar. ....	248
<b>Tabla 47.</b> Compatibilidad entre Sectores. ....	250
<b>Tabla 48.</b> Propuesta para Determinar Grados de Conflicto.....	252
<b>Tabla 49.</b> Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Agrícola. ....	254
<b>Tabla 50.</b> Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Pecuario.....	256
<b>Tabla 51.</b> Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Turismo. ....	258
<b>Tabla 52.</b> Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Urbano. ....	260
<b>Tabla 53.</b> Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Conservación.....	263
<b>Tabla 54.</b> Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Forestal. ....	265
<b>Tabla 55.</b> Superficie y porcentaje de Conflictos del Sector Acuícola. ....	267
<b>Tabla 56.</b> Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Apícola. ....	269
<b>Tabla 57.</b> Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno. ....	274
<b>Tabla 58.</b> Matriz de caracterización de compatibilidad entre diferentes programas de los 3 niveles de gobierno con base en sus objetivos para el Municipio de Bacalar. ....	298
<b>Tabla 59.</b> Número de compatibilidades e incompatibilidades y relación porcentual para el Municipio de Bacalar. ....	300
<b>Tabla 60.</b> Totales anuales de Montos Económicos Otorgados, Superficie y Productores Beneficiados por el PROCAMPO en el Municipio de Bacalar.....	302
<b>Tabla 61.</b> Tabla de Análisis de Aptitud de Ejidos Apoyados con Programas Federales en el Municipio de Bacalar. ....	303
<b>Tabla 62.</b> Orden del Día del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico del OE.....	318



<b>Tabla 63.</b> Asistentes al Taller de Participación Pública para el Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Bacalar. ....	320
<b>Tabla 64.</b> Criterios y Ponderaciones para el Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación. ....	323
<b>Tabla 65.</b> Atributos Ambientales para el Sector Agrícola.....	328
<b>Tabla 66.</b> Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Agrícola. ....	328
<b>Tabla 67.</b> Atributos Ambientales para el Sector Acuícola. ....	329
<b>Tabla 68.</b> Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Acuícola. ....	330
<b>Tabla 69.</b> Atributos Ambientales para el Sector Ganadería.....	332
<b>Tabla 70.</b> Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Ganadería. ....	333
<b>Tabla 71.</b> Atributos Ambientales para el Sector Apícola.....	334
<b>Tabla 72.</b> Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Apicultura. ....	334
<b>Tabla 73.</b> Criterios y Ponderaciones para el Mapa de Zonas Prioritarias para la Conservación.....	336
<b>Tabla 74.</b> Observaciones y Comentarios para el Mapa de Áreas Prioritarias de la Mesa del Sector Turismo. ....	336
<b>Tabla 75.</b> Observaciones y Comentarios para el Mapa de Aptitud para el Turismo. ....	337
<b>Tabla 76.</b> Resultados de la Matriz Pareada para el Sector Turismo. ....	339
<b>Tabla 77.</b> Resultados Integrados de la Ponderación para el Sector Turismo. ....	342
<b>Tabla 78.</b> Atributos Ambientales del Sector Urbano. ....	345
<b>Tabla 79.</b> Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Urbano. ....	345
<b>Tabla 80.</b> Atributos Ambientales para el Sector Forestal.....	348
<b>Tabla 81.</b> Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Urbano. ....	349
<b>Tabla 82.</b> Atributos Ambientales para el Sector Conservación. ....	352
<b>Tabla 83.</b> Matriz de Comparaciones Pareadas para el Mapa de Aptitud para la Conservación.....	355
<b>Tabla 84.</b> Resultados Integrados de la Ponderación para el Sector Conservación. ....	358
<b>Tabla 85.</b> Resultados Absolutos y Porcentuales de la Aplicación de la Encuesta de Opinión del Taller de Participación Pública para la Etapa de Diagnóstico del Programa de OE del Municipio de Bacalar. ....	361

**Tabla 86.** Sugerencias de los Encuestados para el Taller de Participación Pública. .... 364

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>No.</b>	<b>Título de la figura.</b>	<b>Página</b>
1	Esquema Metodológico usado para la Identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad.	10
2	Mapa de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:50,000.	12
3	Selvas en estado Primario en el Municipio de Bacalar.	14
4	Registros de Especies de Flora y Fauna en el Municipio de Bacalar con Base en el Estudio del Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca.	35
5	Ejemplos de Especies de Mamíferos presentes en Bacalar y Clasificadas dentro de alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	37
6	Ejemplos de Especies de Aves presentes en Bacalar y Clasificadas dentro de alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	40
7	Ejemplos de Especies de Anfibios presentes en Bacalar y Clasificadas dentro de alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	41
8	Ejemplos de Especies de Reptiles presentes en Bacalar y Clasificadas dentro de alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	43
9	Ejemplos de Especies de Plantas presentes en Bacalar y Clasificadas dentro de alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	45
10	Registros Georeferenciados de algunas de las Especies Listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	47
11	Algunas de las Especies Propuestas como Prioritarias para la Conservación.	52
12	Distribución de Especies Prioritarias para la Conservación y Clasificación de Áreas del Territorio Municipal en base a la presencia de dichas especies.	63
13	Áreas Naturales Protegidas existentes dentro del Municipio de Bacalar.	65
14	Sitios Prioritarios a Nivel Nacional para la Conservación según CONABIO.	69
15	Sitios Terrestres Prioritarios dentro de Bacalar según CONABIO.	70
16	AICAS existentes en el Municipio de Bacalar.	71
17	Sitios de la Red de Áreas de Conservación (RAC's) establecidos en el Plan Ecorregional de la Selva Maya, Zoque y Olmeca.	72



<b>No.</b>	<b>Título de la figura.</b>	<b>Página</b>
18	Sitios en el Municipio de Bacalar de la Red de Áreas de Conservación del Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca.	73
19	Ubicación y Extensión del Ejido de Bacalar.	74
20	Trazo de Corredores Biológicos Propuestos para la Conservación del Jaguar y su Ubicación Dentro del Municipio de Bacalar (CONABIO 2011).	76
21	UGA's de Protección Establecidas en el POEL de la Región Laguna de Bacalar.	78
22	UGA's de Conservación y Protección Según el POEL de la Región Costa Maya.	80
23	Mapa de Áreas de Atención Prioritaria: Protección y Preservación según el Estudio de Diagnostico del POEL del Municipio de Othón P. Blanco.	81
24	Distribución de Manglares en el Municipio de Bacalar según CONABIO.	82
24a	Mapa de Areas con Manglar en la Ribera de la Laguna de Bacalar.	83
25	Humedales del Municipio de Bacalar.	84
26	Distribución de Selvas Primarias en el Municipio de Bacalar según Mapa de Uso de Suelo y Vegetación 2012 Escala 1:50,000	86
27	Clasificación de Áreas de Distribución de Especies Prioritarias para la Conservación según el Número de Especies Reportadas en éstas.	87
28	Áreas Naturales Protegidas presentes en el Territorio del Municipio de Bacalar.	88
29	Zonas de Influencia propuestas por la CONANP para las ANP's Federales Existentes en Bacalar.	89
30	Ubicación Dentro del Municipio de Bacalar del Trazo del Corredor Biológico Propuesto para el Jaguar.	90
31	Cuerpos de Agua en el Municipio de Bacalar.	91
32	AICAS Presentes Según CONABIO en el Municipio de Bacalar.	92
33	Áreas de Humedales Existentes en el Municipio de Bacalar	93
34	Clases de Prioridad para la Conservación en el Municipio de Bacalar	95
35	Propuesta de Áreas Prioritarias para la Conservación en el Municipio de	96

<b>No.</b>	<b>Título de la figura.</b>	<b>Página</b>
	Bacalar	
36	Diagrama de la Metodología para la Identificación y Mapeo de las Áreas del Municipio de Bacalar que son Prioritarias para la Conservación de Servicios Ambientales	98
37	Mapa de Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Bacalar 2012, Escala 1:50,000	99
38	Geología del Municipio de Bacalar	100
39	Características Geohidrológicas del Territorio Municipal.	101
40	Fallas Geológicas en el Municipio de Bacalar	102
41	Áreas Prioritarias de Conservación para la Recarga del Acuífero	103
42	Ingreso de Agua Subterránea a la Laguna de Bacalar.	104
43	Drenaje de Agua Superficial de la Laguna de Bacalar hacia las Lagunas vecinas, Humedales, Río Hondo y eventualmente la Bahía de Chetumal.	105
44	Localización de Afluentes y Efluentes de Laguna de Bacalar, de acuerdo al Estudio de la Calidad del Agua del Sistema Lagunar de Bacalar (1992).	107
45	Influentes y Efluentes de la Laguna de Bacalar dentro del Municipio de Bacalar.	108
46	Áreas Prioritarias dentro del Municipio de Bacalar para el Mantenimiento de la Dinámica Hidrológica de la Laguna de Bacalar	109
47	Diagrama de la Metodología para la Identificación y Mapeo de las Áreas Prioritarias para la Restauración.	112
48	Situación de la Desertificación en la República Mexicana	113
49	Situación de la Salinización de Suelo en la República Mexicana	114
50	Áreas del Municipio de Bacalar con Degradación de Suelo	115
51	Mapa de Recurrencia de Incendios en el Municipio de Bacalar (1998-2004).	117
52	Superficie Afectada por Incendios Forestales Durante el 2011 en Quintana Roo.	118
53	Superficie Afectada por Incendios Forestales durante el 2011 en el Municipio de Bacalar	119

<b>No.</b>	<b>Título de la figura.</b>	<b>Página</b>
54	Zonas de Restauración del Estado de Quintana Roo de acuerdo a la Zonificación Forestal de CONAFOR.	121
55	Zonas de Restauración del Municipio de Bacalar de acuerdo a la Zonificación Forestal de CONAFOR.	122
56	Generación Per Cápita por Entidad Federativa de Residuos Sólidos Municipales	124
57	Sitios con Deterioro Ambiental Reportados en el POEL del Municipio de Othón P. Blanco	127
58	Áreas del Municipio de Bacalar con Presencia de Basureros y Bancos de Material Pétreo.	128
59	Trayectoria de Fenómenos Hidrometeorológicos	129
60	Daño en Arbolado por Viento a Nivel Nacional (INFyS 2004-2009)	130
61	Puntos que Presentan Daño por Viento en el Municipio de Bacalar	132
62	Mapa de Áreas Prioritarias para Restauración	135
63	Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Turismo	150
64	Mapa del Atributo Señalización y Buenas Vías de Comunicación para el Sector Turismo	151
65	Mapa del Atributo Zonas Arqueológicas e Históricas para el Sector Turismo	152
66	Mapa del Atributo Disponibilidad y Acceso a Servicios e Infraestructura para el Sector Turismo	153
67	Mapa del Atributo Cuerpos de Agua para el Sector Turismo	154
68	Mapa del Atributo Estromatolitos para el Sector Turismo	155
69	Mapa del Atributo Fauna Silvestre para el Sector Turismo	156
70	Mapa del Atributo Litoral en Óptimas Condiciones para el Sector Turismo	157
71	Mapa del Atributo Infraestructura Turística para el Sector Turismo	158
72	Mapa del Atributo Fuera de Zonas de Alto Riesgo ante Fenómenos Hidrometeorológicos para el Sector Turismo	159
73	Mapa de Aptitud del Sector Turismo en Municipio de Bacalar	161



<b>No.</b>	<b>Título de la figura.</b>	<b>Página</b>
74	Superficie Ocupada por Grado de Aptitud para el Sector Turismo	162
75	Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Urbano	164
76	Mapa del Atributo Geohidrología del Terreno para el Sector Urbano	165
77	Mapa del Atributo de Uso de Suelo para el Sector Urbano	166
78	Mapa del Atributo de Polígonos de Desarrollo Urbano para el Sector Urbano	167
79	Mapa del Atributo de Vías de Comunicación para el Sector Urbano	168
80	Mapa del Atributo de Disponibilidad de Agua para el Sector Urbano	169
81	Mapa del Atributo de Energía Eléctrica para el Sector Urbano	170
82	Mapa de Aptitud del Sector Urbano en el Municipio de Bacalar	172
83	Superficie Ocupada por Grado de Aptitud para el Sector Urbano	173
84	Porcentaje de Superficie Ocupada por Grado de Aptitud para el Sector Urbano	174
85	Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Conservación	177
86	Mapa del Atributo de Superficie con Vegetación para el Sector Conservación	178
87	Mapa del Atributo de Sin Cambio de Uso de Suelo para el Sector Conservación	179
88	Mapa del Atributo de Hidrología (Cuerpos de Agua) para el Sector Conservación	180
89	Mapa del Atributo de Calidad del Agua Subterránea (Cloruros) para el Sector Conservación	181
90	Mapa del Atributo de Superficies con Programas de Manejo para el Sector Conservación	182
91	Mapa del Atributo de Biodiversidad (Hexágonos de Riqueza Endémica) con Vegetación para el Sector Conservación	183
92	Mapa del Atributo de Estromatolitos para el Sector Conservación	184
93	Mapa del Atributo de Zonas Arqueológicas para el Sector Conservación	185
94	Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación para el Sector Conservación	186
95	Mapa del Atributo de Zona de Recarga del Acuífero para el Sector	187



<b>No.</b>	<b>Título de la figura.</b>	<b>Página</b>
	Conservación	
96	Mapa de Aptitud del Sector Conservación en el Municipio de Bacalar	189
97	Superficie y Porcentaje por Grado de Aptitud para el Sector Conservación	190
98	Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Agrícola	192
99	Mapa del Atributo Agua (Riego y Pozos) para el Sector Agrícola	193
100	Mapa del Atributo Calidad del Agua (Dureza Total) para el Sector Agrícola	194
101	Mapa del Atributo Cercanía a Mercados y Centrales de Abasto para el Sector Agrícola	195
102	Mapa del Atributo Zonas de Cultivo para el Sector Agrícola	196
103	Mapa del Atributo Tipo de Suelo para el Sector Agrícola	197
104	Mapa del Atributo Vías de Comunicación para el Sector Agrícola	198
105	Mapa del Atributo Energía Eléctrica para el Sector Agrícola	199
106	Mapa de Aptitud del Sector Agrícola en el Municipio de Bacalar	201
107	Superficie y Porcentaje por Grado de Aptitud para el Sector Agrícola	202
108	Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Forestal	205
109	Mapa del Atributo Superficie Forestal (Selvas) para el Sector Forestal	206
110	Mapa del Atributo Tipos de Vegetación y Cambios de Uso de Suelo (Selvas Primarias) para el Sector Forestal	207
111	Mapa del Atributo Agua para el Sector Forestal	208
112	Mapa del Atributo Tenencia de la Tierra para el Sector Forestal	209
113	Mapa del Atributo Superficies con Programa de Manejo Forestal para el Sector Forestal	210
114	Mapa del Atributo Cercanía a Mercados y Centrales de Abasto para el Sector Forestal	211
115	Mapa del Atributo Tipos de Suelo para el Sector Forestal	212
116	Mapa del Atributo Vías de Comunicación para el Sector Forestal	213



<b>No.</b>	<b>Título de la figura.</b>	<b>Página</b>
117	Mapa de Aptitud del Sector Forestal en el Municipio de Bacalar	215
118	Superficie y Porcentaje por Grado de Aptitud para el Sector Forestal	216
119	Potencial Productivo del Municipio de Bacalar Según SEDARI.	217
120	Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Ganadería Extensiva	220
121	Mapa del Atributo Agua para el Sector Ganadería Extensiva	221
122	Mapa del Atributo Tipos de Vegetación para el Sector Ganadería Extensiva	222
123	Mapa del Atributo Tenencia de la Tierra para el Sector Ganadería Extensiva	223
124	Mapa del Atributo Cercanía a Mercados y Centrales de Abasto para el Sector Ganadería Extensiva	224
125	Mapa del Atributo Vías de Comunicación para el Sector Ganadería Extensiva	225
126	Mapa de Atributos Fuera de Cercanía a Cuerpos de Agua Prioritarios para el Sector Ganadería Extensiva,	226
127	Mapa de Aptitud del Sector Ganadería Extensiva en el Municipio de Bacalar	228
128	Superficie y Porcentaje por Grado de Aptitud para el Sector Ganadería Extensiva.	229
129	Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Apícola	231
130	Mapa del Atributo Agua para el Sector Apícola	232
131	Mapa del Atributo Tipos de Vegetación (Selvas) para el Sector Apícola	233
132	Mapa del Atributo Cercanía a Mercados para el Sector Apícola	234
133	Mapa del Atributo Vías de Comunicación para el Sector Apícola	235
134	Mapa de Aptitud del Sector Apícola en el Municipio de Bacalar	237
135	Superficie y Porcentaje por Grado de Aptitud para el Sector Apícola.	238
136	Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Acuícola	240
137	Mapa del Atributo Cuerpos de Agua para el Sector Acuícola	241
138	Mapa del Atributo Caminos y Carreteras para el Sector Acuícola	242
139	Mapa del Atributo Energía Eléctrica para el Sector Acuícola	243



<b>No.</b>	<b>Título de la figura.</b>	<b>Página</b>
140	Mapa del Atributo Clima para el Sector Acuícola	244
141	Mapa de Aptitud del Sector Acuícola en el Municipio de Bacalar	246
142	Superficie y Porcentaje por Grado de Aptitud para el Sector Acuícola	247
143	Conflictos del Sector Agrícola	253
144	Conflictos del Sector Pecuario	255
145	Conflictos del Sector Turismo	257
146	Conflictos del Sector Urbano	259
147	Conflictos del Sector Conservación	261
148	Conflictos del Sector Forestal	263
149	Conflictos del Sector Acuícola	265
150	Conflictos del Sector Apícola	267
151	Metodología para el Análisis de Planes, Programas, Proyectos y Acciones de los Tres Niveles de Gobierno	272
152	Proceso de Participación Pública	314
153	Proceso de Planeación y Ejecución del Taller	316
154	Miembros del Presídium y Palabras de Bienvenida por Parte del Síndico Municipal	324
155	Participantes en el Taller de Participación Pública en la Etapa de Diagnóstico del OEL Municipio de Bacalar.	324
156	Presentación de la Mecánica del Taller	325
157	Mesa Sectorial Agrícola-Acuícola	326
158	Mesa Sectorial Ganadera-Apícola	330
159	Mesa Sectorial Turismo	334
160	Importancia de los Atributos Ambientales para el Sector Turismo	342
161	Mesa Sectorial Urbano	343
162	Mesa Sectorial Forestal-Conservación	346



Gobierno del Estado de  
**Quintana Roo**  
2011-2016

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL  
DEL MUNICIPIO DE BACALAR, Q. ROO.  
**DIAGNÓSTICO**



<b>No.</b>	<b>Título de la figura.</b>	<b>Página</b>
163	Importancia de los Atributos Ambientales para el Sector Conservación	358
164	Sesión Plenaria	359



## **I. ANTECEDENTES.**

Actualmente existen ocho programas de ordenamiento ecológico del territorio decretados en el Estado de Quintana Roo con diferentes características en cuanto a su modalidad, formulación y seguimiento, los cuales son:

1. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. Publicado en el Periódico Oficial el 25 de Mayo de 2009.
2. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel. Publicado en el Periódico Oficial el 03 de noviembre de 2008.
3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres. Publicado en el Periódico Oficial el 09 de Abril de 2008.
4. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez. Publicado en el Periódico Oficial el 20 y 21 de Julio de 2005.
5. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar. Publicado el 15 de Marzo de 2005.
6. Ordenamiento Ecológico Territorial de la Zona Costera de la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an. Publicado en el Periódico Oficial el 14 de Mayo de 2002.
7. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum. Publicado en el Periódico Oficial el 16 de Noviembre de 2001.
8. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya. Publicado en el Periódico Oficial el 06 de octubre de 2000.

El Municipio de Bacalar se crea por decreto del Congreso de Quintana Roo el 02 de febrero de 2011, segregando su territorio del Municipio de Othón P. Blanco y como parte de las políticas ambientales planteadas para este municipio es la de contar con un territorio ordenado a través de un Ordenamiento Ecológico Local.



Por lo anterior, el Gobierno del Estado de Quintana Roo, consciente de la importancia del ordenamiento ecológico territorial municipal como instrumento de planeación para la gestión ambiental, a través de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente y con el apoyo de la SEMARNAT, inició en julio de 2012 el proceso de licitación para la Elaboración de las Fases de Caracterización y Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Bacalar, Q. Roo.

Como resultado de lo anterior, en septiembre del año en curso, la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo estableció una relación contractual con las empresas Ingeniería y Servicios en Control Ambiental Industrial S.A. de C.V. (INSECAMI) y Environment Consulting Group (ECOGROUP), para que éstas desarrollaran los estudios antes señalados, con base en los términos de referencia que dicha Secretaría definió para este fin y fue así que se comenzó con los trabajos de Agenda Ambiental y Caracterización, los cuales se desarrollaron durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2012 y una vez terminados se inició con el presente estudio de Diagnostico.

### **I.1. Introducción.**

El Ordenamiento Ecológico (OE) se forja como un proceso de planeación que permite determinar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. A través del proceso de OE se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente.

Con el OE se promueve un esquema de planeación ambiental encaminado hacia el desarrollo sustentable, dentro de este esquema se impulsa la vinculación y la integralidad de la toma de decisiones en los tres órdenes de gobierno sobre los temas que afectan el patrón de ocupación del territorio, así como la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.



Según el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, el proceso de la formulación del programa de OE debe:

- Contar con el rigor metodológico en la definición de los procesos de obtención de información, análisis y generación de resultados.
- Ser transparente en la obtención de la información y la generación de los resultados para que sea posible conocer la ruta de obtención, análisis y presentación de cada uno de los resultados obtenidos.
- Ser sistemático de manera que los resultados presentados puedan ser verificados.
- Incluir la participación de los principales sectores de la sociedad que inciden en la distribución de las actividades y uso del suelo del Municipio.

Una parte fundamental del proceso de OE es la elaboración de un Diagnóstico, el cual tiene entre sus objetivos identificar y analizar los conflictos ambientales en el área de interés, esto a través de la elaboración de un análisis de aptitud de los sectores involucrados en el territorio, aunado a una identificación y delimitación de áreas prioritarias de la zona, localidad o región que deben ser conservadas, protegidas o restauradas dada su importancia, así como de una identificación de los conflictos ambientales generados por actividades sectoriales incompatibles. De acuerdo con lo anterior, el objetivo del estudio de Diagnóstico es identificar y analizar los conflictos ambientales entre los sectores con actividades en el área a ordenar, mediante la realización de las siguientes acciones:

- Elaborar un análisis de aptitud del territorio para cada uno de los sectores que desarrollan actividades en el área a ordenar y cartografiar los resultados.
- Analizar los conflictos ambientales y elaborar los mapas.



- Realizar un taller de participación pública para la validación de los mapas de aptitud y de conflictos.
- Delimitar las áreas a preservar, conservar, proteger o restaurar y elaborar los respectivos mapas.

El análisis de aptitud para los intereses sectoriales involucrados en el área a ordenar, es un procedimiento que nos permite conocer la capacidad del territorio para el desarrollo de actividades humanas. De acuerdo con este enfoque, dicho análisis utiliza el conocimiento que tienen los sectores para decidir qué zonas proporcionan las mejores alternativas para su ubicación. El resultado son mapas de aptitud por sector y reflejan el gradiente de aptitud para cada sector en toda el área de ordenar. Este análisis requiere que existan características claras y definidas (atributos ambientales) presentes en las áreas donde cada sector desarrolla actualmente sus actividades.

Por otra parte, identificar los conflictos ambientales a partir del análisis de la concurrencia espacial de actividades sectoriales incompatibles, implica la combinación de los mapas de aptitud territorial de cada sector. El resultado es un mapa que refleja el gradiente de intensidad de los conflictos ambientales en el área.

En el proceso de formulación del programa de OE se debe considerar de manera muy importante la participación de los principales sectores de la sociedad que inciden en la distribución de las actividades y usos del suelo del territorio. Para lo anterior, es necesario realizar talleres para que los representantes de los diferentes sectores conozcan los mapas de aptitudes y conflictos, esto con el fin de corroborar, complementar o validar la información. En este sentido, los mapas de aptitud deben reflejar las zonas donde las actividades sectoriales se realizan actualmente, así como aquellas zonas que los propios sectores reconocen como aptas y no aptas para su actividad. Por otro lado, el mapa de conflictos debe reflejar cuáles son las zonas donde los sectores tienen conflictos y con qué sectores. En el caso de que uno o varios



sectores consideren que el mapa de aptitud no refleja las zonas que ellos consideran aptas para desarrollar sus actividades, será necesario revisar tanto la definición de los atributos ambientales como su ponderación y posición en la estructura jerárquica para realizar nuevamente el análisis de aptitud y obtener un nuevo mapa de aptitud.

Otro objetivo importante del estudio de Diagnóstico es la delimitación de las áreas que se deberán conservar, proteger o restaurar. En este punto se deben considerar, entre otras, las áreas:

- Sujetas a procesos de degradación ambiental, desertificación o contaminación.
- Importantes para la conservación de ecosistemas, de biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales.
- Las áreas naturales protegidas federales, estatales y municipales
- Sujetas a riesgos naturales.
- Los hábitats críticos y las áreas de refugio.
- Las áreas susceptibles a efectos negativos de cambio climático (en caso de contarse con información).



## **II. DIAGNÓSTICO.**

### **II.1. Áreas que se Deberán Preservar, Conservar, Proteger o Restaurar, así como Aquellas que Requieren el Establecimiento de Medidas de Mitigación para Atenuar o Compensar Impactos Ambientales Adversos.**

#### **II.1.1. Introducción.**

La conservación de la biodiversidad es uno de los aspectos indispensables a considerarse en el OE del territorio por los potenciales conflictos que pueden surgir entre sectores, siendo el de la conservación de la diversidad uno de los más importantes. De acuerdo a lo estipulado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, es obligación del gobierno (municipal, estatal, federal) el realizar acciones que permitan la conservación de especies y hábitats relevantes que representen la diversidad biológica del país, así como preservar la funcionalidad de los sistemas biológicos.

Uno de los principios del OE es minimizar los conflictos y maximizar los consensos, por lo que la identificación de áreas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica permitirá en primera instancia determinar los sectores con los que la actividad de conservación podría tener conflictos. Por ello, teniendo identificadas las áreas prioritarias se podrán tomar las mejores decisiones y permitir que ciertas actividades se realicen en los sitios más adecuados sin que se vulnere la diversidad biológica en el conjunto de un área particular, a la vez que se permitirá conservar las áreas más importantes por su grado de diversidad contenida.

Para realizar una conservación correcta de la diversidad biológica del territorio de un municipio, es necesario ubicar las áreas más ricas, las que contienen una mayor diversidad, aquellas con altos niveles de endemismo en los grupos biológicos y aquellas que contienen especies que se encuentran en las listas oficiales de especies a proteger. Es importante considerar que se puede perder biodiversidad de manera



importante en parte por la falta de estrategias que permitan identificar lo que es realmente prioritario conservar.

En este proyecto de OE, se contempló la identificación de las áreas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica y de los servicios ambientales, ya que estas áreas representan fuentes potenciales de conflictos que se generan con otros sectores interesados en el uso de la tierra durante el proceso de ordenamiento.

La identificación de los sitios prioritarios, requiere de la definición de los elementos clave que se debe utilizar para considerarlos como prioritarios. Aunque todos los grupos biológicos conforman la diversidad biológica de un área, no todos pueden ser utilizados debido a que para algunos grupos existe un nivel de información mayor que para otros y para algunos otros no existe información.

En términos generales existen dos aproximaciones para identificar los sitios prioritarios para la conservación. Una primera es considerar la riqueza total de cada grupo biológico de los que se tenga información y la riqueza total de todos los grupos. De esta manera podríamos incluir los sitios que contengan la mayor diversidad biológica. La otra aproximación es considerar especies individuales, donde se pueden incluir únicamente las especies que tienen un interés particular para la conservación, como las especies contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (NOM-059), endémicas, raras, relevantes o especies clave, es decir aquellas que sean consideradas relevantes por alguno de sus atributos en el sistema biológico o en la historia evolutiva del sitio y que son reconocidas nacional e internacionalmente como especies de interés para la conservación.

En este apartado además de considerar la conservación de la biodiversidad como una variable determinante para la identificación de las áreas prioritarias de conservación, también se incluyeron otros aspectos importantes relacionados a la conservación de los ecosistemas, como son la prestación de servicios ambientales. De forma complementaria, se analizaron las características del territorio del municipio de



Bacalar teniendo en cuenta los siguientes tres importantes servicios ambientales de los ecosistemas: la captura de carbono, la generación de humus y la recarga de acuíferos. Lo anterior permitió la identificación de las áreas del territorio municipal más importantes en la provisión de los servicios ambientales señalados.

Finalmente, fueron identificadas las áreas que requieren restauración, remediación o mitigación, dado que se encuentran deterioradas a causa de diferentes factores como erosión o contaminación. Para lo anterior, se utilizó información generada en la caracterización, la obtenida mediante el análisis de imágenes de satélite, los recorridos de campo, así como la revisión de datos proporcionados por diferentes áreas de los gobiernos municipal y estatal. Lo anterior permitió la identificación de las principales áreas del municipio de Bacalar que requieren la implementación de medidas de restauración, remediación y/o mitigación.

### **II.1.2. Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad.**

Es importante resaltar que no basta con alcanzar determinadas metas expresadas en porcentaje de superficie a escala nacional o regional, sino que es necesario conocer si la porción protegida es representativa de la variabilidad biológica que albergan los ecosistemas. Por ejemplo, 10% de la superficie de la selva mediana y baja podría estar decretada como área prioritaria, pero la protección de muchas especies no se lograría si estas áreas prioritarias no representan las diversas asociaciones vegetales, ya que la composición de las especies de este tipo de selvas cambia radicalmente en las distintas regiones del país.

Para poder realizar lo que podríamos denominar una selección adecuada de los sitios de importancia para la conservación biológica sería necesario disponer de información detallada de todas las especies y los requerimientos para su viabilidad en el largo plazo. Sin embargo, la mayoría de las especies que habitan la tierra aún no se han descrito formalmente y para la mayoría de las especies descritas no se conoce con exactitud su distribución geográfica, que usualmente contiene muchos vacíos de información. Así, para evaluar el nivel de representación de las especies en las áreas

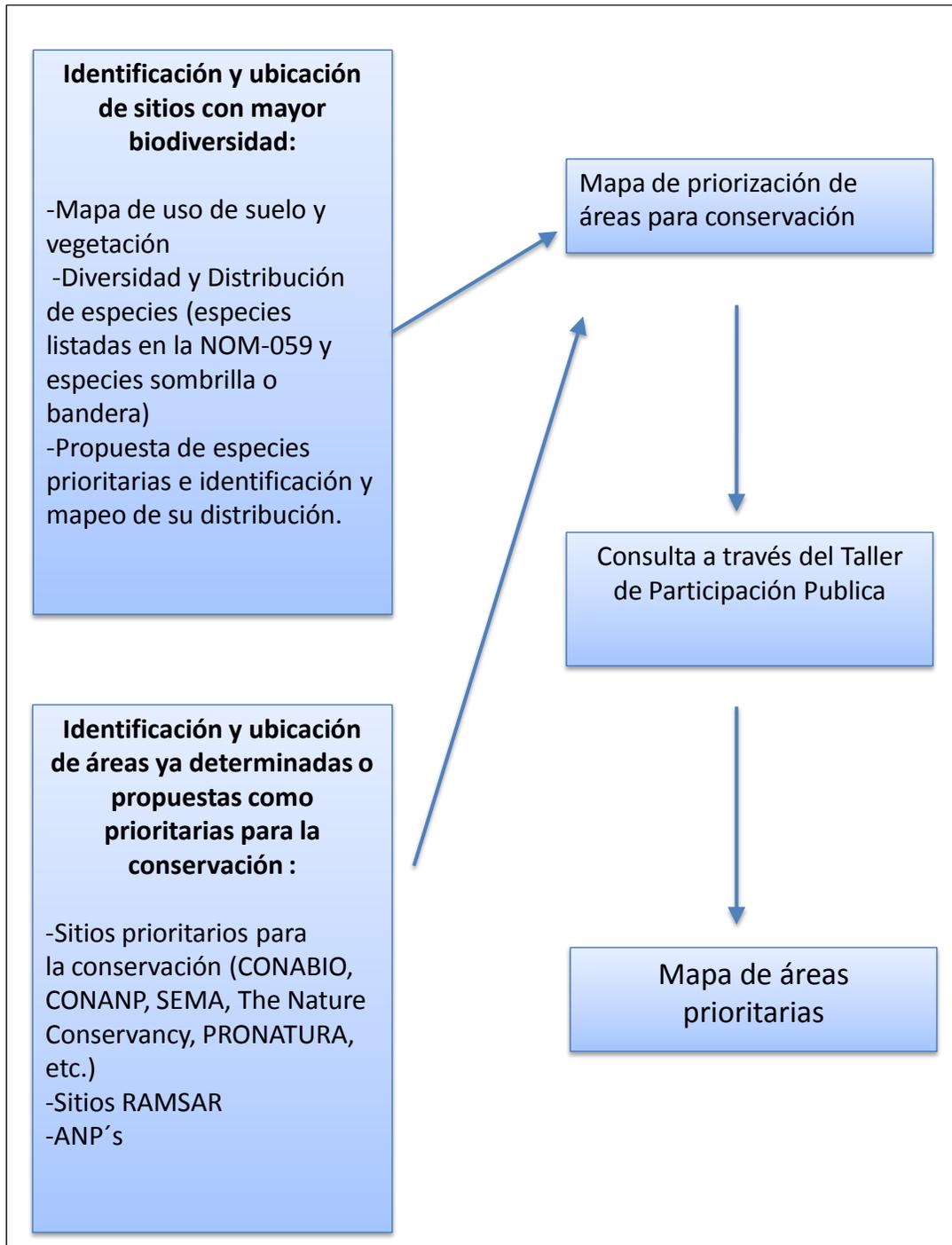


prioritarias se han utilizado datos de los grupos de organismos mejor conocidos, bajo diferentes enfoques, metodologías y escalas cartográficas.

#### **II.1.2.1. Metodología.**

Para identificar las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad se determinó considerar como principales criterios la presencia de especies de biodiversidad, la vegetación natural y su grado de conservación, y la preexistencia de áreas ya definidas, por otros estudios, como prioritarias o importantes para la conservación. De esta manera se partió de la información generada y/o recopilada durante la etapa de la Caracterización, como son los mapas de distribución de especies catalogadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, los sitios y/o áreas prioritarias para la conservación según CONABIO, CONANP y CONAFOR, los listados florísticos y faunísticos disponibles, el mapa de uso de suelo y vegetación 2012 del Municipio de Bacalar escala 1:50,000, así como la revisión de estudio locales como: la Región de CALAKMUL, Campeche, Programa de Conservación y Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna BALA'AN K'AAX y la consulta con especialistas. Como segunda etapa se realizó la identificación y selección de algunas especies que por sus características podrían ser usadas como especies sombrilla y/o bandera. A partir de lo anterior se realizó una primera delimitación de polígonos potenciales para ser determinados como áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad. Finalmente este primer mapa fue sometido al escrutinio o revisión por parte de los diferentes sectores y miembros del Comité de OE, a través del taller de participación pública. Lo anterior permitió validar y complementar este mapa y así seleccionar las áreas prioritarias o críticas para la conservación de la biodiversidad del municipio de Bacalar.

En la siguiente figura se muestra el esquema de la metodología usada en el presente apartado.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 1.** Esquema Metodológico Usado para la Identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad.

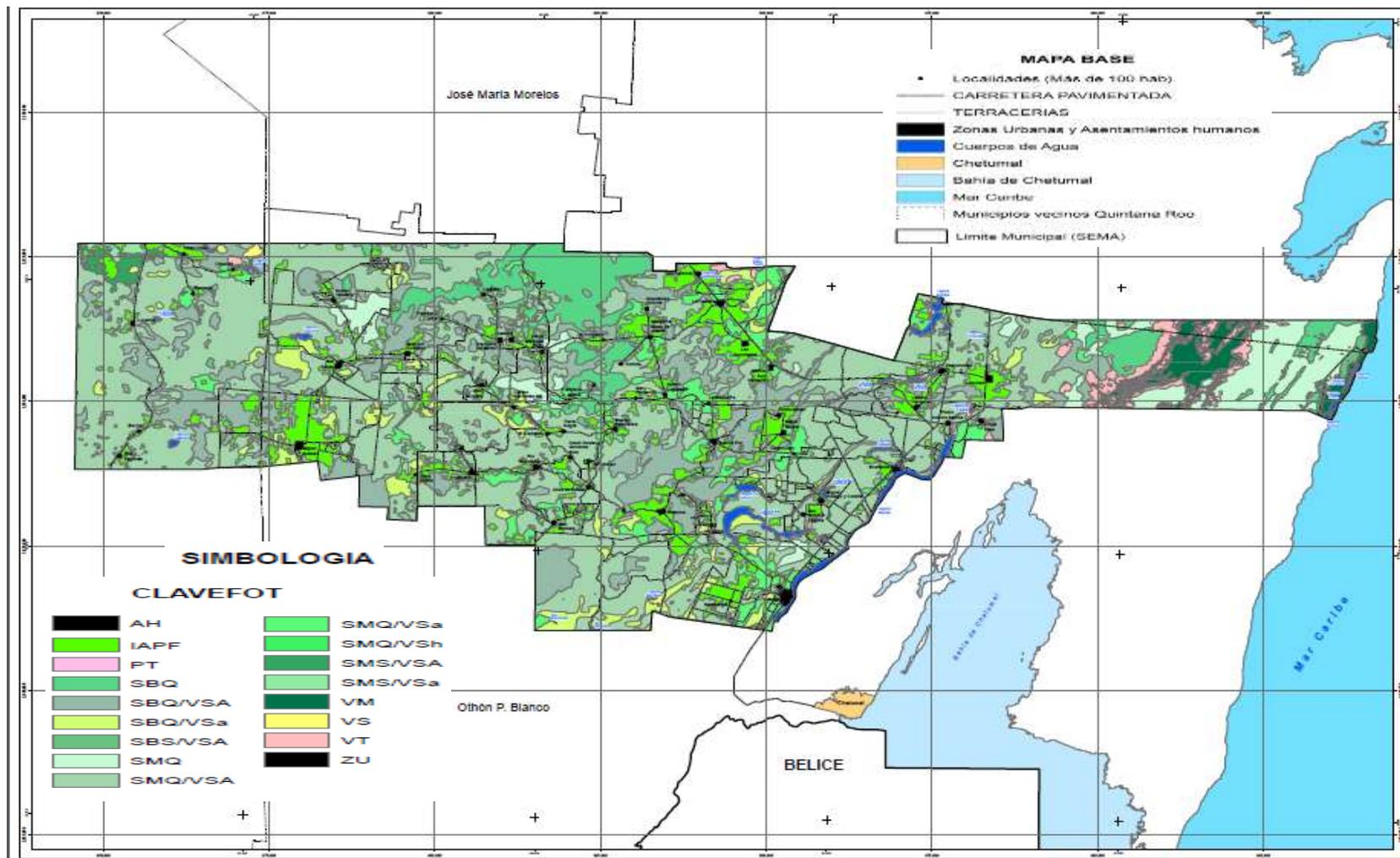


### **II.1.2.2. Usos del Suelo y Vegetación en el Municipio.**

Como se establece en la metodología antes señalada, el primer insumo utilizado para el análisis e identificación de áreas importantes para la biodiversidad, fue el mapa de uso de suelo y vegetación escala 1:50,000 del Municipio de Bacalar, ya que la diversidad biológica varía entre cada tipo de ecosistema y para el caso de los ecosistemas terrestres, en gran parte están determinados por las comunidades vegetales o tipos de vegetación que los componen.

En México, según la clasificación del INEGI, existen 50 tipos de vegetación. Esta clasificación es la más utilizada actualmente por la academia y las instituciones gubernamentales, se consideró esta clasificación como base en la etapa de caracterización para la construcción del mapa de uso de suelo y vegetación. A partir de este mapa, el cual fue revisado para este estudio a fin de mejorar su precisión, se realizó un análisis de los tipos de vegetación presentes en el municipio de Bacalar y posteriormente también se utilizó esta información para diversos procesos como fueron la identificación de áreas con mayor biodiversidad y la construcción del mapa de servicios ambientales de captura de carbono, entre otros. La **figura 2** contiene el Mapa de Usos de Suelo y Vegetación, en el cual se puede observar que en el municipio de Bacalar se presentan actualmente los 8 diferentes tipos de vegetación que son: la selva baja subperenifolia, la selva baja subcaducifolia, la selva mediana subperenifolia, la selva mediana subcaducifolia, la vegetación de peten, la vegetación de manglar, el pastizal o sabana, y la vegetación hidrófila o tular.

Los tipos y/o subtipos de vegetación que dominan en el territorio de Bacalar son en primer lugar la selva mediana subperenifolia con vegetación secundaria arbórea, la cual ocupa 323,513.64 ha de terreno que representa el 45.18% del territorio municipal.



Fuente: Estudio de Caracterización del POEL del Municipio de Bacalar, 2012.

**Figura 2.** Mapa de Uso de Suelo y Vegetación 2012 del Municipio de Bacalar, Escala 1:50,000



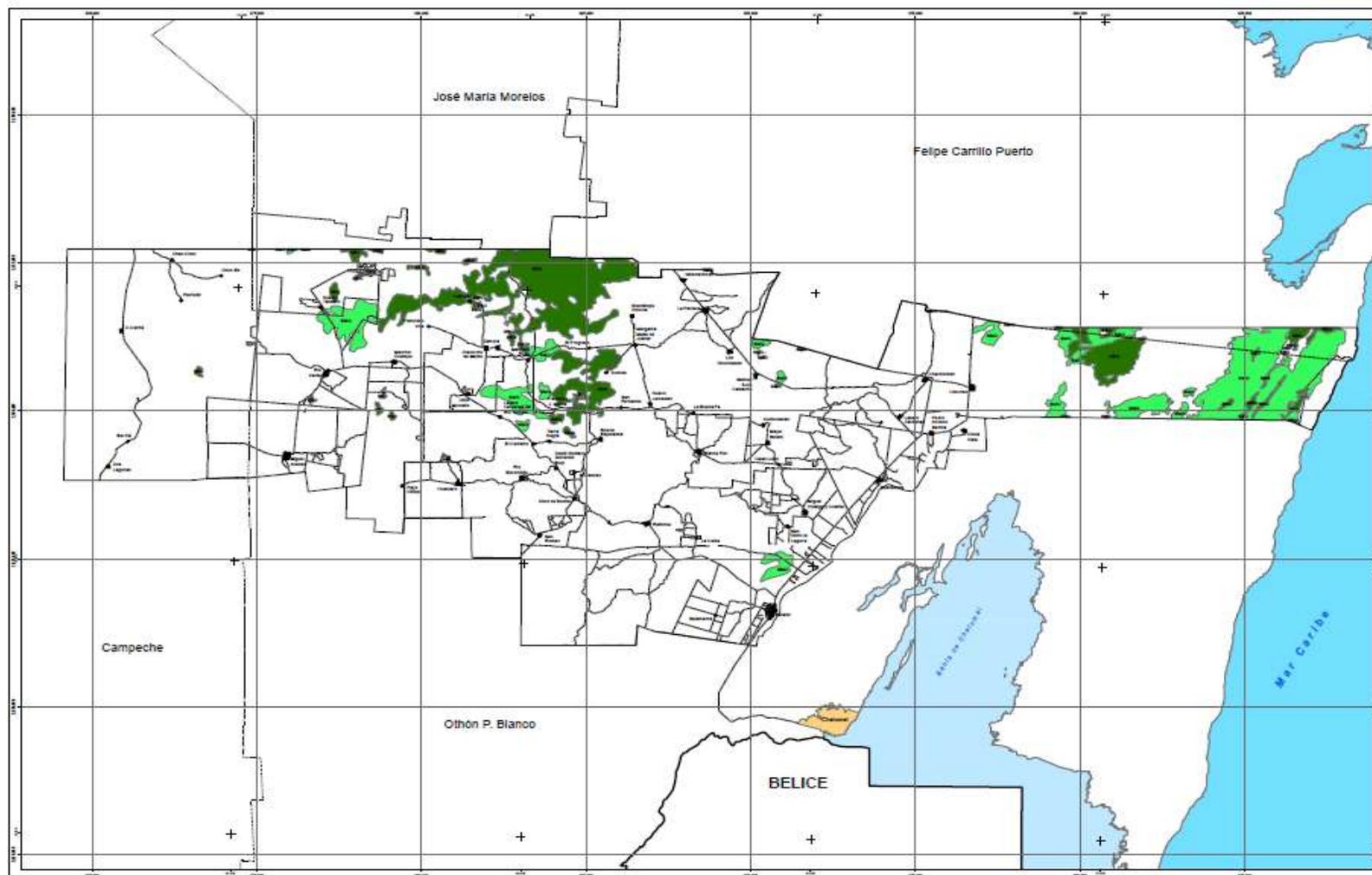
**Tabla 1.** Tipos de Vegetación y Usos del Suelo en el Municipio de Bacalar, 2012.

Clavefot	Descripción	Superficie (ha)
AH	Asentamiento Humano	2,605.19
H2O	Cuerpo de Agua	7,704.98
IAPF	Agricultura-Pecuario-Forestal	89,531.86
PT	Vegetación De Peten	211.68
SBQ	Selva Baja Subperennifolia	43,114.97
SBQ/VSa	Selva Baja Subperennifolia/Vegetación Secundaria Arbustiva	27,204.85
SBQ/VSA	Selva Baja Subperennifolia/Vegetación Secundaria Arbórea	104,766.68
SBS/VSA	Selva Baja Subcaducifolia/Vegetación Secundaria Arbórea	1,448.19
SMQ	Selva Mediana Subperennifolia	38,576.55
SMQ/VSa	Selva Mediana Subperennifolia/Vegetación Secundaria Arbustiva	41,934.16
SMQ/VSA	Selva Mediana Subperennifolia/Vegetación Secundaria Arbórea	323,513.64
SMQ/VSh	Selva Mediana Subperennifolia/Vegetación Secundaria Herbácea	120.77
SMS/VSa	Selva Mediana Subcaducifolia/Vegetación Secundaria Arbustiva	1,229.11
SMS/VSA	Selva Mediana Subcaducifolia/Vegetación Secundaria Arbórea	3,121.38
VM	Vegetación Manglar	15,098.77
VS	Vegetación Sabana	773.12
VT	Vegetación Tular	14,218.00
ZU	Zona Urbana	847.94
	<b>TOTAL</b>	<b>716,021.84</b>

Fuente: Carta de Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Bacalar 2012, Escala 1:50,000.

Le sigue la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, la cual ocupa 104,766.68 ha de terreno representando el 14.63% del territorio municipal, y sobresale el hecho de que las selvas en condición primaria cubren ya solamente, considerando tanto la selva baja (43,114.97 ha) como la mediana (38,576.55 ha), 81,691.52 ha de terreno, lo cual implica que están presentes en ya solo el 11.4% del territorio municipal. Por tal motivo se propone que este tipo de selva en estado primario se considere como un criterio importante para la definición de las zonas prioritarias para la conservación.

En la siguiente figura se puede ver la distribución actual en Bacalar de las Selvas Baja y Mediana en condición primaria.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del POEL de Bacalar.

**Figura 3.** Selvas en Estado Primario en el Municipio de Bacalar.



### II.1.2.3. Diversidad de Especies

Otro aspecto considerado es la diversidad de especies y su distribución por lo cual se hizo una revisión de las especies de plantas y animales reportadas en el estudio de Caracterización para el municipio de Bacalar y a partir de ello se identificó cuales están en algún estatus de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En las siguientes tablas se presentan los listados faunísticos y florísticos estructurados como parte del Estudio de Caracterización para el Ordenamiento Local del Municipio de Bacalar.

#### Mamíferos.

**Tabla 2.** Listado de Mamíferos Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache, Zorro	<i>Promops centralis</i>	Murciélago
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache, Zorro	<i>Eumops auripendulus</i>	Murciélago
<i>Cryptotis nigrescens</i>	Musaraña	<i>Eumops glaucinus</i>	Murciélago
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago	<i>Eumops bonariensis</i>	Murciélago
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago
<i>Peropteryx macrotis</i>	Murciélago	<i>Molossus sinaloae</i>	Murciélago
<i>Diclidurus albus</i>	Murciélago	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago	<i>Alouatta pigra</i>	Saraguato
<i>Pteronotus parnelli</i>	Murciélago	<i>Tamandua mexicana mexicana</i>	Oso Hormiguero
<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago	<i>Dasypus novencinctus</i>	Armadillo
<i>Pteronotus davii</i>	Murciélago	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla Roja
<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla Gris
<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza
<i>Lonchorhina aurita</i>	Murciélago	<i>Heteromys gaumeri</i>	Ratón con Abazones
<i>Tonatia evotis</i>	Murciélago	<i>Oryzomys melanotis</i>	Ratón
<i>Mimomys bennettii</i>	Murciélago	<i>Otonyctomys hatti</i>	Ratón
<i>Chrotopterus auritus</i>	Murciélago	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago	<i>Sigmodon hispidus</i>	Ratón
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	<i>Otodylomys phyllotis</i>	Ratón



**Tabla 2.** Listado de Mamíferos Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Sturnira lillium</i>	Murciélago	<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco Espín
<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago	<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle
<i>Platyrrhynchus helleri</i>	Murciélago	<i>Dasyprocta punctata</i>	Sereque
<i>Vampyroides caraccioli</i>	Murciélago	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris
<i>Chirodema villosum</i>	Murciélago	<i>Potos flavus</i>	Martucha
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle
<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago	<i>Nasua nasua</i>	Tejón
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago	<i>Eira barbara</i>	Viejo De Monte
<i>Dermanura watsoni</i>	Murciélago	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
<i>Centurio senex</i>	Murciélago	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo Listado
<i>Diphylla ecaudata</i>	Vampiro	<i>Lutra longicaudis</i>	Nutria
<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago	<i>Panthera onca</i>	Jaguar
<i>Myotis elegans</i>	Murciélago	<i>Felis concolor</i>	Puma
<i>Myotis keaysi</i>	Murciélago	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo
<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Leoncillo
<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir
<i>Lasiurus blossevilli</i>	Murciélago	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de Collar
<i>Rhogeessa tumida</i>	Murciélago	<i>Tayassu pecari</i>	Jabalí de Labios Blancos
<i>Rhogeessa aeneus</i>	Murciélago	<i>Mazama americana</i>	Venado Temazate
<i>Bauerus dubiaquercus</i>	Murciélago	<i>Mazama pandora</i>	Venado Temazate
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Murciélago	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca

Fuente: Programa de Conservación y Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, 2007.

### Aves.

**Tabla 3.** Listado de Aves Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Tymnuchus major</i>	Tinamú mayor	<i>Spizaetus tyrannus serus</i>	águila negra
<i>Crypturellus soui meserythrus</i>	Tinamú chico	<i>Spizaetus ornatus vicarius</i>	águila elegante
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canela	<i>Caracara plancus</i>	caracara común



**Tabla 3.** Listado de Aves Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Crypturellus boucardi</i>	Inamú jamuey	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	halcón guaco
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	<i>Micrastur ruficollis gerilla</i>	halcón selvático chico
<i>Podilymbus podiceps podiceps</i>	Ambullidor pico pinto	<i>Micrastur semitorquatus naso</i>	halcón selvático grande
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	<i>Falco columbarius</i>	esmerejón
<i>Anhinga anhinga leucogaster</i>	Pato aguja	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano
<i>Botaurus pinnatus caribaeus</i>	Pedrete tropical	<i>Falco ruficularis</i>	halcón pequeño
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Pedrete rayado	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino
<i>Ixobrychus exilis</i>	Garcilla	<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	<i>Penelope purpurascens purpurascens</i>	cojolite
<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	<i>Crax rubra</i>	hocofaisán
<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca	<i>Agriocharis ocellata</i>	pavo de monte
<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca	<i>Odontophorus guttatus</i>	codorniz bolanchaco
<i>Egretta caerulea</i>	Garcita azul	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	codorniz silbadora
<i>Egretta tricolor</i>	Garza flaca	<i>Colinus nigrogularis</i>	codorniz yucateca
<i>Bulbucus ibis ibis</i>	Garza vaquera	<i>Laterallus ruber</i>	gallineta rojiza
<i>Butorides striatus</i>	Garcita verde	<i>Aramides cajanea albiventris</i>	rascón cuello gris
<i>Agamia agami</i>	Garza agami	<i>Pardirallus maculatus</i>	rascón pinto
<i>Nycticorax nycticorax hoactli</i>	Pedrete gris	<i>Porzana carolina</i>	gallineta de ciénaga
<i>Nictinassa violacea</i>	Pedrete enmascarado	<i>Porzana flaviventer woodi</i>	gallineta pecho amarillo
<i>Cochlearius cochlearius zeledoni</i>	Kuka	<i>Porphyryla martinica</i>	gallareta morada
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	<i>Gallinula chloropus cachinnans</i>	gallareta común
<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis falcinelo	<i>Fulica americana americana</i>	gallareta americana
<i>Ajaia ajaja</i>	Chocolatera	<i>Helornis fulica</i>	pájaro cantil
<i>Jabiru mycteria</i>	Jabirú	<i>Aramus guarauna dolosus</i>	carao
<i>Mycteria americana</i>	Gaytán	<i>Pluvialis squatarola</i>	chorlo axila negra
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pato pijiji bicolor	<i>Pluvialis dominica</i>	chorlo dorado americano



**Tabla 3.** Listado de Aves Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Dendrocygna autumnalis autumnalis</i>	Pato pijiji	<i>Charadius vociferus vocifereus</i>	Chorlito tildio
<i>Cairina moschata</i>	Pato real	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero
<i>Anas acuta acuta</i>	Pato golondrino norteño	<i>Jacana spinosa gymnostomsa</i>	Cirujano
<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor
<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor
<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán	<i>Tringa solitaria</i>	Playero charquero
<i>Aythya collaris</i>	Pato chaparro	<i>Actitis macularia</i>	Playerito alzacolita
<i>Aythya affinis</i>	Pato bola	<i>Bartramia longicauda</i>	Ganga
<i>Oxyura dominica</i>	Pato enmascarado	<i>Calidris mauri</i>	Playerito occidental
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	<i>Calidris minutilla</i>	Playerito mínimo
<i>Cathartes aura</i>	Aura	<i>Calidris fuscicollis</i>	Playerito rabadilla blanca
<i>Cathartes burrovianus burrovianus</i>	Aura sabanera	<i>Calidris melanotus</i>	Playero pectoral
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey	<i>Calidris himantopus</i>	Playero zancudo
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	<i>Tryngites subruficollis</i>	Playero pradero
<i>Leptodon cayanensis</i>	Milano cabeza gris	<i>Limnodromus griseus</i>	Agachona gris
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Milano pico ganchudo	<i>Gallinago gallinago delicata</i>	Agachona común
<i>Elanoides forficatus</i>	Milano tijereta	<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo picolargo
<i>Elanus leucurus majusculus</i>	Milano cola blanca	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora
<i>Rostrhamus sociabilis major</i>	Milano caracolero	<i>Chlidonias niger surinamensis</i>	Golondrina marina negra
<i>Harpagus bidentatus fasciatus</i>	Milano bidentado	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano migratorio	<i>Columba cayennensis pallidicrissa</i>	Paloma morada
<i>Ictinia plumbea</i>	Milano plumizo	<i>Columba speciosa</i>	Paloma escamosa
<i>Circus cyaneus hudsonius</i>	Gavilán planeador	<i>Columba leucocephala</i>	Paloma cabeza blanca
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero	<i>Columba flavirostris flavirostris</i>	Paloma pico rojo
<i>Accipiter bicolor</i>	Gavilán bicolor	<i>Zenaida asiatica asiatica</i>	Paloma ala blanca
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	<i>Spizaetus tyrannus serus</i>	Aguila negra
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán	<i>Spizaetus ornatus vicarius</i>	Aguila elegante



**Tabla 3.** Listado de Aves Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
	cangrejero		
<i>Buteogallus urubitinga ridgwayi</i>	Gavilán negro	<i>Caracara plancus</i>	Caracara común
<i>Busarellus nigricollis nigricollis</i>	Gavilán de ciénaga	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán de harris	<i>Micrastur ruficollis gerilla</i>	Halcón selvático chico
<i>Buteo nitidus plagiatus</i>	Gavilán gris	<i>Micrastur semitorquatus naso</i>	Halcón selvático grande
<i>Buteo magnirostris conspectus</i>	Gavilán de caminos	<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón
<i>Buteo platypterus platypterus</i>	Aguililla aluda	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán cola corta	<i>Falco ruficularis</i>	Halcón pequeño
<i>Buteo albicaudatus hypospodius</i>	Gavilán cola blanca	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
<i>Buteo albonatus albonotatus</i>	Gavilán aura	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca
<i>Spizastur melanoleucus</i>	Aguila negra y blanca	<i>Penelope purpurascens purpurascens</i>	Cojolite
<i>Odontophorus guttatus</i>	Codorniz bolanchaco	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz silbadora	<i>Agriocharis ocellata 1</i>	Pavo de monte
<i>Laterallus ruber</i>	Gallineta rojiza	<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz yucateca
<i>Aramides cajanea albiventris</i>	Rascón cuello gris		

Fuente: Programa de Conservación y Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, 2007 y POEL de la Región Laguna de Bacalar 2005.

### Anfibios.

**Tabla 4.** Listado de Anfibios Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Leptodactylus labialis</i>	Ranita hojarasca	<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana arbórea
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca	<i>Scinax satufferi</i>	Ranita arborícola
<i>Bufo marinus</i>	Sapo marino	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana
<i>Bufo valliceps</i>	Sapo común	<i>Tripion petasatus</i>	Rana arbórea



**Tabla 4.** Listado de Anfibios Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana arbórea	<i>Gastrophryne elegans</i>	Sapito
<i>Hyla loquax</i>	Rana arborícola	<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana manglera
<i>Hyla microcephala</i>	Rana arborícola	<i>Rana berlandieri</i>	Rana leopardo
<i>Hyla picta</i>	Rana arborícola	<i>Rana vaillanti</i>	Rana verde

Fuente: Programa de Conservación y Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, 2007 y POEL de la Región Laguna de Bacalar 2005.

### Reptiles.

**Tabla 5.** Listado de Reptiles Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	<i>Terrapene carolina</i>	Tortuga de caja
<i>C. acutus</i>	Cocodrilo de pantano		
<i>Staurotypus triporcatus</i>	Tortuga tres lomos	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga jicotea
<i>Kinosternon creaseri</i>	Casquito	<i>Coleonyx elegans</i>	Geco escorpión
<i>Kinosternon acutum</i>	Casquito, pochitoque	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Tiracola
<i>Kinosternon leucostomum</i>	Casquito, pochitoque	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Geco de casa
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Casquito amarillo	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco patudo
<i>Rhynoclemys areolata</i>	Mojina	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque
<i>Anhinga anhinga leucogaster</i>	Pato aguja	<i>Terrapene carolina</i>	Tortuga de caja
<i>Corytophanes cristatus</i>	Turipache selvático	<i>Eumeces sumichrasti bek'ech</i>	Bek'ech
<i>Corytophanes hernandezii</i>	Turipache de montaña	<i>Mabuya unimarginata</i>	Lagartija lisa
<i>Laemanctus longipes</i>	Lemancto coludo	<i>Sphenomorphus cherriei</i>	Escinela parda
<i>Laemanctus serratus</i>	Lemancto coronado	<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija metálica
<i>Ctenosaura defensor</i>	Iguana	<i>Cnemidophorus angusticeps</i>	Lagartija llanera
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	<i>Typhlops microstomus</i>	Culebra lumbricoide
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija escamosa	<i>Boa constrictor</i>	Boa
<i>Sceloporus lundelli</i>	Lagartija espinosa de lundell	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayada
<i>Norops lemuringus</i>	Lagartija chipoyo	<i>Coniophanes meridanus</i>	Culebra lisa peninsular
<i>Norops rodriguezii</i>	Lagartija chipoyo	<i>Coniophanes schmidtii</i>	Culebra rayada



**Tabla 5.** Listado de Reptiles Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Norops sagrei</i>	Lagartija chipoyo	<i>Conophis lineatus</i>	Culebra rayada
<i>Norops sericeus</i>	Lagartija chipoyo	<i>Dipsas brevifacies</i>	Chupa caracoles
<i>Norops tropidonotus</i>	Lagartija chipoyo	<i>Dryadophis melanolomus</i>	Lagartijera olivácea
<i>Eumeces schwartzei</i>	Bek'ech	<i>Drymarchon corais</i>	Colasucia
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Petatilla	<i>Leptophis mexicanus</i>	Ranera bronceada
<i>Elaphe flavirufa</i>	Ratonera manchada	<i>Masticophis mentovarius</i>	Chirriónera
<i>Ficimia publia</i>	Naricilla manchada	<i>Ninia sebae</i>	Dormilona
<i>Imantodes cenchoa</i>	Bejuquilla	<i>Oxibelis aeneus</i>	Bejuquilla parda
<i>Imantodes gemmistratus</i>	Bejuquillo	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Bejuquilla verde
<i>Imantodes tenuissimus</i>	Bejuquilla	<i>Pseustes poecilonotus</i>	Pajarera
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coral	<i>Senticolis triaspis</i>	Ratonera oliva
<i>Leptodeira frenata</i>	Culebra nocturna	<i>Sibon fasciata</i>	Culebra anillada
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Culebra nocturna	<i>Sibon nebulata</i>	Culebra jaspeada
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Ranera verde	<i>Sibon sanniola</i>	Culebrita
<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor
<i>Sibon sartorii</i>	Culebra negrinaranja	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra de agua
<i>Spilotes pullatus</i>	Voladora	<i>Xenodon rabdocephalus</i>	Culebra engañosa
<i>Stenorrhina freminvillei</i>	Culebra alacranera	<i>Micrurus diastema</i>	Coralillo
<i>Symphimus mayae</i>	Culebra maya	<i>Agkistrodon bilineatus russeolus</i>	Cantil
<i>Tantilla cuniculator</i>	Tantilla	<i>Bothrops asper</i>	Nauyaca real
<i>Tantilla moesta</i>	Tantilla	<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel tropical
<i>Tantillita canula</i>	Tantillita	<i>Porthidium yucatanicum</i>	Chac can

Fuente: Programa de Conservación y Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, 2007 y POEL de la Región Laguna de Bacalar 2005.

### Peces.

**Tabla 6.** Listado de Peces Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Científico
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	<i>Cyprinodon artifrons</i>
<i>Vieja synspila</i>	<i>Garmanella pulchra</i>



**Tabla 6.** Listado de Peces Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Científico
<i>Carlhubbsia kidderi</i>	<i>Ophisternon aenigmaticum</i>
<i>Urolophus jaimaicensis</i>	<i>Eugerres plumieri</i>
<i>Anchovia clupeoides</i>	<i>Dormitator maculatus</i>
<i>Anchoa cubana</i>	<i>Gobiomorus dormitor</i>
<i>Anchoa Parva</i>	<i>Bathygobius curacao</i>
<i>Rhamdia laticauda</i>	<i>Lophogobius cyprinoides</i>
<i>Atherinella sp.</i>	<i>Archocentrus spilurus</i>
<i>Chriodorus atherinodius</i>	<i>Petenia Splendida</i>
<i>Hyporhamphus roberti</i>	<i>Cichlasoma synspilum</i>
<i>Gambusia sexradiata</i>	<i>C. urophthalmus</i>
<i>Gambusia yucatanana</i>	<i>C. salvini</i>
<i>Poecilia mexicana</i>	<i>Thorichtys sp</i>
<i>Poecilia orri</i>	<i>Astyanax aeneus</i>
<i>Poecilia petenensis</i>	<i>Arius assimilis</i>

Fuente: POEL de la Región Laguna de Bacalar, 2005.

### Plantas.

**Tabla 7.** Listado de Plantas Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Aphelandra deppeana</i>	Six-che	<i>Protium copal</i>	Copal, poom
<i>Metopium brownei</i>	Chechem, boxchechem	<i>Selenicereus donkelaarii</i>	Tuna trepadora, cho'oh kan
<i>Spondias raldkefori</i>	Ciruelo de monte	<i>Forchammeria trifoliata</i>	Tres marías
<i>Annona primigenia</i>	Anonilla	<i>Rhacoma gaumeri</i>	
<i>Annona aff. Primigenia</i>	Hopehajon	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco
<i>Malmea depressa</i>	Elemuy, boxe'ele-muy	<i>Bucida buceras</i>	Almendra de río, pukte'
<i>Cameraria latifolia</i>	Chechem blanco, sak chee-chen	<i>Bucida spinosa</i>	
<i>Plumeria obtusa</i>	Flor de mayo, nikte' ch'oom	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle de botoncillo
<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz	<i>Mikania cordifolia</i>	
<i>Urechites andrieuxii</i>	Contrahierba, solen ak'	<i>Mikania micrantha</i>	
<i>Philodendron hederaceum</i>		<i>Evolvulus sericeus</i>	



**Tabla 7.** Listado de Plantas Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Syngonium sp.</i>		<i>Ipomoea heterodoxa</i>	
<i>Dendrophanax arboreus</i>	Sak chaka	<i>Ipomea sagittata</i>	
<i>Matelea belizensis</i>		<i>Zamia loddigesii</i>	Palmita, chacal jua
<i>Oxypetalum cordifolium</i>		<i>Rhynchospora holoschoenoides</i>	
<i>Arrabidaea podopogon</i>	Bilin kak	<i>Scleria bracteata</i>	
<i>Crescentia cujete</i>	Jícara, luuch	<i>Scleria lithosperma</i>	
<i>Cydista potosina</i>	Ek kixil	<i>Dioscorea floribunda</i>	Barbasco, makal k'uuch
<i>Styzophyllum riparium</i>		<i>Diospyros cuneata</i>	Silil, uchul che'
<i>Tabebuia chrysantha</i>	A maculis, ajaw che'	<i>Diospyros verae crucis</i>	Silil, ta'ucya'
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Amapola, chak kuy che'	<i>Erythroxylon areolatum</i>	
<i>Bromelia alsodes</i>	Piñuela	<i>Erythroxylum confusum</i>	Ik'iche'
<i>Tillandsia baileyi</i>		<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	lik'il che'
<i>Tillandsia brachycaulos</i>	Gallitos, chuk	<i>Cnidocolus souzae</i>	Chaya cimarrona, ch'inchay
<i>Tillandsia flexuosa</i>		<i>Croton cortesianum</i>	
<i>Tillandsia streptophylla</i>	Hk'olomxal	<i>Croton grabellus</i>	Chuts'
<i>Bursera simaruba</i>	Chaka roja, chakaj	<i>Croton reflexifolius</i>	Cascarillo, peeskuut
<i>Sebastiania confusa</i>	Chechem blanco	<i>Drypetes lateriflora</i>	Kekenche
<i>Casearia corymbosa</i>	Ixinche	<i>Enriquebeltrania crenatifolia</i>	Chiim took
<i>Casearia emarginata</i>		<i>Gymnanthes lucida</i>	Yaite, yaytil
<i>Zuelania guidonia</i>	Trementino, tamay	<i>Jatropha gaumeri</i>	Plomoche, chul che'
<i>Dichantelium dichotomum</i>		<i>Plukenetia penninervia</i>	Tendón de sapo
<i>Digitaria horizontalis</i>		<i>Caesalpinia violacea</i>	Chakte, chakte'
<i>Ichnanthus lanceolatus</i>		<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Palo de gusano, maskab che'
<i>Laciasis divaricata</i>		<i>Chamaecrista glandulosa</i>	
<i>Olyra yucatanana</i>	Ya'ay-tok'	<i>Chamaecrista nictians var.</i>	
<i>Panicum virgatum</i>		<i>Jalisciencis sib-ik</i>	
<i>Clusia salvinii</i>	Kanchunup	<i>Chamaecrista yucatanana</i>	



**Tabla 7.** Listado de Plantas Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Hemiangium excelsum</i>		<i>Dalbergia glabra</i>	Muc, ajmuk
<i>Ottoschulzia pallida</i>	Uvas che	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Ruda de monte, susuk
<i>Licaria campechiana</i>	Capulín	<i>Haematoxylon campechianum</i>	Palo de tinte, eek'
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurelillo	<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Machi-che
<i>Nectandra sanguinea</i>		<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	
<i>Ocotea dendrodaphne</i>		<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Kanasin, chu'ul
<i>Acacia dolicostachya</i>	Subin, kabal piich	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Xul, xu'ul
<i>Acacia glomerosa</i>	Hupich, sak piche'	<i>Lysiloma bahamensis</i>	Tuskte
<i>Ateleia gumifera</i>		<i>Lysiloma latisiliqua</i>	Tzalam
<i>Bauhinia herrerae</i>	Pata de vaca, k'ibich	<i>Piscidia communis</i>	Jabin
<i>Bauhinia jenningsii</i>	Tsimin, pata de vaca	<i>Piscidia piscipula</i>	Habín, ja'abin
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamche	<i>Pithecellobium albicans</i>	
<i>Psittacanthus americanus</i>		<i>Pithecellobium cognatum</i>	
<i>Psittacanthus schiedeana</i>		<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil, tsiw che'
<i>Struthanthus cassythoides</i>		<i>Pithecellobium keyense</i>	
<i>Cuphea utriculosa</i>		<i>Pithecellobium recordii</i>	
<i>Bunchosia lanceolata</i>		<i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo
<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	Sakpa'	<i>Stylosanthes humillis</i>	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Chi'	<i>Swartzia cubensis</i>	Katalox, kataalook
<i>Heteropteris beecheyana</i>	Chak sanil	<i>Beaucarnea ameliae</i>	Despeinada
<i>Hiraea obovata</i>		<i>Catasetum integerrimum</i>	Chinela, chi'it ku'uk
<i>Malpighia emarginata</i>	Wayakte'	<i>Dimerandra emarginata</i>	
<i>Malpighia lundellii</i>		<i>Encyclia alata</i>	Balam nikté
<i>Hampea trilobata</i>	To'ol	<i>Encyclia belizensis belizensis</i>	
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	<i>Encyclia bractenscens</i>	
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba, punab	<i>Encyclia boothiana</i>	
<i>Trichilia minutiflora</i>	Majagua	<i>Encyclia cochleata</i>	



**Tabla 7.** Listado de Plantas Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Hyperbaena axilliflora</i>		<i>Encyclia nematocaulon</i>	Ye'el ku'uk
<i>Hyperbaena winzerlingii</i>	Cedro	<i>Epidendrum anceps</i>	
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón, ox	<i>Epidendrum difforme</i>	
<i>Brosimum terrabanum</i>		<i>Epidendrum nocturnum</i>	
<i>Ficus benjamina</i>	Matapalo	<i>Epidendrum raniferum</i>	
<i>Ficus radula</i>	Álamo	<i>Epidendrum rigidum</i>	
<i>Trophys racemosa</i>	Limonaria	<i>Epidendrum stamfordianum</i>	
<i>Parathesis cubana</i>		<i>Epidendrum strobiliferum</i>	
<i>Eugenia buxifolia</i>	Ramón	<i>Habenaria floribunda</i>	
<i>Eugenia capuli</i>	Ramón colorado	<i>Harrisella porrecta</i>	
<i>Eugenia origanioides</i>		<i>Ionopsis urticarioides</i>	Xk'ubeenbaj
<i>Eugenia winzerlingii</i>	Botoncillo, guayabillo	<i>Isochilus carnosiflorus</i>	
<i>Eugenia yucatanensis</i>	Saklob	<i>Laelia rubescens</i>	
<i>Neea psychotrioides</i>	Sangre de chucho	<i>Maxillaria aciantha</i>	
<i>Neea tenuis</i>	Guayabillo	<i>Maxillaria crassifolia</i>	
<i>Pisonia aculeata</i>	Guayabillo, beeb	<i>Maxillaria tenuifolia</i>	
<i>Nymphaea ampla</i>		<i>Myrmecophila brysiana</i>	
<i>Ouratea nitida</i>		<i>Myrmecophila tibicinis</i>	Hohombak
<i>Bletia purpurea</i>		<i>Nidema boothii</i>	
<i>Brassavola cucullata</i>		<i>Notylia barkeri</i>	
<i>Brassavola nodosa</i>	Sah'ak	<i>Oncidium ascendens</i>	Puts che, ajoche
<i>Campylocentrum poepigii</i>		<i>Oncidium carthagenense</i>	Orquidea
<i>Macradenia brassavolae</i>	Orquidea	<i>Oncidium ensatum</i>	Orquidea
<i>Ponera striata</i>		<i>Oncidium sphacelatum</i>	Anisnikte
<i>Psymorchis pusilla</i>		<i>Epidendrum isthmii</i>	Orquidea
<i>Rhyncholaelia digbyana</i>	Nunup'le	<i>Ornithocephalus inflexus</i>	Puts mukuy
<i>Scaphyglottis behri</i>		<i>Pleurothallis tikalensis</i>	
<i>Scaphyglottis major</i>		<i>Polystachia cerea</i>	



**Tabla 7.** Listado de Plantas Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Stelis gracilis</i>		<i>Polystachya foliosa</i>	
<i>Trigonidium egertonianum</i>		<i>Alseis yucatanensis</i>	Tsitsilche
<i>Polistachya sp.</i>	Tadzi	<i>Asemnanthe pubescens</i>	Ibchu-ichchu
<i>Vanilla planifolia</i>	Vainilla	<i>Cosmocalyx spectabilis</i>	Chintoc, quiebra hacha
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>		<i>Chiococca alba</i>	Tabaquillo, ka'an chak che'
<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Xiat	<i>Guettarda combsii</i>	Pay luuk'
<i>Chrysophila argentea</i>		<i>Guettarda elliptica</i>	Kibche
<i>Sabal japa</i>	Guano, botan	<i>Guettarda gaumeri</i>	Chaktecok
<i>Thrinax radiata</i>	Chit	<i>Machaonia lindeniana</i>	Box k'uch'ee
<i>Passiflora coriacea</i>	Soots' ak'	<i>Psychotria fruticetorum</i>	
<i>Peperomia sp.</i>		<i>Psychotria nervosa</i>	Kuchel
<i>Piper yucatanense</i>		<i>Psychotria pubescens</i>	Lunche'
<i>Polygala paniculata</i>		<i>Randia aculeata</i>	Ak' ank'ax
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Boob che'	<i>Randia armata</i>	
<i>Coccoloba acuminata</i>		<i>Simira salvadorensis</i>	
<i>Coccoloba aff. floribunda</i>		<i>Casimiroa edulis</i>	
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Uvero, boob	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Yu'uy
<i>Coccoloba cozumelensis</i>		<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	Tankas-che
<i>Coccoloba floribunda</i>		<i>Esenbeckia b. berlandieri</i>	
<i>Coccoloba spicata</i>	Uva de monte, boochi che'	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	
<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar, nixche'	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Palo de rosa
<i>Gymnopodium antigonooides</i>		<i>Allophylus cominia</i>	Tres marías, yuy
<i>Gymnopodium floribundun</i>	Toyub, sakys' it' ilche	<i>Blomia cupanioides</i>	Naranjillo
<i>Neomillspaughia emarginata</i>	Uvero, satj' iitsa	<i>Cupania dentata</i>	Sac-poom
<i>Colubrina ferruginosa</i>	Kik-che	<i>Exothea diphylla</i>	Lomoncillo, ix kulinche'
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Lunchi, palo tierra	<i>Matayba oppositifolia</i>	Palo chachalaca



**Tabla 7.** Listado de Plantas Presentes en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Krugiodendron ferreum</i>	Boob	<i>Paullina clavigera</i>	Sakam
<i>Vitex gaumeri</i>	Yaax nik	<i>Paullinia pinnata</i>	Palo sol
<i>Cissus gossypifolia</i>	Xtab ka'an	<i>Sapindus saponaria pukunsikil</i>	
<i>Manilkara zapota</i>	Ya'	<i>Serjania adiantoides</i>	By ak'
<i>Mastichodendron foetidissimum</i>	Canchunup, k'anaste'	<i>Serjania yucatanensis</i>	Guayancox, kolox
<i>Pouteria campechiana</i>	K'aniste	<i>Talisia floresii</i>	Xkolok
<i>Pouteria unilocularis</i>	Caimito de monte	<i>Talisia olivaeformis</i>	Hhuaya, guayam kox
<i>Picramnia antidesma</i>	Chicozapote, k'aan chik'in che'	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'aan chunukub
<i>Simaruba glauca</i>	Pasa'ak	<i>Bumelia celastrina</i>	X-kapoch'
<i>Suriana maritima</i>	Pantsil, xpants' xiw	<i>Bumelia obtusata</i>	
<i>Luehea speciosa</i>	Kaskat	<i>Bumelia obtusifolia</i>	Mapche
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	Caracolillo, yax t'el	<i>Chrysophyllum</i>	Caimito caimito
<i>Petrea volubilis</i>	Zapotillo, oop tsimin	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Ch'j keej

Fuente: Programa de Conservación y Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, 2007.

Por otra parte se revisaron diversos estudios sobre distribución de flora y fauna en el municipio y se encontró que en el Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca (2005), se reportan registros puntuales georeferenciados de ciertas especies, por lo que en base a ello se estructuró la siguiente tabla que muestra dichos registros de algunas especies de flora y fauna localizadas dentro del municipio de Bacalar.

**Tabla 8.** Registros Georeferenciados de Especies de Fauna en el Municipio de Bacalar.

AVES				
GENERO	ESPECIE	LOCALIDAD	X_UTM	Y_UTM
<i>Ortalis</i>	<i>leucogastra</i>	2.4 km NO Canaan	3379358.17	2242257.94
<i>Amazona</i>	<i>xantholora</i>	3 km NW Miguel Alemán	3353836.88	2215354.92
<i>Amazona</i>	<i>xantholora</i>	3 km NW Miguel Alemán	3353836.88	2215354.92
<i>Nyctiphrynus</i>	<i>yucatanicus</i>	3 km NW Huatusco	3378936.48	2213388.45
<i>Campylopterus</i>	<i>curvipennis</i>	18 km SO Margarita Maza de Juárez	3398681.17	2232498.02
<i>Campylopterus</i>	<i>curvipennis</i>	2.4 km NO Canaan	3379358.17	2242257.94
<i>Campylopterus</i>	<i>curvipennis</i>	3 km NW Huatusco	3378936.48	2213388.45
<i>Campylopterus</i>	<i>curvipennis</i>	7 km NE Río Verde	3360299.79	2233617.83



**DIAGNÓSTICO**



**Tabla 8.** Registros Georeferenciados de Especies de Fauna en el Municipio de Bacalar.

<i>Campylopterus</i>	<i>curvipennis</i>	7 km NE Río Verde	3360299.79	2233617.83
<i>Campylopterus</i>	<i>curvipennis</i>	7 km NE Río Verde	3360299.79	2233617.83
<i>Onychorhynchus</i>	<i>coronatus</i>	2.4 km NO Canaan	3379358.17	2242257.94
<i>Myiarchus</i>	<i>yucatanensis</i>	3 km NW Huatusco	3378936.48	2213388.45
<i>Myiarchus</i>	<i>yucatanensis</i>	3 km NW Miguel Alemán	3353836.88	2215354.92
<i>Cyanocorax</i>	<i>yucatanicus</i>	3 km NW Miguel Alemán	3353836.88	2215354.92
<i>Granatellus</i>	<i>sallaei</i>	3 km NW Huatusco	3378936.48	2213388.45
<i>Granatellus</i>	<i>sallaei</i>	3 km NW Miguel Alemán	3353836.88	2215354.92
<i>Arremonops</i>	<i>chloronotus</i>	18 km SO Margarita Maza de Juárez	3398681.17	2232498.02
<i>Arremonops</i>	<i>chloronotus</i>	3 km NW Huatusco	3378936.48	2213388.45
<i>Arremonops</i>	<i>chloronotus</i>	3 km NW Huatusco	3378936.48	2213388.45
<i>Arremonops</i>	<i>chloronotus</i>	7 km NE Río Verde	3360299.79	2233617.83
MAMÍFEROS				
GENERO	ESPECIE	LOCALIDAD	X_UTM	Y_UTM
<i>Heteromys</i>	<i>gaumeri</i>		3429994.63	2201492.04
<i>Heteromys</i>	<i>gaumeri</i>		3429994.63	2201492.04
<i>Heteromys</i>	<i>gaumeri</i>		3429994.63	2201492.04
<i>Sciurus</i>	<i>yucatanensis</i>		3422257.38	2193884.45
REPTILES				
GENERO	ESPECIE	LOCALIDAD	X_UTM	Y_UTM
<i>Sibon</i>	<i>sanniola</i>	Bacalar Laguna	3431172.99	2197134.86
PECES				
GENERO	ESPECIE	LOCALIDAD	X_UTM	Y_UTM
<i>Rhamdia</i>	<i>guatemalensis</i>	Arroyo Reforma, 1 Km pasando	3409036.36	2207370.04
<i>Vieja</i>	<i>synspila</i>	Arroyo bajo un puente,	3423155.21	2200534.14
<i>Vieja</i>	<i>synspila</i>	Laguna Santa Teresita, Q. Roo	3443466.10	2221735.05
<i>Vieja</i>	<i>synspila</i>	Cenote Azul en Bacalar, Q. Roo	3428932.10	2189492.95
<i>Vieja</i>	<i>synspila</i>	Cenote Azul en Bacalar, Q. Roo	3428932.10	2189492.95
<i>Vieja</i>	<i>synspila</i>	Cenote Azul en Bacalar, Q. Roo	3428932.10	2189492.95
<i>Vieja</i>	<i>synspila</i>	Cenote Azul en Bacalar, Q. Roo	3428932.10	2189492.95
<i>Vieja</i>	<i>synspila</i>	Cenote Azul en Bacalar, Q. Roo	3428932.10	2189492.95
<i>Vieja</i>	<i>synspila</i>	Cenote Azul en Bacalar, Q. Roo	3428932.10	2189492.95



**Tabla 8.** Registros Georeferenciados de Especies de Fauna en el Municipio de Bacalar.

		Q. Roo		
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote Azul en Bacalar, Q. Roo	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote Azul en Bacalar, Q. Roo	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote Azul en Bacalar, Q. Roo	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote, en el poblado de Bacalar	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote, en el poblado de Bacalar	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote, en el poblado de Bacalar	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote, en el poblado de Bacalar	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote, en el poblado de Bacalar	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote, en el poblado de Bacalar	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote, en el poblado de Bacalar	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote, en el poblado de Bacalar	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote, en el poblado de Bacalar	3428932.10	2189492.95
Vieja	<i>synspila</i>	Cenote, en el poblado de Bacalar	3428932.10	2189492.95

Fuente: Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca, 2005.

**Tabla 9.** Registro Georeferenciado de Especies de Plantas en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Localidad	X_UTM	Y_UTM
<i>Senna peralteana</i>	Béeb,k'an lool	80 km antes de llegar a Chetumal	3454420.69	2227046.76
<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	Ejido Graciano Sánchez	3406681.19	2246830.81
<i>Crossopetalum gaumeri</i>	Kabal muk	Bacalar, alrededores del fundo legal	3430538.22	2193005.94
<i>Bourreria pulchra</i>	Bakal che	San Felipe Bacalar	3427396.44	2204419.35
<i>Bourreria pulchra</i>	Bakal che	San Felipe Bacalar	3431149.64	2203543.69
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	1 km de Limones rumbo a Felipe	3456566.83	2236654.28
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	San Felipe Bacalar, 3 km al sur	3428382.03	2190951.04



**Tabla 9.** Registro Georeferenciado de Especies de Plantas en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Localidad	X_UTM	Y_UTM
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	Camino Estación de Protección	3427396.44	2204419.35
<i>Acacia dolichostachya</i>		1 km al NE de Divorciados	3420372.73	2238264.65
<i>Acacia dolichostachya</i>		A 15 km al N de Bacalar	3437389.73	2207376.16
<i>Acacia dolichostachya</i>		10 km antes de la entrada a Bacalar	3438799.82	2209513.97
<i>Acacia gaumeri</i>	Box kaatsim	20 km al norte de Bacalar	3440456.46	2212139.36
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Taa k'in che'	Camino Estación de Protección	3427396.44	2204419.35
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Taa k'in che'	A 55 km al S de F. Carrillo Puerto	3456512.12	2241733.19
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	Entrada a Pedro A. Santos.	3451713.24	2226845.51
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	Carretera Chetumal rumbo a Limones	3441109.80	2212972.08
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	1 km al NE de Divorciados	3420372.73	2238264.65
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	25 km al norte de Bacalar.	3443279.07	2216354.87
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	12 km al norte de Bacalar.	3435849.36	2205070.67
<i>Hampea trilobata</i>	Majaua	Entrada a Pedro A. Santos.	3451713.24	2226845.51
<i>Trichilia minutiflora</i>	Tsiimin che'	Camino Estación de Protección	3427396.44	2204419.35
<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	Camino Estación de Protección	3427396.44	2204419.35
<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	Carretera Chetumal-Felipe Carrillo	3456334.07	2243565.13
<i>Machaonia lindeniana</i>	K'uch'eel	Carretera Chetumal-Felipe Carrillo	3456188.84	2243551.02
<i>Exothea diphylla</i>	Guayo	Camino Estación de Protección	3427396.44	2204419.35
<i>Exothea diphylla</i>	Guayo	Estación San Felipe Bacalar	3427396.44	2204419.35
<i>Serjania yucatanensis</i>	Céen peek'	Camino Estación de Protección	3431135.08	2203696.54
<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	Caya prieta	San Felipe Bacalar, estación de P.	3427396.44	2204419.35
<i>Ziziphus yucatanensis</i>		La Unión, a la orilla del rio	3377478.29	2213624.01
<i>Senna peralteana</i>	Béeb,k'an lool	27 km al norte de Bacalar.	3443897.78	2217554.96
<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	Caya prieta	Ejido Graciano Sánchez	3406681.19	2246830.81
<i>Acacia dolichostachya</i>		1 km al NE de Divorciados	3420372.73	2238264.65



**Tabla 9.** Registro Georeferenciado de Especies de Plantas en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Localidad	X_UTM	Y_UTM
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	1 km al NE de Divorciados	3420372.73	2238264.65
<i>Machaonia lindeniana</i>	K'uch'eel	Entre el Ejido Limones	3456188.84	2243551.02
<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	Carretera Chetumal-Felipe Carrillo	3456334.07	2243565.13
<i>Acacia dolichostachya</i>		10 km antes de la entrada	3438799.82	2209513.97
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	Carretera Chetumal rumbo a Limones	3441109.80	2212972.08
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	Entrada a Pedro A. Santos.	3440701.39	2225783.89
<i>Hampea trilobata</i>	Majaua	Entrada a Pedro A. Santos.	3451713.24	2226845.51
<i>Ziziphus yucatanensis</i>		La Unión, a la orilla del rio	3377478.29	2213624.01
<i>Crossopetalum gaumeri</i>	Kabal muk	Bacalar, entre el fundo legal	3430538.22	2193005.94
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Taa k'in che'	55 km al S de Felipe Carrillo	3456512.12	2241733.19
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	12 km al N de Bacalar.	3435849.36	2205070.67
<i>Senna peralteana</i>	Béeb,k'an lool	27 km al N de Bacalar.	3443897.78	2217554.96
<i>Acacia dolichostachya</i>		15 km al N de Bacalar.	3437389.73	2207376.16
<i>Acacia gaumeri</i>	Box kaatsim	20 km al N de Bacalar.	3440456.46	2212139.36
<i>Serjania yucatanensis</i>	Céen peek'	San Felipe Bacalar	3431135.08	2203696.54
<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	San Felipe Bacalar, estación de P.	3427396.44	2204419.35
<i>Trichilia minutiflora</i>	Tsiimin che'	San Felipe Bacalar, estación de P.	3427396.44	2204419.35
<i>Exothea diphylla</i>	Guayo	San Felipe Bacalar, estación de P.	3427396.44	2204419.35
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Taa k'in che'	San Felipe Bacalar, estación de P.	3427396.44	2204419.35
<i>Bourreria pulchra</i>	Bakal che	San Felipe Bacalar	3431135.08	2203696.54
<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	Caya prieta	San Felipe Bacalar, estación de P.	3427396.44	2204419.35
<i>Bourreria pulchra</i>	Bakal che	San Felipe Bacalar, estación de P.	3427396.44	2204419.35
<i>Hampea trilobata</i>	Majaua	Centro Experimental Forestal	3425681.71	2210112.45
<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Corazón azul	Centro Experimental Forestal	3425681.71	2210112.45
<i>Lonchocarpus longistylus</i>	Baal che'	Centro Experimental Forestal	3425681.71	2210112.45



**Tabla 9.** Registro Georeferenciado de Especies de Plantas en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Localidad	X_UTM	Y_UTM
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo	Centro Experimental Forestal	3427427.19	2210278.26
<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	Centro Experimental Forestal	3425681.71	2210112.45
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	Pedro Antonio de Los Santos	3451713.24	2226845.51
<i>Erythroxylum bequaertii</i>		10 km al O de La Pantera	3409922.79	2238818.48
<i>Hampea trilobata</i>	Majaua	7 km al N de Bacalar.	3433245.40	2201586.39
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	10 km al O de La Pantera	3409922.79	2238818.48
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	45 km al N de San Felipe Bacalar	3456450.37	2229400.55
<i>Hampea trilobata</i>	Majaua	Brecha a km 3 al sur	3447481.81	2222985.07
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	1 km al NE de Divorciados	3420372.73	2238264.65
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Taa k'in che'	Sur de Felipe Carrillo Puerto	3456267.11	2241247.89
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	12 km al N de Bacalar.	3435849.36	2205070.67
<i>Acacia dolichostachya</i>		15 km al N de Bacalar.	3437389.73	2207376.16
<i>Bourreria pulchra</i>	Bakal che	20 km al N de Bacalar.	3440456.46	2212139.36
<i>Acacia gaumeri</i>	Box kaatsim	20 km al N de Bacalar.	3440456.46	2212139.36
<i>Acacia gaumeri</i>	Box kaatsim	2 km al N de Bacalar.	3431033.35	2197060.16
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	18 km al N de Bacalar.	3439026.55	2210213.65
<i>Critonia campechensis</i>	Corrimiento aak'	Pedro A. Santos, por la brecha	3452182.99	2227445.72
<i>Acacia gaumeri</i>	Box kaatsim	20 Km al N de Bacalar	3428997.18	2212277.07
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	Zoológico y Jardín Botánico Pa	3373176.89	2209996.09
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	3 km al S de Bacalar	3428382.03	2190951.04
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	12 km al Wde La Pantera	3410045.10	2239076.18
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	2 km al W del Campo Experimental	3427949.79	2204780.39
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	5 km al W de La Pantera	3410705.50	2238276.63
<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Corazón azul	Campo Experimental Forestal	3427396.44	2204419.35
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	1 km al NE de Divorciados	3419850.07	2239140.09
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	10 km al O de La Pantera	3409951.54	2238512.89
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	45 km al N de San Felipe Bacalar	3443402.84	2231837.86
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	18 km al N de Bacalar	3439003.06	2210458.83



**Tabla 9.** Registro Georeferenciado de Especies de Plantas en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Localidad	X_UTM	Y_UTM
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	12 km al N de San Felipe Bacalar	3435965.74	2205390.26
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	25 km al N de Bacalar	3442982.18	2216388.46
<i>Acacia dolichostachya</i>		25 km al N de Bacalar	3442982.18	2216388.46
<i>Acacia gaumeri</i>	Box kaatsim	20 km al N de Bacalar	3437691.93	2208823.13
<i>Acacia gaumeri</i>	Box kaatsim	2 km al N de Bacalar	3431047.90	2196907.30
<i>Sabal yapa</i>	Guano macho	Campo Experimental Forestal	3427396.44	2204419.35
<i>Bourreria pulchra</i>	Bakal che	20 km al N de Bacalar	3437691.93	2208823.13
<i>Bourreria pulchra</i>	Bakal che	31 km al N del entronque carr.	3423464.14	2235015.37
<i>Hampea trilobata</i>	Majaua	7 km al N de Bacalar	3433420.19	2201294.58
<i>Hampea trilobata</i>	Majaua	Brecha en km 3 al S de la desviación	3447611.44	2223151.79
<i>Trichilia minutiflora</i>	Tsiimin che´	5 km al O de La Pantera	3414321.00	2240310.82
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Palo gusano	En la brecha de Divorciados	3420372.73	2238264.65
<i>Erythroxylum bequaertii</i>		10 km al O de La Pantera	3409951.54	2238512.89
<i>Critoniopsis oolepis</i>	Op´tsiimin	En la brecha de Divorciados	3420372.73	2238264.65
<i>Colubrina greggii</i>	Pimienta che´	En la brecha de Divorciados	3420372.73	2238264.65
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	Boob	3 km al N de estero Franco	3375930.11	2219951.84
<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	3 km al N de estero Franco	3375930.11	2219951.84
<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	Campo Experimental Forestal	3427396.44	2204419.35
<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	1 km al NE de Divorciados	3419850.07	2239140.09
<i>Sebastiania adenophora</i>	Chechem blanco	3 km al N de estero Franco	3375930.11	2219951.84
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Taa k´in che´	En la brecha de Divorciados	3420372.73	2238264.65
<i>Sebastiania adenophora</i>	Chechem blanco	BACALAR	3437063.66	2201580.46
<i>Asemnantha pubescens</i>	Juan de noche	34 Km al N de Bacalar	3439466.20	2213277.10
<i>Hampea trilobata</i>	Majaua	Pedro A. Santos, por la brecha	3452182.99	2227445.72
<i>Lonchocarpus</i>	Ya´ax xu´ul	Pedro A. Santos, por la	3452182.99	2227445.72

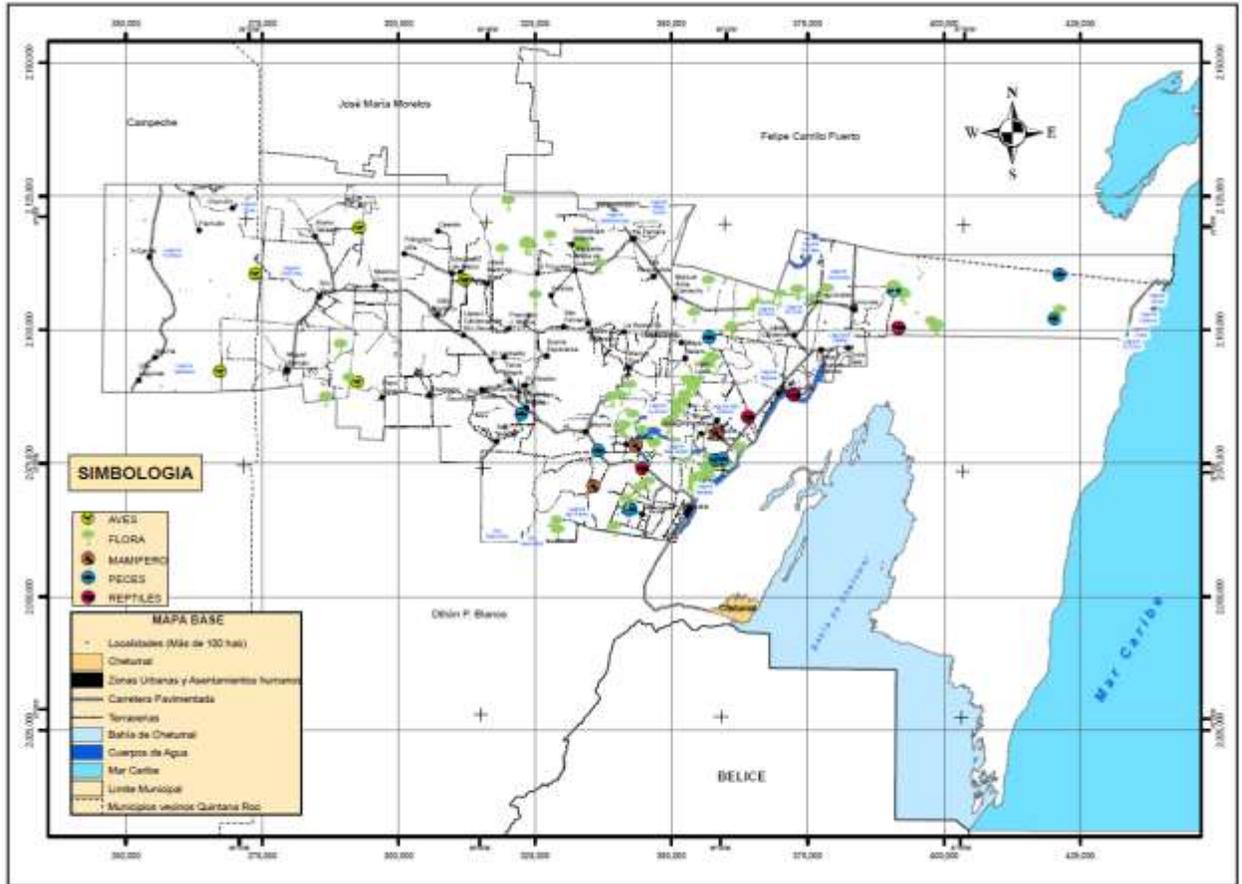


**Tabla 9.** Registro Georeferenciado de Especies de Plantas en el Municipio de Bacalar.

Nombre Científico	Nombre Común	Localidad	X_UTM	Y_UTM
<i>yucatanensis</i>		brecha		
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	1 Km de Limones-F. Carrillo Puerto	3454779.94	2236943.37
<i>Acacia dolichostachya</i>		15 Km al N de Bacalar	3429520.40	2206779.38
<i>Trichilia minutiflora</i>	Tsiimin che´	6 Km al O de la Pantera	3405479.79	2237785.73
<i>Acacia dolichostachya</i>		Buenavista	3444347.85	2217444.04
<i>Serjania yucatanensis</i>	Céen peek´	ND	3411567.76	2229114.89
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	8-11 km al W de Graciano Sanchez	3410045.10	2239076.18
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel verde	Zoológico y Jardín Botánico	3373176.89	2209996.09
<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	Centro Experimental Forestal	3425681.71	2210112.45
<i>Erythroxylum bequaertii</i>		10 km al O de La Pantera	3409922.79	2238818.48

Fuente: Plan Ecorregional de la Selvas Maya, Zoque y Olmeca, 2005.

La distribución de especies de la tabla anterior se procesó en el SIG para elaborar el mapa de la siguiente figura, donde podemos ver la ubicación de dichas especies en el territorio de Bacalar.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.** Registros de Especies de Flora y Fauna en el Municipio de Bacalar con base en el Estudio del Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca 2005.

#### **II.1.2.4. Especies Incluidas en Alguna Categoría de Riesgo Según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.**

En la siguiente tabla se muestra un listado con las 26 especies de mamíferos que se encuentran dentro de alguna categoría de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En dicho listado se puede apreciar que de las 26 especies de mamíferos reportadas en la norma, 9 están en la categoría de P (peligro en extinción), 12 están en la categoría de A (amenazadas) y 5 están en la categoría de Pr (sujetas a protección especial).



**Tabla 10.** Especies de Mamíferos Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

<b>Mamíferos</b>		
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría</b>
<i>Caluromys derbianus</i>	Tlacuache Arborícola	A
<i>Cryptotis nigrescens</i>	Musaraña Orejillas Pardas	Pr
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago	Pr
<i>Chrotopterus auritus</i>	Vampiro Falso Lanudo	A
<i>Lonchorhina aurita</i>	Murciélago Espada de Tomas	A
<i>Micronycteris schmidtorum</i>	Murciélago Orejón Centroamericano	A
<i>Micronycteris brachyotis</i>	Murciélago Orejón Garganta Amarilla	A
<i>Tonatia brasiliense</i>	Murciélago Oreja redonda Brasileña	A
<i>Tonatia evotis</i>	Murciélago Oreja Redonda Mesoamericano	A
<i>Trachops cirrhosus</i>	Murciélago Labio Verrugoso	A
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	P
<i>Alouata pigra</i>	Mono aullador	P
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	P
<i>Otonyctomys hatti</i>	Ratón de Campo	A
<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco espín	A
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cocomistle Tropical	Pr
<i>Potos flavus</i>	Martucha, Mico de Noche	Pr
<i>Eira barbara</i>	Viejo de Monte, Cabeza de Viejo	P
<i>Galictis vittata</i>	Grisón	A
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir, Danto	P

Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios de OE de la Región Laguna de Bacalar (2005) y Listado Faunístico Bala'an K'aax (2007).



*Alouatta pigra* (Lawrence, 1933)



*Rhynchonycteris naso* (Wied-Neuwied, 1820)



*Eira barbara* (Linnaeus, 1758)



*Coendou mexicanus* (Kerr, 1792)

**Figura 5.** Ejemplo de especies de mamíferos presentes en Bacalar y clasificadas dentro en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Así mismo en la siguiente tabla se muestra un listado con las 90 especies de aves que se identificaron que están dentro de alguna categoría de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.



En dicho listado se puede apreciar que de las 90 especies de aves reportadas en la norma, 11 están en la categoría de P (peligro en extinción), 25 están en la categoría de A (amenazadas) y 54 están en la categoría de Pr (sujetas a protección especial).

**Tabla 11.** Especies de Aves Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
<b>Aves</b>		
<i>Rhostrhamus sociabilis</i>	Gavilán Caracolero	Pr
<i>Chondroierax uncinatus</i>	Gavilán Pico Gancho	Pr
<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavilán cabeza gris	Pr
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Buco de collar	A
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote Rey	P
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pechipunteada	e,A
<i>Attila spadiceus</i>	Atila	Pr
<i>Columba speciosa</i>	Paloma de torso Azul	Pr
<i>Columba leucocephala</i>	Paloma cabeza blanca	A
<i>Pachyramphus major</i>	Cabezón gris	e,Pr
<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	e,P
<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Cojolita	A
<i>Dendrocincla anabatina</i>	Trepatroncos sepia	Pr
<i>Dendrocolaptes certhia sanctithomae</i>	Trepador barrado	A
<i>Falco femoralis</i>	Halcón Fajado	A
<i>Falco deiroleucos</i>	Halcon Pechirrufo	P
<i>Xenops minutus</i>	Picolezna lizo	Pr
<i>Icterus spurius</i>	Bolsero Castaño	e,Pr
<i>Limnothlypis swainsonii</i>	Chipe Corona Café	Pr
<i>Campephillus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plata	Pr
<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero Castaño	Pr
<i>Pionus senilis</i>	Loro Coroniblanco	e,A
<i>Pionopsita haematotis</i>	Loro Cabeza Oscura	P
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	A
<i>Rhynchopsitta terrisi</i>	Cotorra Serrana Oriental	e,P
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Piquiverde	A
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Pr
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo Collajero	Pr
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolotito Bajero	e,A
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Tropical	A
<i>Poliophtila plumbea</i>	Perlita Tropical	Pr
<i>Euphonia gouldi</i>	Eufonia olivacea	Pr
<i>Tinamus major</i>	Tinamu Mayor	A
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Pr



**Tabla 11.** Especies de Aves Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

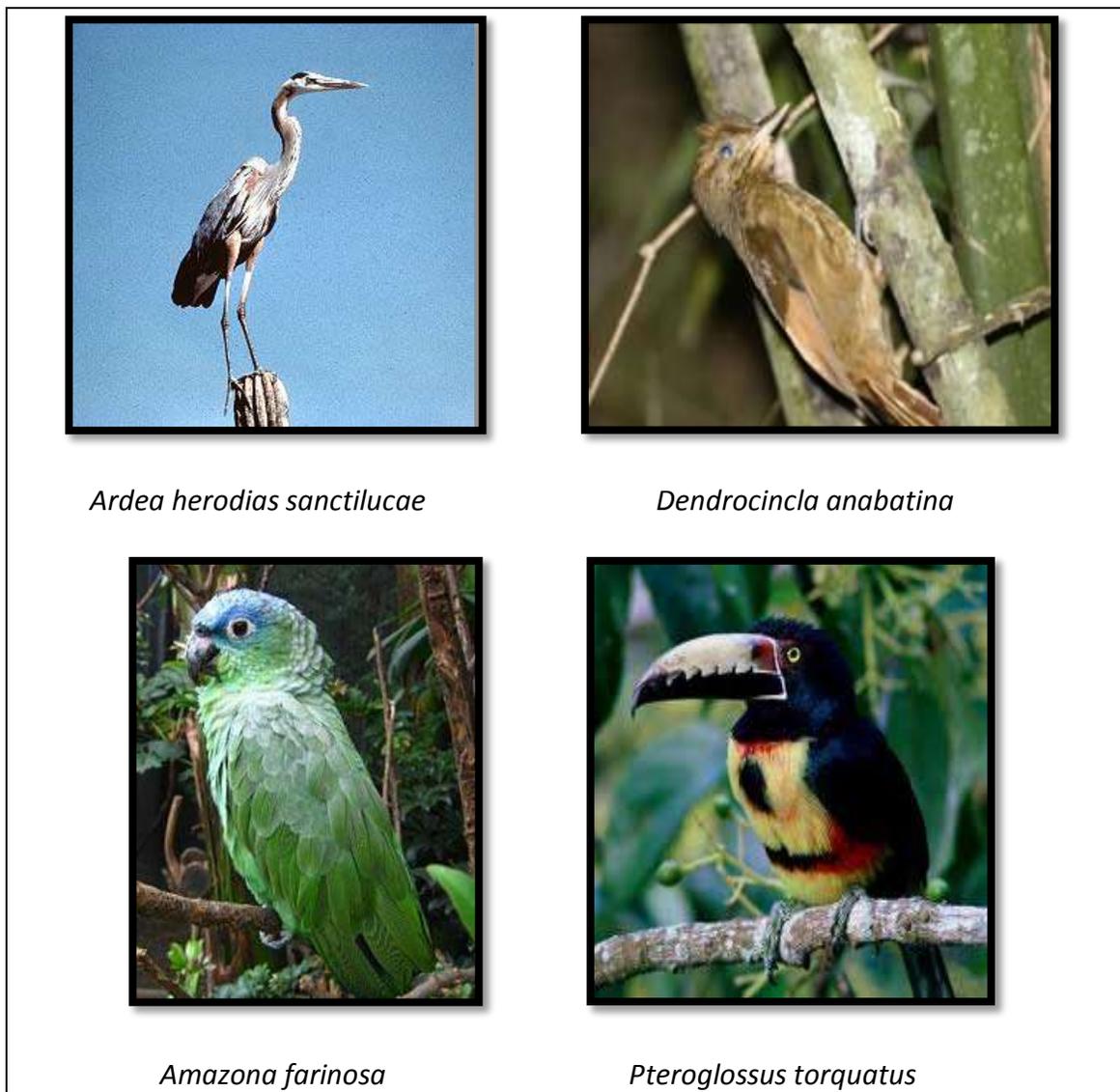
Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Pedrete rayado	A
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	Pr
<i>Xenops minutus mexicanus</i>	Barboncito sencillo	Pr
<i>Agamia agami</i>	Garza agami	Pr
<i>Mycteria americana</i>	Gaytán	Pr
<i>Cairina moschata</i>	Pato real	P
<i>Odontophorus guttatus</i>	Codorniz bolanchaco	Pr
<i>Elanoides forficatus</i>	Milano tijereta	Pr
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano migratorio	Pr
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero	Pr
<i>Aratinga nana astec</i>	Perico pecho sucio	Pr
<i>Porzana flaviventer woodi</i>	Gallineta pecho amarillo	Pr
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangrejero	Pr
<i>Helornis fulica</i>	Pájaro cantil	Pr
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán de harris	Pr
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz silbadora	Pr
<i>Buteo albicaudatus hyospodius</i>	Gavilán cola blanca	Pr
<i>Buteo platypterus platypterus</i>	Aguililla aluda	Pr
<i>Busarellus nigricollis nigricollis</i>	Busarellus nigricollis	Pr
<i>Buteogallus urubitinga ridgwayi</i>	Gavilán negro	Pr
<i>Harpagus bidentatus fasciatus</i>	Milano bidentado	Pr
<i>Platyrinchus cancrorninus</i>	Mosquero Pico Chato	Pr
<i>Trogon collaris</i>	Trogón de Collar	Pr
<i>Vireo pallens</i>	Vireo Manglero	Pr
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Verdillo Ocre	Pr
<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	e,Pr
<i>Jabiru mycteria</i>	Jabirú	P
<i>Ictinia plumbea</i>	Milano plomizo	Pr
<i>Accipiter bicolor</i>	Gavilán bicolor	A
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	A
<i>Spizastur melanoleucus</i>	Águila negra y blanca	P
<i>Spizaetus tyrannus serus</i>	Águila negra	P
<i>Spizaetus ornatus vicarius</i>	Águila elegante	P
<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	e,A
<i>Amazona farinosa</i>	Loro cabeza azul	P
<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho blanquinegro	A
<i>Trogon massena massena</i>	Trogón cola oscura	A
<i>Hylomanes momotula</i>	Momoto enano	A
<i>Galbula ruficauda melanogenia</i>	Jacamar común	A
<i>Onychorhynchus coronatus mexicanus real</i>	Mosquero	P



**Tabla 11.** Especies de Aves Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
<i>Micrastur ruficollis gerilla</i>	Halcón selvático chico	Pr
<i>Micrastur semitorquatus naso</i>	Halcón selvático grande	Pr
<i>Eucometis penicillata pallida</i>	Tangara cabeza gris	Pr
<i>Lanio aurantius</i>	Tangara cabeza negra	Pr

Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios de OE Región Laguna de Bacalar (2005) y Listado Faunístico Bala'an K'aax (2007).



**Figura 6.** Ejemplo de Especies de Aves presentes en Bacalar y Clasificadas Dentro de Alguna Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



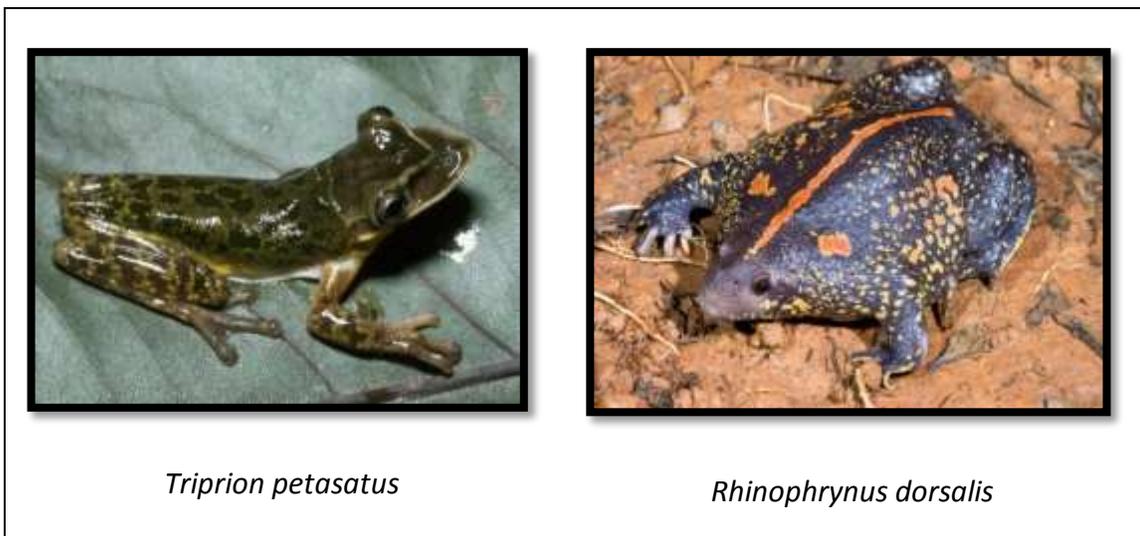
En cuanto a especies de Anfibios, se encontró que existen 5 especies que están consideradas en la NOM-059, las cuales se listan en la siguiente tabla.

En dicho listado se puede apreciar que las 5 especies de anfibios reportadas en la Norma NOM-059, 5 están en la categoría de sujeta a protección especial (Pr).

**Tabla 12.** Especies de Anfibios Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
<b>Anfibios</b>		
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo de lengua larga	Pr
<i>Tripurion petasatus</i>	Rana arbórea	Pr
<i>Bolitoglossa yucatanana</i>	Salamandra de Yucatán	e,Pr
<i>Gastrophryne elegans</i>	Sapito	Pr
<i>Rana berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr

Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios de Ordenamiento Ecológico Región Laguna de Bacalar (2005) y Listado Faunístico Bala'an K'aax (2007).



**Figura 7.** Ejemplo de Especies de Anfibios Presentes en Bacalar y Clasificadas Dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



En cuanto a Reptiles se refiere, se encontró que en Bacalar están reportadas 36 especies de las que se encuentran en la Norma Oficial Mexicana y en la siguiente tabla se muestra el listado correspondiente a estas 36 especies de reptiles.

En dicho listado se puede apreciar que de estas 36 especies de reptiles reportadas en la norma NOM-059, 10 están en la categoría de A (amenazadas) y 26 están en la categoría de Pr (sujetas a protección especial).

**Tabla 13.** Especies de Reptiles Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

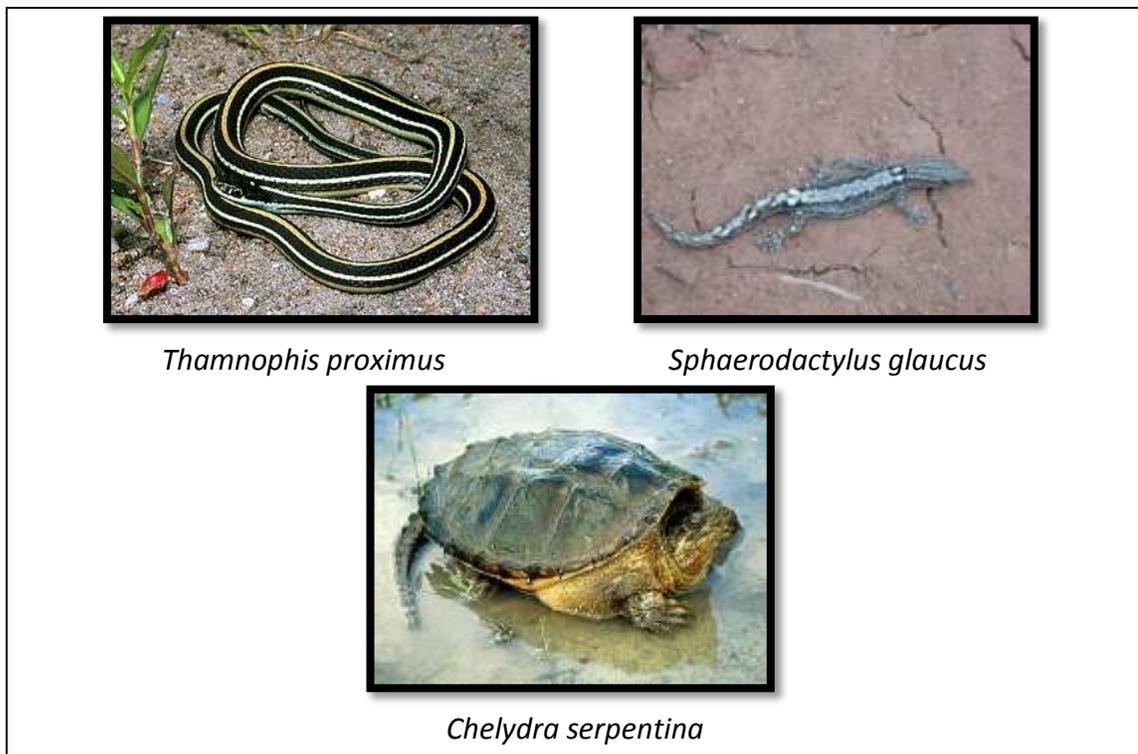
Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
<b>Reptiles</b>		
<i>K. leucostomun</i>	Casquito pochitoque	Pr
<i>K. acutum</i>	Casquito pochitoque	Pr
<i>K. scorpiodes</i>	Casquito amarillo	Pr
<i>Rhinoclemys areolata</i>	Mojina	A
<i>Chelydra serpentina</i>	T. Lagarto, morocoy	Pr
<i>Crocodylus moreleti</i>	Cocodrilo, lagarto	Pr
<i>Staurotypus triporcatus</i>	Tortuga tres lomos	Pr
<i>Terrapene carolina</i>	Tortuga de caja	Pr
<i>Coleonyx elegans</i>	Geco escorpión	A
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga jicotea	Pr
<i>C. acutus</i>	Cocodrilo de pantano	Pr
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Salamanqueza	Pr
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco patudo	Pr
<i>Corytophanes cristatus</i>	Turipache selvático	Pr
<i>Corytophanes hernandezii</i>	Turipache de montaña	Pr
<i>Gonatodes albogularis</i>		Pr
<i>Laemanctus longipes</i>	Laemancto Coludo	Pr
<i>Laemanctus serratus</i>	Lagartija de casco	Pr
<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo	A
<i>Boa constrictor</i>	Boa	A
<i>Dipsas brevifases</i>	Culebra chupa caracoles	Pr
<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordelilla	Pr
<i>I. gemmistratus</i>	Cordelilla	Pr
<i>I. tenuissimus</i>	Cordelilla	e, Pr
<i>Agkistrodon bilineatus russeolus</i>	Cantil S	Pr
<i>Leptophis mexicanus</i>	Ranera, Bejuquilla	A



**Tabla 13.** Especies de Reptiles Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Culebra Pinta, Culebra Real Escarlata, Falso Coral	A
<i>Sibon sartorii</i>	Coralillo Falso	e,Pr
<i>Micrurus diastema</i>	Coralillo	e,Pr
<i>Ctenosaura defensor</i>	liguana	e,P
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Ranera verde	A
<i>Masticophis mentovarius</i>	Chirrionera	e,A
<i>Symphimus mayae</i>	Culebra maya	e,Pr
<i>Tantilla cuniculator</i>	Tantilla	e,Pr
<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra de agua	A

Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios de OE Región Laguna de Bacalar (2005) y Listado Faunístico Bala'an K'aax (2007).



**Figura 8.** Ejemplo de Especies de Reptiles Presentes en Bacalar y Clasificadas Dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Finalmente, en cuanto a Plantas se refiere, en la siguiente tabla se muestra un listado con las 27 especies de estas que se encuentran dentro de alguna categoría de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En dicho listado se puede apreciar que de las 27 especies de Plantas reportadas en la norma, ninguna esta en la categoría E (probablemente extinta en el medio silvestre), 3 están en la categoría de P (peligro en extinción), 16 están en la categoría de A (amenazadas) y 8 están en la categoría de Pr (sujetas a protección especial).

**Tabla 14.** Especies de Plantas Clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
<i>Beaucarnea pliabilis</i>	Soyate despeinado	A (e)
<i>Campyloneurum phyllitidis</i>		A (e)
<i>Coccothrinax readii</i>	Palma nakás	A
<i>Cryosophila argentea</i>	Guano kum	A
<i>Dieffenbachia seguine</i>	Arales	A
<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>	Echinodorus	A
<i>Guaiacum sanctum</i>	<i>Guaiacum</i>	A
<i>Hibiscus spiralis</i>	Malvales	A
<i>Nelumbo lutea</i>		A
<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Palma kuká	A
<i>Spondias radlkoferi</i>		A
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	A
<i>Thrinax Radiata</i>	Palma chit	A
<i>Zamia loddigesii</i>	Palmiche	A
<i>Zinnia violacea</i>		A
<i>Dioon spinulosum</i>	Palma de chicalite	P (e)
<i>Pterocereus gaumeri</i>		P (e)
<i>Zamia furfuracea</i>	Palma bola	P (e)
<i>Vanilla planifolia</i>	Vainilla	Pr(e)
<i>Tillandsia flexuosa</i>		Pr
<i>Tabebuia Chrysantha</i>		A
<i>Cedrela Odorata</i>	Cedro rojo	Pr
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	A (e)
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	A
<i>Macradenia brassavolae</i>	Orquidea	Pr
<i>Epidendrum isthmii</i>	Orquidea	Pr
<i>Oncidium ensatum</i>	Orquidea	Pr

Fuente: Elaboración propia



*Vanilla planifolia*



*Tillandsia flexuosa*



*Avicennia germinans*



*Cedrela odorata*



*Rhizophora mangle*

**Figura 9.** Ejemplo de Especies de Plantas Presentes en Bacalar y Clasificadas dentro de Alguna Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Los listados anteriores fueron utilizados como uno de los insumos principales en la siguiente etapa, que es la identificación de especies prioritarias para la conservación.

Así mismo, se buscó información sobre registros georeferenciados de las especies de que están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que están reportadas para el Municipio de Bacalar y solo se encontró registros para unas cuantas especies (tabla 15), por lo que a partir de estos datos y complementados con los resultados del trabajo de campo que se hizo para la actualización de la carta de usos de suelo y vegetación del municipio de Bacalar, se elaboró un mapa donde se ubicaron dichos registros, el cual se muestra en la **figura 10** y su base de datos se puede consultar en el SIG correspondiente a este estudio de Diagnóstico.

**Tabla 15.** Número de Registros Georreferenciados de Especies Incluidas en la NOM-059-SEMARNAT 2010 en el Municipio de Bacalar.

<b>Especie (nombre común)</b>	<b>Número de Registros Georeferenciados</b>
<i>Ortalis leucogastra</i> (chachalaca)	1
<i>Amazona xantholora</i> (loro yucateco)	2
<i>Onychorhynchus coronatum</i> (mosquero)	1
<i>Cedrela odorata</i> (cedro)	19
<i>Thrinax radiata</i> (palma chit)	8

Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios del Plan Ecorregional de las Selvas, Maya, Zoque y Olmeca (2005) y Estudio de caracterización para el POEL del Municipio de Bacalar (2012).

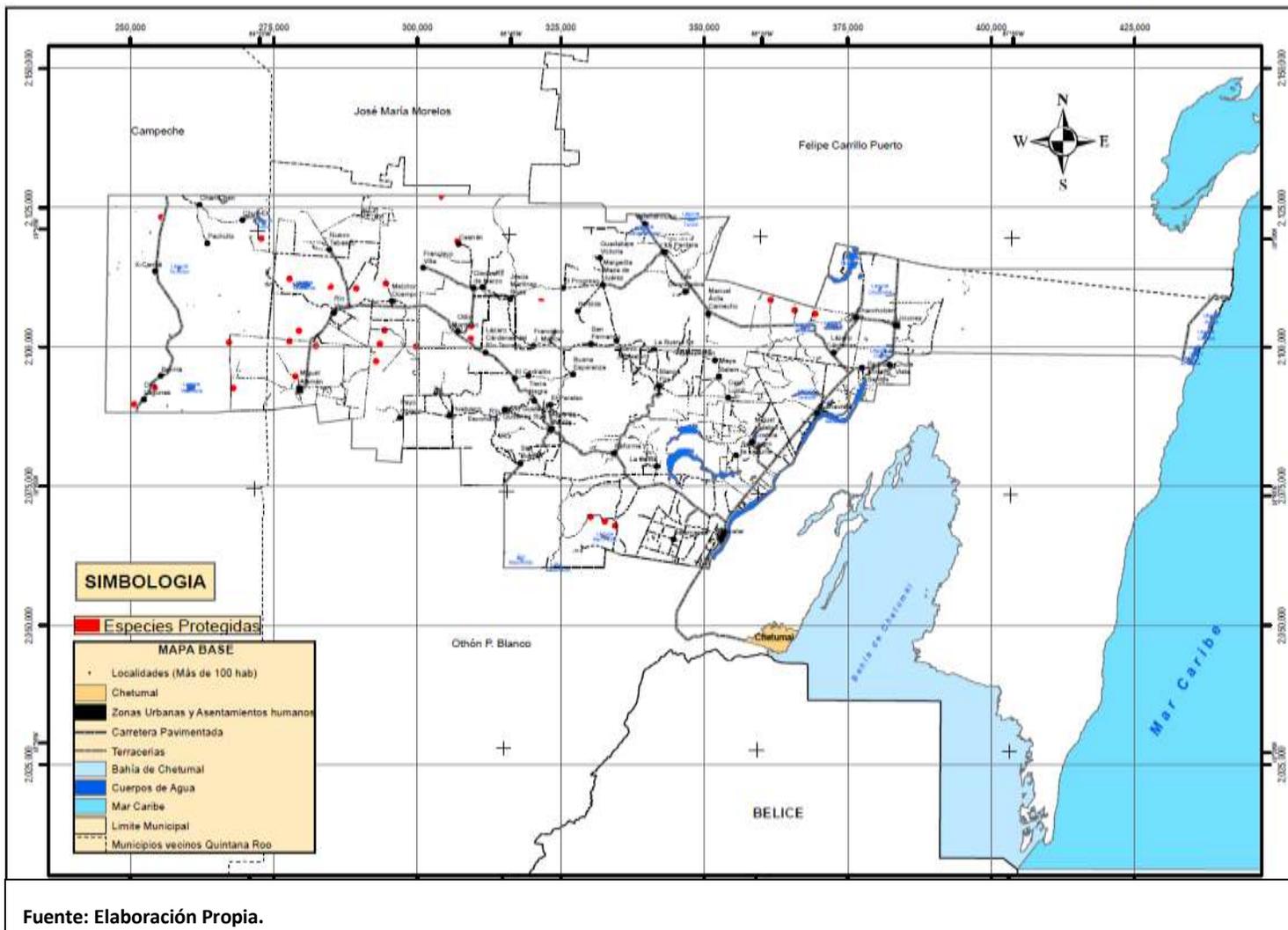


Figura 10. Registros Georeferenciados de Algunas de las Especies Listadas en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010.



### II.1.2.5. Identificación de Especies Prioritarias para la Conservación.

Para la definición de las especies prioritarias para la conservación se consideraron en primer lugar, como ya se mencionó antes, los listados de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a partir de las cuales se realizó una selección considerando la distribución que éstas tienen en el territorio nacional, de tal manera que fueron seleccionadas aquellas cuya distribución está restringida al estado de Quintana Roo, o bien a la región sureste del país, es decir aquellas que son más locales. Posteriormente, se identificaron también otras especies, que aún y cuando no están incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, son características de la región, y por ende, fácilmente identificables por la población, como es el caso del mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), la tripa del diablo (*Aporocactus flageliformis*). También se consideraron algunas especies que por su valor estético o belleza natural llegan a ser más llamativas e interesantes para la población en general, como es el caso de algunas aves: como el Zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el Gavilán caracolero (*Rhostrhamus sociabilis*), el Tucán piquiverde (*Ramphastos sulfuratus*); y algunos mamíferos como: el Mono araña (*Ateles geoffroyi*) el Jaguar (*Panthera onca*), el Tapir (*Tapirus bairdii*) el Viejo de monte (*Eira barbara*) y el Mono aullador (*Alouata pigra*).

Con lo anterior se estructuró una primera lista de especies propuestas como prioritarias para la conservación, la cual fue sometida al escrutinio de especialistas y posteriormente consensada en el Comité Municipal de OE y a través del taller de participación pública.

**Tabla 16.** Listado de Especies Propuestas como Prioritarias para la Conservación.

Espece	Nombre Común	Justificación
<b>Mamíferos</b>		
<i>Caluromys derbianus</i>	Tlacuache Arborícola	Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.



**Tabla 16.** Listado de Especies Propuestas como Prioritarias para la Conservación.

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Justificación</b>
<i>Cryptotis nigrescens</i>	Musaraña Orejillas Pardas	Listada en la NOM-059 como especie en la categoría de Protección especial.
<i>Tonatia brasiliense</i>	Murciélago Oreja redonda Brasileña	Listada en la NOM-059 como especie en la categoría de Amenazada.
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña	Especie sombrilla y carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie en Peligro de Extinción.
<i>Alouatta pigra</i>	Mono aullador	Especie sombrilla y carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie en Peligro de Extinción.
<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco espín	Especie carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Eira barbara</i>	Viejo de Monte	Especie carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie en Peligro de Extinción.
<i>Galictis vittata</i>	Grisón	Especie carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Especie emblemática, sombrilla y carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie en Peligro de Extinción.
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Especie sombrilla, además de estar Listada en la NOM-059 como especie en Peligro de Extinción.
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Especie sombrilla, además de estar Listada en la NOM-059 como especie en Peligro de Extinción.
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	Especie sombrilla, además de estar Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir	Listada en la NOM-059 como especie en Peligro de Extinción.
<i>Mazama americana</i>	Venado temazate	Especie carismática
<i>Mazama pandora</i>	Venado temazate	Especie carismática
<i>Lutra longicaudis</i>	Nutria	Especie carismática
<b>Aves</b>		
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Buco de collar	Especie carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Especie carismática, además de estar Listada



**Tabla 16.** Listado de Especies Propuestas como Prioritarias para la Conservación.

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Justificación</b>
		en la NOM-059 como especie bajo protección especial.
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote Rey	Especie sombrilla y carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie en Peligro de Extinción.
<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	Especie endémica endémica Listada en la NOM-059 como especie en Peligro de Extinción.
<i>Pionus senilis</i>	Loro Coroniblanco	Especie endémica Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Pionopsita haematotis</i>	Loro Cabeza Oscura	Listada en la NOM-059 como especie en Peligro de Extinción.
<i>Tinamus major</i>	Tinamus mayor	Especie carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Jabiru mycteria</i>	Jabirú	Listada en la NOM-059 como especie en peligro de extinción.
<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	Especie endémica y Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Amazona farinosa</i>	Loro cabeza azul	Listada en la NOM-059 como especie en Peligro de Extinción.
<i>Trogon massena</i>	Trogón cola oscura	Especie carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Hylomanes momotula</i>	Momoto enano	Listada en la NOM-059 como especie amenazada.
<i>Galbula ruficauda melanogenia</i>	Jacamar común	Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<b>Anfibios</b>		
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo de lengua larga	Listada en la NOM-059 como especie bajo protección especial.
<i>Triprion petasatus</i>	Rana arbórea	Listada en la NOM-059 como especie bajo protección especial.
<i>Bolitoglossa yucatanana</i>	Salamandra de Yucatán	Especie endémica Listada en la nom-059 como especie bajo protección especial.
<i>Gastrophryne elegans</i>	Sapito	Listada en la NOM-059 como especie bajo protección especial.
<b>Reptiles</b>		
<i>Rhinoclemys areolata</i>	Mojina	Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Crocodylus moreleti</i>	Cocodrilo de Pantano	Especie carismática, además de estar Listada



**Tabla 16.** Listado de Especies Propuestas como Prioritarias para la Conservación.

Especie	Nombre Común	Justificación
		en la NOM-059 como especie bajo protección especial.
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río	Especie carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie bajo protección especial.
<i>Imantodes tenuissimus</i>	Cordelilla	Especie endémica Listada en la nom-059 como especie bajo protección especial.
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Ranera verde	Especie carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Symphimus mayae</i>	Culebra maya	Especie endémica y Listada en la NOM-059 como especie en la categoría de Protección especial.
<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra de agua	Listada en la NOM-059 como especie en la categoría de Amenazada.
<i>Boa constrictor</i>	Boa	Especie carismática, además de estar Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Bothrops asper</i>	Nauyaca real	Especie carismática
<b>Plantas</b>		
<i>Cryosophila argentea</i>	Guano kum	Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>	Griseb	Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle Botón	Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Thrinax radiata</i>	Palma de Chit	Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Tillandsia flexuosa</i>	Clavel del Aire	Listada en la NOM-059 como especie bajo protección especial.
<i>Cedrela Odorata</i>	Cedro Americano	Listada en la NOM-059 como especie bajo protección especial.
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle Rojo	Especie endémica listada en la NOM-059 como especie Amenazada.
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle Negro	Listada en la NOM-059 como especie Amenazada.

Fuente: Elaboración Propia.



La lista anterior fue enviada al personal de CONANP, del Gobierno del Estado de Quintana Roo, del municipio de Bacalar y a otros especialistas, a fin de que fuera revisada y en su caso ajustada, esto con el fin de determinar la lista definitiva de especies prioritarias para la conservación. En las siguientes figuras se muestran fotos de algunas de las especies propuestas como prioritarias.



Mangle (*Avicennia germinans*)



*Thrinax radiata*



*Cryptotis nigrescens*



*Tapirus bairdii*



*Jabiru mycteria*



*Amazona xantholora*



*Rhinoclemys areolata*



*Thamnophis proximus*

**Figura 11.** Algunas de las Especies Propuestas como Prioritarias para la Conservación.

#### **II.1.2.6. Distribución de las Especies Prioritarias para la Conservación.**

Una vez definidas las especies que se consideraron prioritarias para la conservación, se procedió a buscar y complementar la información específica sobre su distribución dentro del territorio de Bacalar, lográndose conseguir información parcial, ya que no existen para ninguna de ellas mapas de distribución local, se pudo obtener información sobre algunos sitios o puntos del territorio para los cuales existen reportes de algunas especies (la distribución reportada así como las características de las especies prioritarias se muestran en el Anexo 1).



A partir de dicha información se elaboró la siguiente tabla.

**Tabla 17.** Distribución de Especies Prioritarias.

Especie	Nombre Común	Distribución
<b>Mamíferos</b>		
<i>Caluromys derbianus</i>	Tlacuache Arboricola	Especie con una distribución en Oaxaca, Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo. Para el caso de Bacalar se le puede encontrar al sur del municipio, colindando con la línea intermunicipal de Bacalar y Othón P. Blanco.
<i>Cryptotis nigrescens</i>	Musaraña Orejitas Pardas	Especie cuya distribución se manifiesta en la Península de Yucatán. Para el caso de Bacalar se le puede encontrar al centro y oeste del municipio.
<i>Tonatia brasiliense</i>	Murciélago Oreja Redonda Brasileña	Especie con una distribución en los estados de Tabasco, Chiapas, sur-este de Veracruz, Campeche y Quintana Roo. En el Municipio de Bacalar se le puede encontrar al este y al sur de todo el municipio.
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña	Especie con una amplia distribución abarcando los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, sur de Tamaulipas, San Luis Potosí. En el caso de Bacalar se encuentra distribuida en todo el municipio.
<i>Alouatta pigra</i>	Mono Aullador	Especie con una distribución amplia Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán Quintana Roo y al sur de Veracruz, para el caso de Bacalar se le puede encontrar al norte de la cabecera municipal.
<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco espín	Especie con una amplia distribución al sureste de México. En Bacalar se le puede encontrar al sur de la cabecera municipal
<i>Eira barbara</i>	Viejo de Monte	Especie con una amplia distribución al sureste de México. En Bacalar se le puede encontrar al norte y sur de la cabecera municipal.
<i>Galictis vittata</i>	Grisón	Especie con una distribución en Veracruz, noreste de Oaxaca, Tabasco, Chiapas y la Península de Yucatán, en Bacalar se le puede encontrar en un área muy restringida al sur de la cabecera municipal.
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Especie con una amplia distribución en el Pacífico desde Mazatlán hasta Chiapas, sur de Tamaulipas, sur de San Luis Potosí, el Golfo de México abarcando de Veracruz a Yucatán y todo el sur-este de México. Para el caso de Bacalar se le puede encontrar en todo el municipio.



**Tabla 17.** Distribución de Especies Prioritarias.

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Distribución</b>
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Especie con una amplia distribución en la República Mexicana con mayor distribución al sureste de México, en Bacalar se le puede encontrar al suroeste del municipio.
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Especie con una amplia distribución en el Pacífico desde Mazatlán hasta Chiapas, sur de Tamaulipas, sur de San Luis Potosí, el Golfo de México abarcando de Tamaulipas a Yucatán y todo el sureste de México, Nuevo León, para el caso de Bacalar se le puede encontrar al sur de la cabecera municipal.
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yagouarondi	Especie con una amplia distribución, se le puede encontrar sobre el Golfo de México, sobre la costa del Pacífico de Sinaloa a Chiapas, sureste de México y la Península de Yucatán. Para el caso de Bacalar se le puede observar al sur de la cabecera municipal muy cercano a la capital Chetumal.
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir	Especie cuya distribución se encuentra muy restringida pues en México solo se le puede encontrar en pequeños lunares de los estados de Veracruz, Chiapas, Campeche, Yucatán y en Quintana Roo con una mayor proporción territorial. En el Municipio de Bacalar se le puede encontrar al este y sur del municipio.
<i>Lutra longicaudis</i>	Nutria	Especie con una amplia distribución, se le puede ver en todo el sureste de México, en el centro de la República sobre el Pacífico y al norte de la República sobretodo sobre el Pacífico y Golfo de México. Para el caso de Bacalar se le puede observar en todo el municipio.
<i>Mazama americana</i>	Venado temazate	Especie con una amplia distribución. Se le puede encontrar en casi todos los Estados de la República, aunque con mayor presencia al sureste de México. En Bacalar se le puede encontrar en todo el municipio.
<i>Mazama pandora</i>	Venado temazate café	Especie con una distribución en toda la Península de Yucatán, en Bacalar se le puede encontrar al norte y suroeste del municipio.
<b>Aves</b>		
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Buco de Collar	Especie con una distribución amplia sobre la Costa del Pacífico abarcando de Veracruz a Campeche, parte de Oaxaca y Chiapas y todo Quintana Roo, en Bacalar se le puede encontrar en todo el municipio.



**Tabla 17.** Distribución de Especies Prioritarias.

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Distribución</b>
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Especie con una amplia distribución en casi toda la República Mexicana, se le puede encontrar en todo el municipio de Bacalar.
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote Rey	Especie con una amplia distribución del sureste de México, y sobre las costas del Pacífico abarcando del sur de Sinaloa hasta Chiapas. En Bacalar se le puede encontrar casi todo el municipio.
<i>Crax rubra</i>	Hocofaisan	Especie con una amplia distribución en gran parte del sur-este de México, al sur de San Luis Potosí y Tamaulipas, en Bacalar se le puede encontrar en todo el municipio
<i>Pionus senilis</i>	Loro Coroniblanco	Especie con una amplia distribución se le puede encontrar al sureste de San Luis Potosí, en la zona costera del Golfo de México, desde Veracruz hasta Campeche, Oaxaca, Chiapas y Quintana Roo. Para el caso de Bacalar se le puede encontrar en la parte sur del municipio.
<i>Pionopsita haematotis</i>	Loro Cabeza Oscura	Especie con una amplia distribución en el sureste de México abarcando los estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas Campeche y Quintana Roo, para el municipio de Bacalar se le puede encontrar al sur.
<i>Tinamus major</i>	Tinamus mayor	Especie con una distribución en Tabasco, Veracruz, noreste de Oaxaca, norte de Chiapas, sur de Campeche y Quintana Roo. En Bacalar se le puede encontrar al sur del municipio.
<i>Jabiru mycteria</i>	Jabirú	Especie con una distribución en Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas y en toda la Península de Yucatán, para el caso de Bacalar se le puede encontrar en la parte norte, sur, este y suroeste del municipio.
<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	Especie endémica de la Península de Yucatán y en Bacalar hay registros puntuales en en suroeste del municipio.
<i>Amazona farinosa</i>	Loro Cabeza Azul	Especie con una amplia distribución en el sureste de México abarcando los estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas Campeche y Quintana Roo, para el municipio de Bacalar se le puede encontrar en mayor extensión territorial al oeste, y sur del municipio.
<i>Trogon massena</i>	Trogon de Cola Oscura	Especie con una amplia distribución en gran parte del sureste de México, se le puede encontrar en casi todo el municipio de Bacalar.
<i>Hylomanes</i>	Momoto Enano	Especie con una amplia distribución en el sureste de



**Tabla 17.** Distribución de Especies Prioritarias.

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Distribución</b>
<i>momotula</i>		México, abarcando los estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Campeche y Quintana Roo, sin embargo en Bacalar se encuentra distribuida al sur del municipio.
<i>Galbula ruficauda melanogenia</i>	Jacamar común	Especie con una amplia distribución en el sureste de México abarcando los estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas Campeche y Quintana Roo, para el municipio de Bacalar se le puede encontrar al suroeste.
<b>Anfibios</b>		
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo de lengua larga	Especie con una amplia distribución en las costas del Golfo de México, sobre las costas del Pacífico de Oaxaca y Chiapas y gran parte de la Península de Yucatán. En Bacalar se le puede encontrar en casi todo el municipio.
<i>Tripurion petasatus</i>	Rana Arbórea	Especie con una distribución en la Península de Yucatán, para el caso de Bacalar se le puede observar al oeste de la cabecera municipal, muy cerca de la línea interestatal entre Campeche y Quintana Roo.
<i>Bolitoglossa yucatanana</i>	Salamandra de Yucatán	Especie con una distribución amplia en la Península de Yucatán, para el caso de Bacalar se puede encontrar al oeste de la cabecera municipal, en la línea divisional estatal de Campeche y Quintana Roo
<i>Gastrophryne elegans</i>	Sapito	Especie con una distribución en las costas de Veracruz hasta Campeche, Chiapas y Quintana Roo. En Bacalar se le puede encontrar al oeste de la cabecera municipal, muy cercas de la línea interestatal de Campeche y Quintana Roo.
<b>Reptiles</b>		
<i>Rhinoclemys areolata</i>	Mojina	Especie con una distribución en mayor proporción en la Península de Yucatán y en menor presencia en los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas, para el caso de Bacalar se le puede encontrar al oeste del municipio, cercano a la línea interestatal de Campeche y Quintana Roo.
<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de Pantano	Especie con una amplia distribución en todo el sureste de México, San Luis Potosí, Tamaulipas, Sinaloa y Nayarit, se le encuentra en todo el municipio de Bacalar.



**Tabla 17.** Distribución de Especies Prioritarias.

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Distribución</b>
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río	Especie con una amplia distribución en los Estados del Pacífico abarcando de Sinaloa a Chiapas, Yucatán y Quintana Roo. Se le encuentra en todo el municipio de Bacalar
<i>Imantodes tenuissimus</i>	Cordelilla	Especie Endémica de la Península de Yucatán, se le encuentra en todo el municipio de Bacalar.
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Ranera verde	Especie distribuida en Veracruz, Tabasco, norte de Oaxaca y Chiapas, gran parte de Campeche, Quintana Roo y al este de Yucatán. Se le puede encontrar en todo el municipio de Bacalar.
<i>Symphimus mayae</i>	Culebra Maya	Especie con una amplia distribución en la Península de Yucatán, se le puede encontrar en todo el municipio de Bacalar.
<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra de Agua	Especie con una amplia distribución abarcando los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Veracruz, Hidalgo, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, aunque en muy poca proporción en estos tres últimos, para el caso de Bacalar se le puede encontrar a lo largo de la laguna de Bacalar y al éste de la cabecera municipal (costa).
<i>Bothrops asper</i>	Nauyaca real	Especie con una amplia distribución sobre las costas del Golfo de México, parte de Oaxaca y Chiapas y en casi toda la Península de Yucatán. Para el caso de Bacalar se le encuentra con una gran distribución sobre las orillas del municipio.
<i>Boa constrictor</i>	Boa	Especie con una amplia distribución en toda la Península de Baja California, todo el Pacífico, todo el Golfo de México y todo el sureste de México, Se le encuentra en todo el municipio de Bacalar.
<b>Plantas</b>		
<i>Cryosophila argentea</i>	Guano kum	Especie distribuida al oeste de la cabecera municipal de Bacalar y al sur de la frontera de Quintana Roo y Belice.
<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>	Griseb	Especie con distribución en la Península de Yucatán, para el caso de Bacalar esta se distribuye al oeste de la cabecera municipal.
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle Botón	Especie con distribución a lo largo de las costas Mexicanas, en los mares Pacífico y Atlántico, en Bacalar, Quintana Roo se ubica al sur de la cabecera municipal.



**Tabla 17.** Distribución de Especies Prioritarias.

Especie	Nombre Común	Distribución
<i>Thrinax radiata</i>	Palma de Chit	Especie con distribución en los estados de Yucatán y Quintana Roo, para el caso de Bacalar presenta una distribución al norte de la cabecera municipal
<i>Tillandsia flexuosa</i>	Clavel del Aire	Especie con distribución en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, para el caso de Bacalar se le puede observar al oeste y sur-oeste de la cabecera municipal
<i>Cedrela Odorata</i>	Cedro Americano	Especie con una alta distribución en los estados de Yucatán y Campeche, también se le observa en Quintana Roo, Para el caso de Bacalar se le puede encontrar al oeste de la cabecera municipal.
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle Rojo	Especie con distribución a lo largo de las costas Mexicanas, en los mares Pacífico y Atlántico. En Bacalar, Quintana Roo se ubica en la laguna Bacalar y al este de la cabecera municipal (costa).
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle Negro	Especie con distribución a lo largo de las costas Mexicanas, en los mares Pacífico y Atlántico, En Bacalar, Quintana Roo se ubica al sur-este de la cabecera municipal.

Fuente: Elaboración propia a partir de CONABIO, Fichas de Especies Listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Registro de Fichas de Campo de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 2012 escala 1:50,000 del Municipio de Bacalar (Estudio de Caracterización)

Como puede observarse, la información de la tabla anterior no representa ubicaciones exactas de las especies ahí relacionadas, sin embargo sí establece cierta referencia geográfica, por lo que se procedió a integrar en un mapa la información sobre aquellas especies cuyos datos de distribución nos permitieran hacer alguna diferenciación del territorio del municipio de Bacalar, encontrándose que del total de especies propuestas como prioritarias solo para 27 (tabla 18) la información disponible sobre su distribución nos permitía hacer alguna diferenciación en el territorio municipal.

**Tabla 18.** Especies Prioritarias con Distribución Puntual dentro del Territorio de Bacalar.

Especie	Nombre Común	Distribución
<b>Mamíferos</b>		
<i>Caluromys</i>	Tlacuache	Para el caso de Bacalar se le puede encontrar al sur del municipio, colindando con la línea intermunicipal



**Tabla 18.** Especies Prioritarias con Distribución Puntual dentro del Territorio de Bacalar.

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Distribución</b>
<i>derbianus</i>	Arboricola	de Bacalar y Othón P. Blanco.
<i>Tonatia brasiliense</i>	Murciélago Oreja Redonda Brasileña	En el Municipio de Bacalar se le puede encontrar al este y al sur de todo el municipio.
<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco espín	Especie con una amplia distribución al sureste de México. En Bacalar se le puede encontrar al sur de la cabecera municipal
<i>Eira barbara</i>	Viejo de Monte	En Bacalar se le puede encontrar al norte y sur de la cabecera municipal.
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	En Bacalar se le puede encontrar al suroeste del municipio.
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Para el caso de Bacalar se le puede encontrar al sur de la cabecera municipal.
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yagouaroundi	Para el caso de Bacalar se le puede observar al sur de la cabecera municipal muy cercano a la capital Chetumal.
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir	En el Municipio de Bacalar se le puede encontrar al este y sur del municipio.
<i>Mazama pandora</i>	Venado temazate café	En Bacalar se le puede encontrar al norte y suroeste del municipio.
<b>Aves</b>		
<i>Pionopsita haematotis</i>	Loro Cabeza Oscura	Para el municipio de Bacalar se le puede encontrar al sur.
<i>Tinamus major</i>	Tinamus mayor	En Bacalar se le puede encontrar al sur del municipio.
<i>Jabiru mycteria</i>	Jabirú	Para el caso de Bacalar se le puede encontrar en la parte norte, sur, este y suroeste del municipio.
<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	Especie endémica de la península de Yucatán y en Bacalar se le ha registrado en el suroeste del municipio.



**Tabla 18.** Especies Prioritarias con Distribución Puntual dentro del Territorio de Bacalar.

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Distribución</b>
<i>Amazona farinosa</i>	Loro Cabeza Azul	Para el municipio de Bacalar se le puede encontrar en mayor extensión territorial al oeste, y sur del municipio.
<i>Trogon massena</i>	Trogon de Cola Oscura	Se le puede encontrar en casi todo el municipio de Bacalar.
<i>Galbula ruficauda melanogenia</i>	Jacamar común	Para el municipio de Bacalar se le puede encontrar al suroeste.
<b>Anfibios</b>		
<i>Tripurion petasatus</i>	Rana Arbórea	Para el caso de Bacalar se le puede observar al oeste de la cabecera municipal, muy cerca de la línea interestatal entre Campeche y Quintana Roo.
<i>Bolitoglossa yucatanica</i>	Salamandra de Yucatán	Para el caso de Bacalar se puede encontrar al oeste de la cabecera municipal, en la línea divisional estatal de Campeche y Quintana Roo
<i>Gastrophryne elegans</i>	Sapito	En Bacalar se le puede encontrar al oeste de la cabecera municipal, muy cerca de la línea interestatal de Campeche y Quintana Roo.
<b>Reptiles</b>		
<i>Rhinoclemys areolata</i>	Mojina	Para el caso de Bacalar se le puede encontrar al oeste del municipio, cercano a la línea interestatal de Campeche y Quintana Roo.
<i>Crocodylus moreleti</i>	Cocodrilo de Pantano	Se le encuentra en todo el municipio de Bacalar.
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río	Se le encuentra en todo el municipio de Bacalar
<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra de Agua	Para el caso de Bacalar se le puede encontrar a lo largo de la laguna de Bacalar y al éste de la cabecera municipal (costa).
<i>Bothrops asper</i>	Nauyaca real	Para el caso de Bacalar se le encuentra con una gran distribución sobre las orillas del municipio.
<b>Plantas</b>		
<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>	Griseb	Para el caso de Bacalar ésta se distribuye al oeste de la cabecera municipal.
<i>Thrinax radiata</i>	Palma de Chit	Para el caso de Bacalar presenta una amplia distribución pero con registros puntuales en la parte oeste, centro sur y centro norte del municipio.



**Tabla 18.** Especies Prioritarias con Distribución Puntual dentro del Territorio de Bacalar.

Especie	Nombre Común	Distribución
<i>Tillandsia flexuosa</i>	Clavel del Aire	Para el caso de Bacalar se le puede observar al oeste y sur-oeste de la cabecera municipal
<i>Cedrela Odorata</i>	Cedro Americano	Para el caso de Bacalar se le puede encontrar principalmente en la parte centro y centro oeste del municipio.

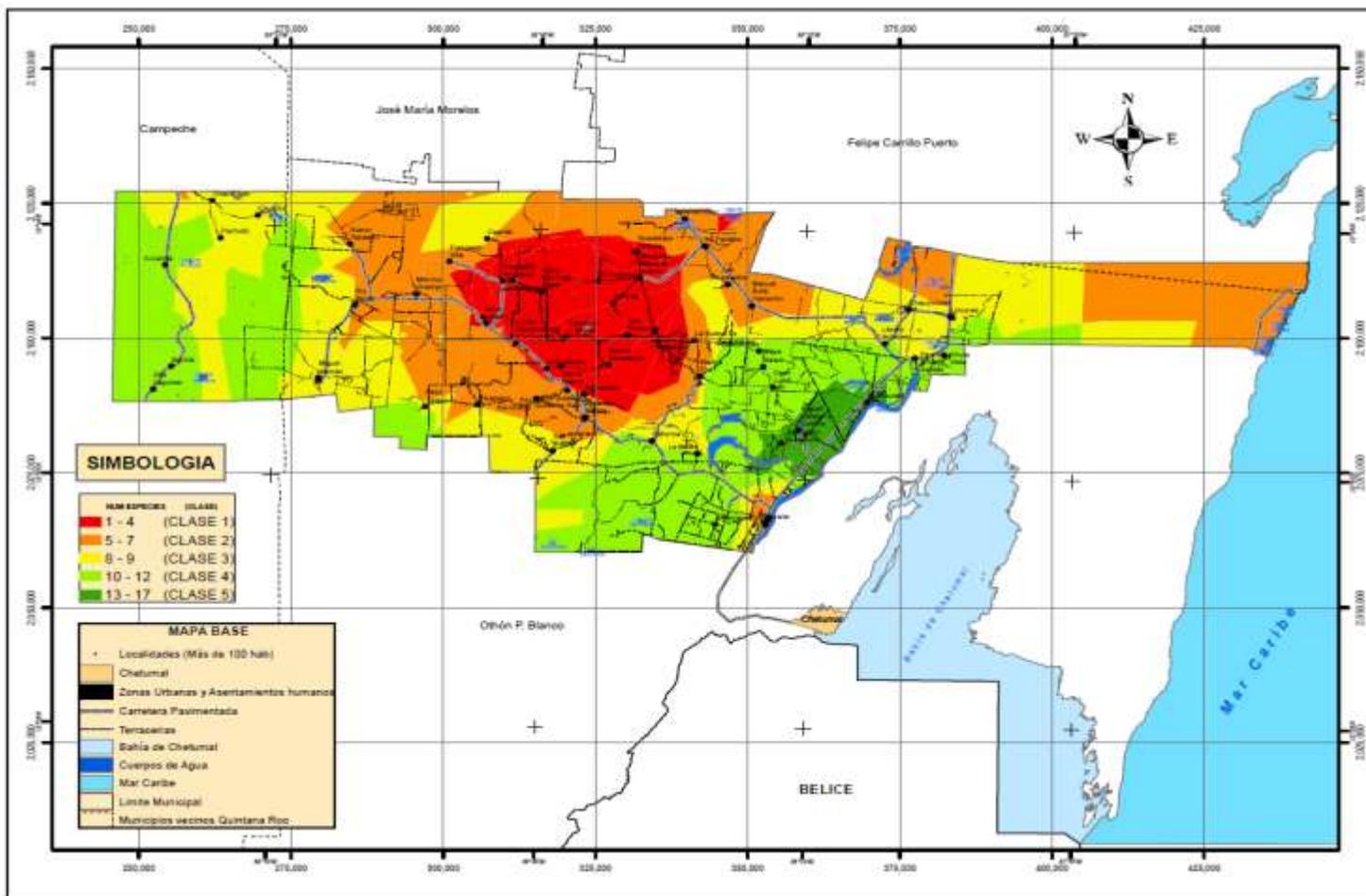
Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se clasificaron estas áreas o regiones considerando el número de especies reportadas para cada una de ellas, de esta forma se estableció la priorización para fines de conservación de la biodiversidad. La siguiente tabla contiene el criterio de calificación utilizado.

**Tabla 19.** Criterio de Calificación de Áreas Territoriales con Base a la Presencia de Especies Prioritarias para la Conservación.

Número de especie reportadas	Calificación (clase)
1 -4	Muy Baja (1)
5 - 7	Baja (2)
8 - 9	Media(3)
10- 12	Alta(4)
13 - 17	Muy Alta(5)

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 12.** Distribución de Especies Prioritarias para la Conservación y Clasificación de Áreas del Territorio Municipal en base a la Presencia de Dichas Especies.



### II.1.2.7. Identificación y Delimitación de Áreas Naturales Protegidas y Áreas Con Importancia para la Conservación.

#### II.1.2.7.1. Áreas Naturales Protegidas.

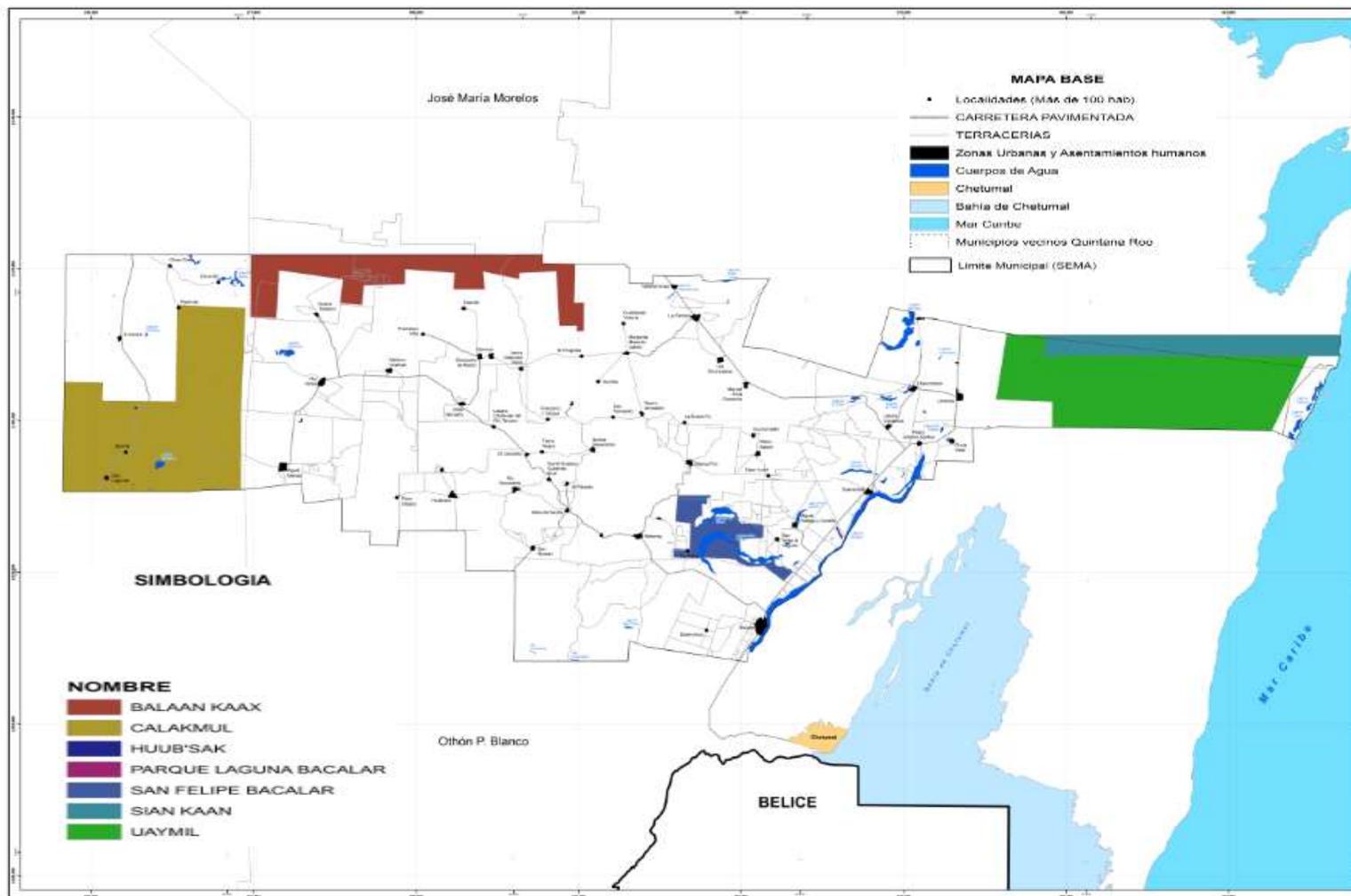
En el municipio de Bacalar existen varias áreas naturales protegidas (ANP's), de las cuales la mayoría son de índole federal y solo una es de índole o competencia estatal. Las de competencia federal son 6 y sus datos generales se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 20.** Áreas Naturales Protegidas Existentes en Bacalar.

Nombre	Estado	Categoría	Superficie dentro del Mpio. de Bacalar (ha)	% Superficie Municipal
SIAN KAAAN	Quintana Roo	Reserva de la Biósfera	15,344.22	2.14
BALAAAN KAAAX	Quintana Roo, Yucatán y Campeche	Área de Protección de Flora y Fauna	24,345.38	3.40
CALAKMUL	Quintana Roo y Campeche	Reserva de la Biósfera	58,368.47	8.15
UAYMIL	Quintana Roo	Área de Protección de Flora y Fauna	52,246.58	7.29
SAN FELIPE BACALAR	Quintana Roo	Campo Experimental Forestal	8,738.45	1.22
HUUB'SAK	Quintana Roo	Área Destinada Voluntariamente a la Conservación	50.09	0.007
PARQUE LAGUNA BACALAR	Quintana Roo	Parque Ecológico Estatal	5.36	0.0001

Fuente: Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Bacalar, 2012.

La única ANP de competencia estatal es un parque denominado Parque Laguna Bacalar dentro de la cabecera municipal. En la siguiente figura se puede observar la ubicación de las ANP's dentro del municipio de Bacalar.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del POEL de Bacalar.

**Figura 13.** Áreas Naturales Protegidas existentes dentro del Municipio de Bacalar.



El ANP de Sian Kaan fue decretada el 20 de enero del año de 1986 con la categoría de Reserva de la Biósfera, su polígono tiene una superficie de 528,147 ha, de las cuales 15,344.22 ha se ubican dentro del Municipio de Bacalar y representan el 2.14% de su territorio. La importancia de esta ANP radica en el grado de conservación de sus ecosistemas, la alta diversidad de especies, tanto de flora como de fauna, y de los vestigios arqueológicos que en ella se encuentran. Desde enero de 1996 cuenta con su Programa de Manejo.

El ANP de Balaan Kaax fue decretada como tal el 03 de mayo del año de 2005 con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, su polígono tiene una superficie de 116,480 ha, de las cuales 24,345.88 ha se ubican dentro del Municipio de Bacalar y representan el 3.40% de su territorio. La importancia de esta ANP radica en la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la conservación de la selva baja inundable, además de brindar servicios ambientales como fuente de abastecimiento de agua para las comunidades de la región y a los humedales costeros. Desde julio del 2007 cuenta con su Programa de Manejo.

El ANP de Calakmul se encuentra en la categoría de Reserva de la Biósfera. Del total de su superficie, 58,368.47 ha están ubicadas dentro del territorio del Municipio de Bacalar, esto representa el 8.15% de la superficie municipal. La importancia de esta ANP radica en la muy basta riqueza de la biodiversidad que coexiste en su territorio y la aportación de los servicios ambientales que proporciona a las comunidades en sus alrededores.

El ANP de Uaymil fue decretada como tal el 23 de noviembre del año de 1994 con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, su polígono tiene una superficie de 84,088 ha, de las cuales 52,246.58 ha se ubican dentro del Municipio de Bacalar y representan el 7.30% de su territorio. La importancia de esta ANP radica en la protección de la cuenca hidrológica de la Bahía del Espíritu Santo, además de su alta biodiversidad, es sitio de conservación de especies de flora y fauna en peligro de



extinción, raras y endémicas, y la protección de ecosistemas poco alterados. Esta área no cuenta con un Programa de Manejo.

El ANP de San Felipe Bacalar fue decretada como tal el 31 de mayo de 1973 con la categoría de Campo Experimental Forestal, la cual tiene una superficie de 8,738.45 ha, el polígono completo se ubica dentro del Municipio de Bacalar y representa el 1.22% de su territorio. La importancia de esta ANP radica en la conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales, además de la investigación científica. Esta área aún no cuenta con un Programa de Manejo.

El ANP DE Huub'Sak fue decretada como tal el 18 de noviembre del 2010 con la categoría de Área Destinada Voluntariamente a la Conservación, la cual tiene una superficie de 50 ha. Esta área se encuentra ubicada en su totalidad dentro del Municipio de Bacalar y representa el 0.007 % del territorio del mismo. La importancia de esta área es principalmente la conservación de la flora y la fauna que ahí radica, además de la protección para su refugio, reproducción y alimentación.

#### **II.1.2.7.2. Áreas Con Importancia o Prioritarias para la Conservación según CONABIO, CONANP, SEMA del Estado de Quintana Roo, el Municipio de Bacalar, Instituciones Académicas y Organizaciones No Gubernamentales.**

Como parte de la metodología para la identificación de áreas prioritarias o importantes para la conservación de la biodiversidad, se realizó una búsqueda y revisión de los estudios, políticas, planes, programas y proyectos que en materia de conservación de la biodiversidad existen para el municipio de Bacalar, buscando específicamente aspectos relativos a identificación, definición y propuesta de sitios o áreas para conservación o protección. Para lo anterior, se revisó la información contenida en la Caracterización para el Ordenamiento Ecológico de Bacalar, así como información de la CONABIO (regiones terrestres prioritarias, áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS), regiones hidrológicas prioritarias, sitios prioritarios para la conservación y sitios “cero extinciones”), la CONANP (especies prioritarias), el



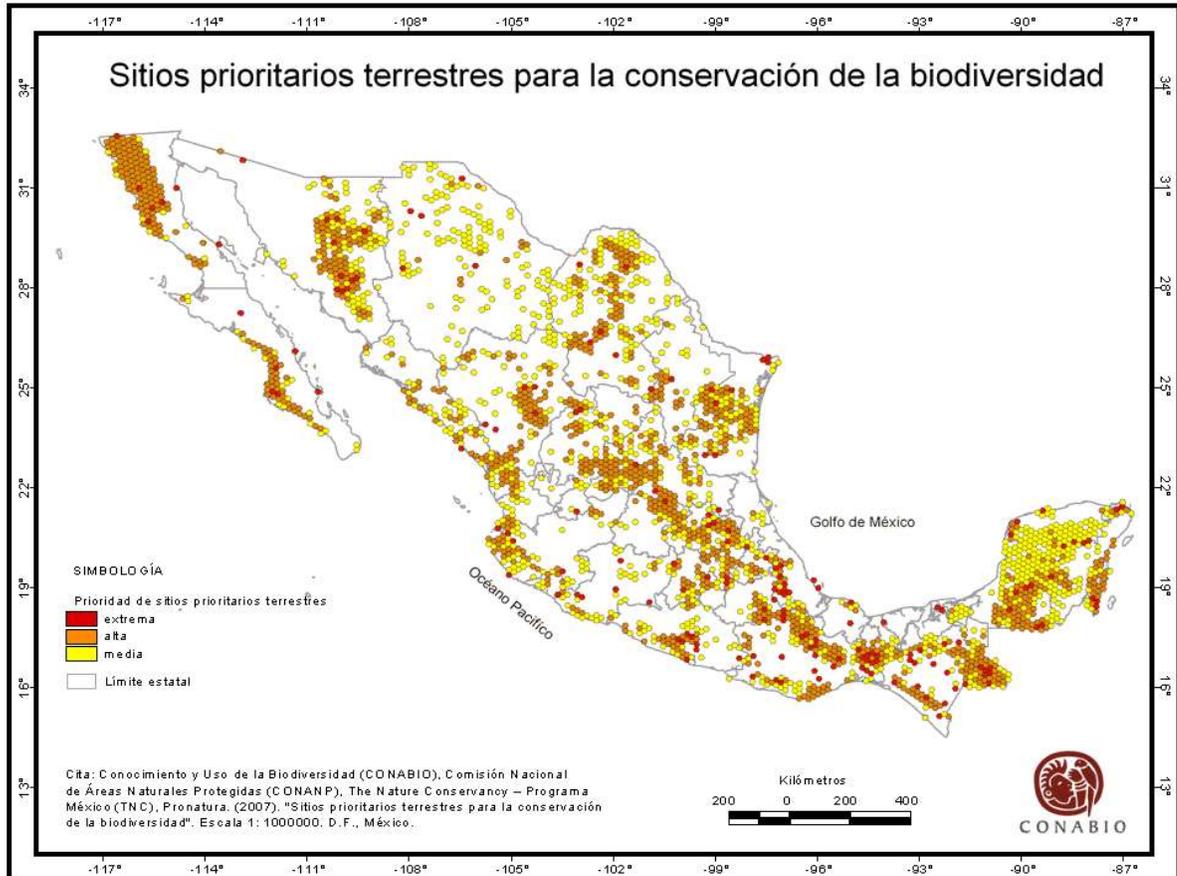
Gobierno del Estado de Quintana Roo (Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar y Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya), así como de Organizaciones No Gubernamentales e Instituciones Académicas.

En las siguientes figuras se presenta la ubicación y extensión de las áreas, que según la documentación e información disponible, están o han sido propuestas, por alguna o algunas de las dependencias e instituciones antes señaladas, como prioritarias para la conservación.

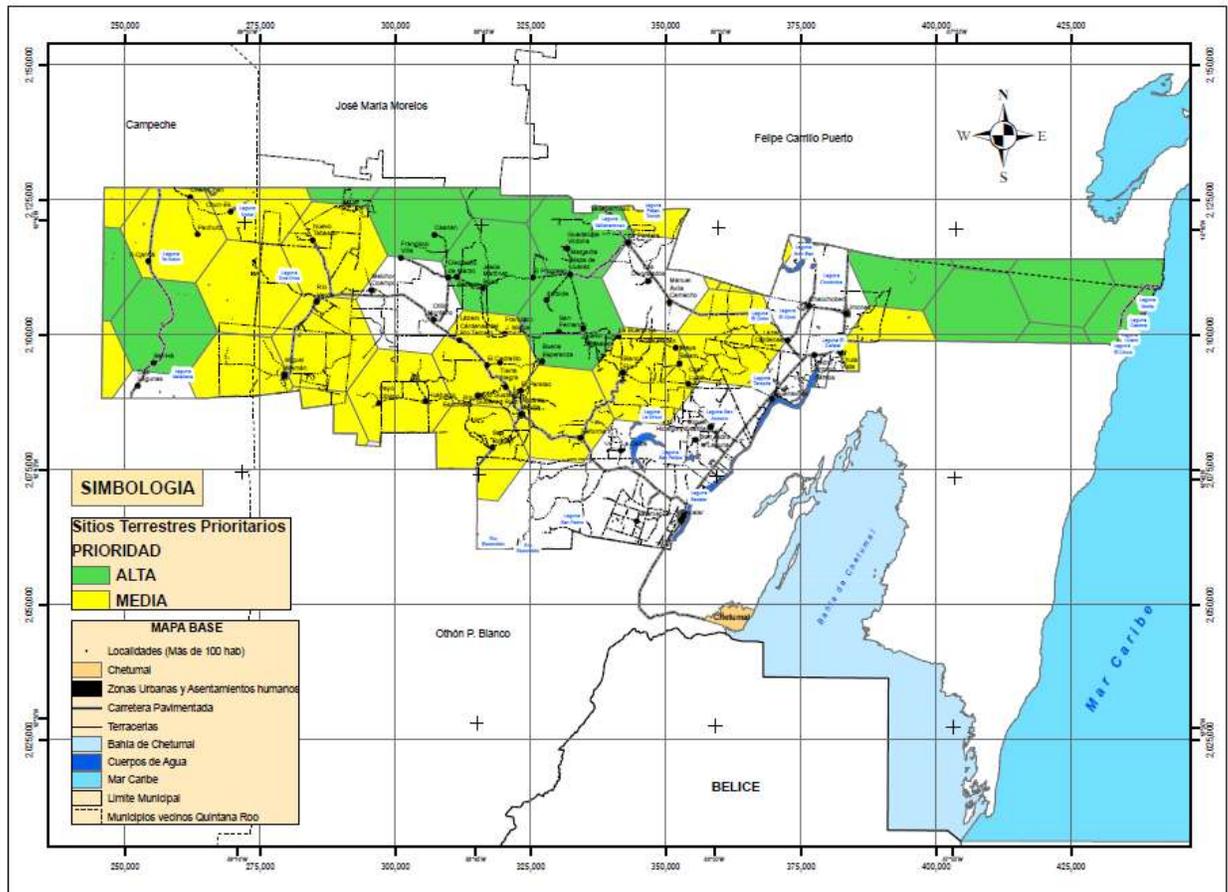
#### **II.1.2.7.2.1. Areas Prioritarias Según CONABIO.**

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en conjunto con la CONANP, The Nature Conservancy y Pronatura, publicaron en 2007 un estudio en el cual se determinan Sitios Terrestres Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad. Según este estudio estos sitios prioritarios fueron clasificados en cuanto a su prioridad de conservación en extrema, alta y media prioridad (figura 14).

A partir de este estudio y en específico del mapa de la **figura 14**, se procedió a procesar esta información con ayuda del SIG para obtener los sitios prioritarios presentes en el municipio de Bacalar y como puede verse, según la CONABIO, en el municipio de Bacalar existen sitios prioritarios en las categorías de alta y mediana prioridad (**figura 15**).



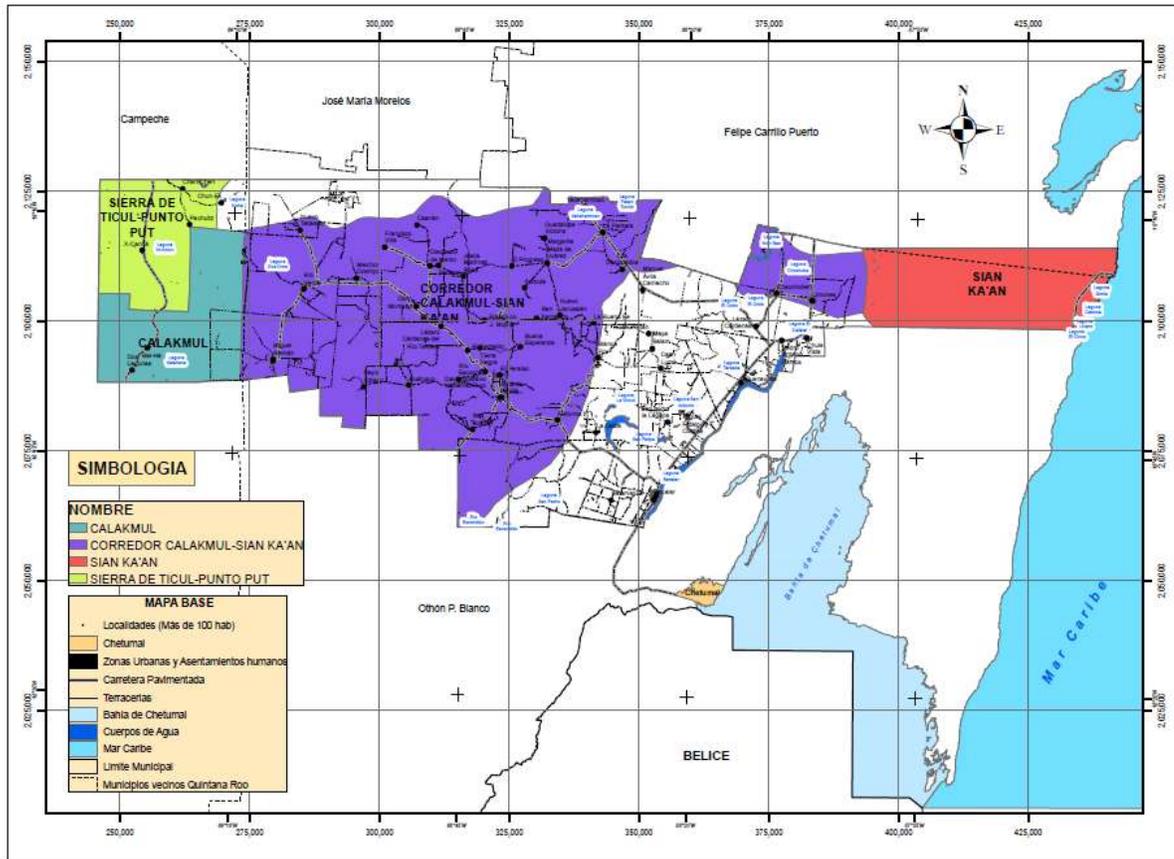
**Figura 14.** Sitios Prioritarios a Nivel Nacional para la Conservación Según CONABIO.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio The Nature Conservancy y Pronatura de CONABIO 2007.

**Figura 15.** Sitios Terrestres Prioritarios dentro de Bacalar Según CONABIO/CONANP.

Así mismo la CONABIO en conjunto con la BirdLife Internacional establecieron entre 1996 y 1998, a través de estudios y procesos de consulta con especialistas, lo que denominaron “Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)” y según estos estudios en el territorio del municipio de Bacalar se presentan cuatro AICAS, las cuales se muestran en la **figura 16.**

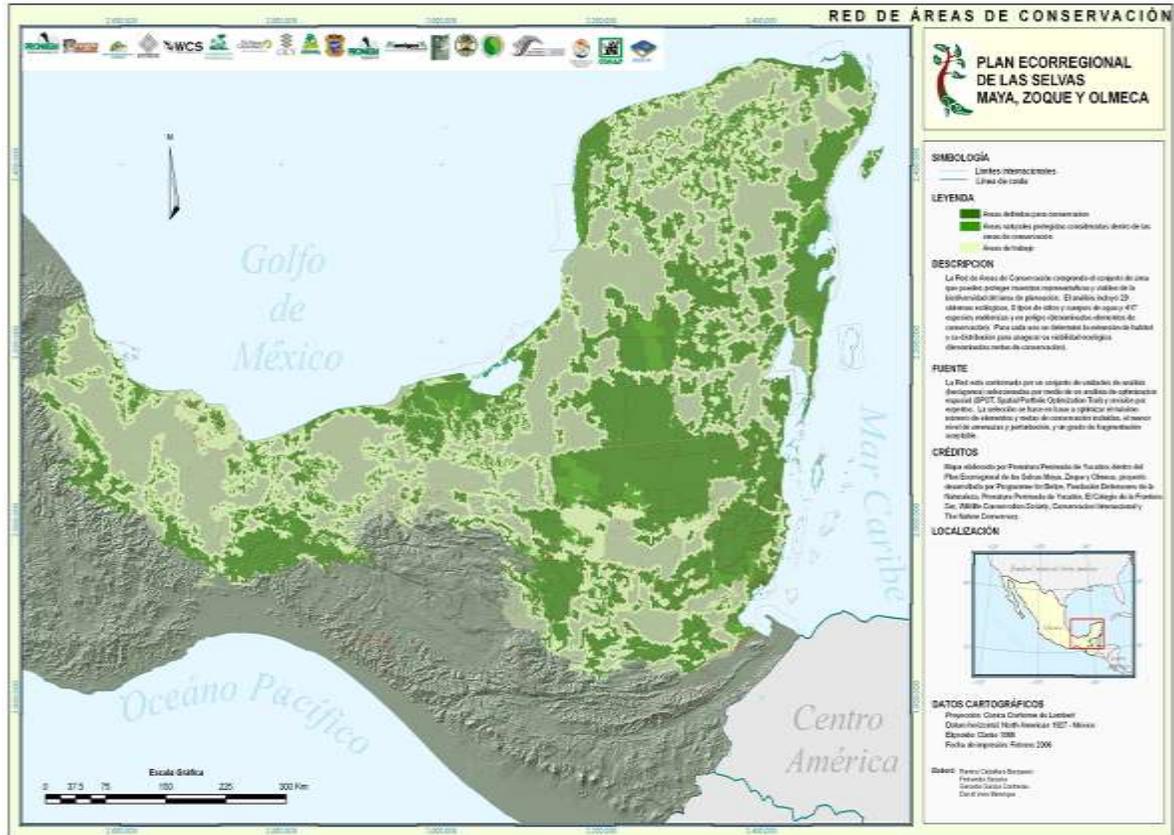


Fuente: Elaboración propia a partir de CONABIO /BirdLife (1996-1998)

**Figura 16.** AICAS Existentes en el Municipio de Bacalar.

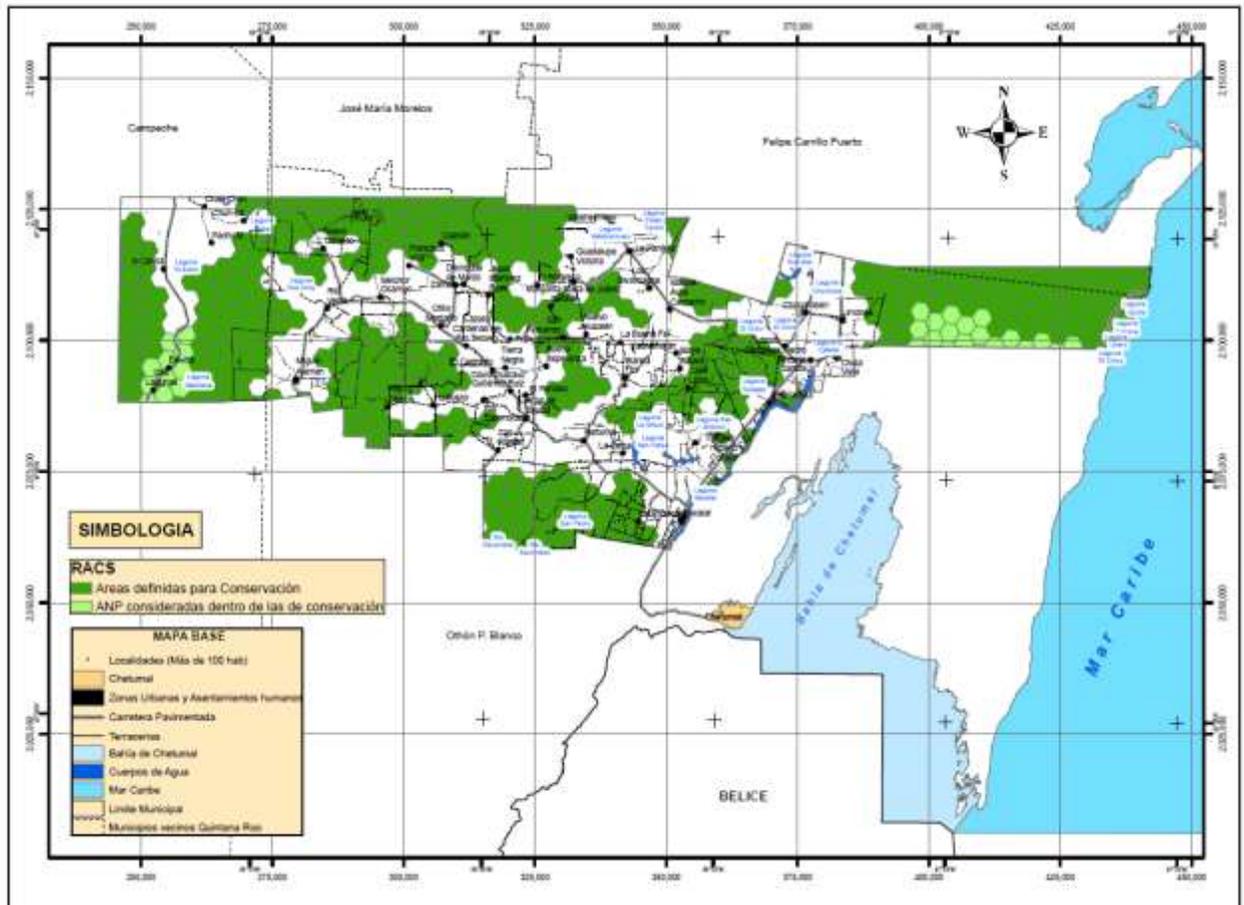
#### II.1.2.7.2.2. Áreas Propuestas por The Nature Conservancy.

Por otra parte en el 2006 la organización internacional The Nature Conservancy publicó un estudio denominado Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca, donde se definieron sitios prioritarios para la conservación a nivel regional a los cuales les llamaron Red de Áreas de Conservación (RAC) los cuales se observan en la siguiente Figura (17) y como puede apreciarse varios de éstos se ubican dentro del territorio del municipio de Bacalar, por lo que se procedió a hacer un recorte de este mapa a partir del shape correspondiente y se elaboró el mapa de la Figura 18 en el cual se aprecian los hexágonos de las áreas definidas para conservación en el Municipio de Bacalar según este estudio.



Fuente: Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca 2005.

**Figura 17.** Sitios de la Red de Áreas de Conservación (RAC's) Establecidos en el Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca.

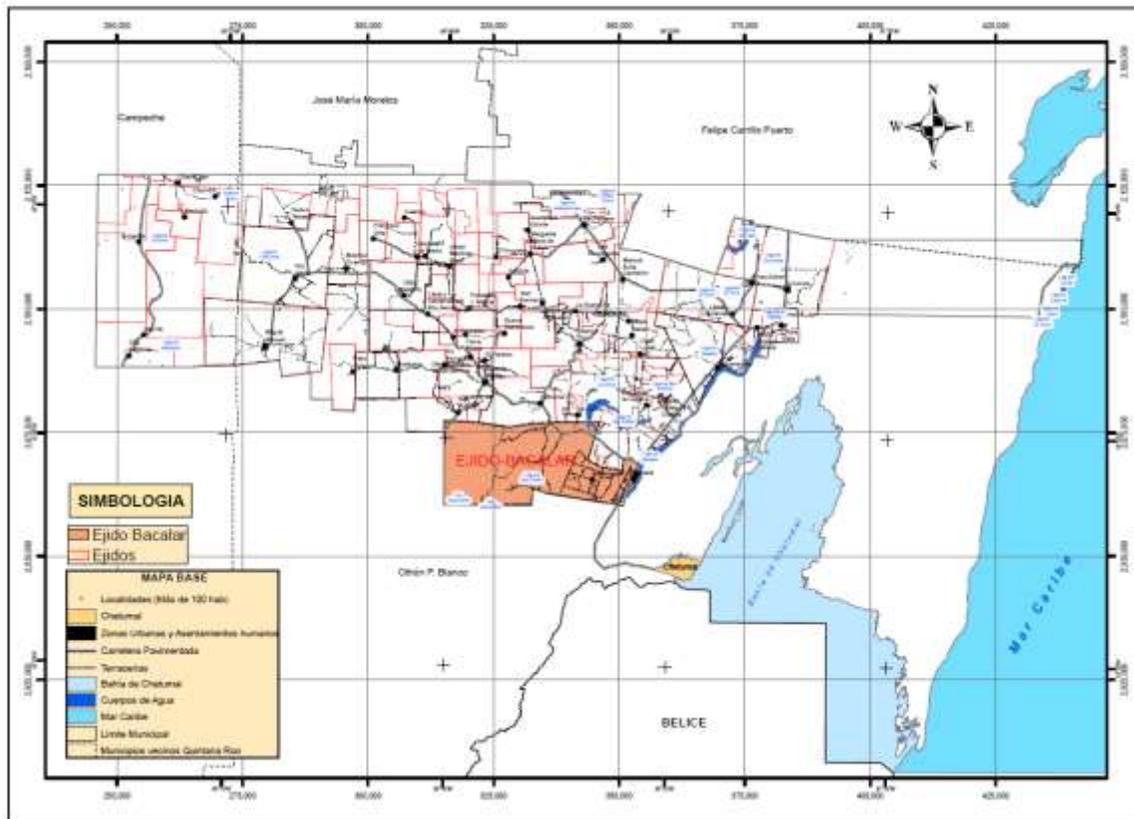


Fuente: Elaboración propia a partir de Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca, 2005.

**Figura 18.** Sitios en el Municipio de Bacalar de la Red de Áreas de Conservación del Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca.

### II.1.2.7.2.3. Áreas Propuestas por PRONATURA A.C.

Así mismo en el 2006 se publicó el Estudio Evaluación de la Biodiversidad de la Reserva Forestal de Ichkabal, Ejido de Bacalar, realizado por PRONATURA A.C. con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en el cual se establece que El Ejido Bacalar (figura 19) es un área importante para la conservación de la biodiversidad debido a varios factores, dentro de los que se encuentra que está incluido como uno de los sitios prioritarios terrestres para México y fue asignado por la presencia de una gran riqueza biológica significativa.



Fuente: Elaboración propia a partir del estudio de caracterización para el POEL del municipio de Bacalar.

**Figura 19.** Ubicación y Extensión del Ejido de Bacalar.

Así mismo se menciona que los criterios que se definieron para seleccionar esta zona como un área prioritaria fueron, la presencia de especies amenazadas y su estado de conservación. La adyacencia con la Región Hidrológica, Humedales y Lagunas de la Bahía de Chetumal, hace destacar al sitio, ya que por su topografía constituye parte importante de la zona de recarga de esta cuenca. Además posee cuerpos de agua intermitentes y permanentes, creando una red hidrológica importante que permite la interacción y la conectividad entre ecosistemas y especies terrestres con el sistema lagunar de Bacalar. (Regiones Hidrológicas Prioritarias para México, CONABIO 2004).

Además la parte occidental de este ejido queda comprendido dentro del AICA denominada Corredor Calakmul Sian ka'an en la cual se registra al menos el 58% de las aves en Quintana Roo, y el 49% en la península de Yucatán.



Así mismo este estudio menciona que el Ejido de Bacalar es una de las zonas menos afectadas por el cambio de uso de suelo ocasionado, principalmente, por la agricultura tecnificada y la ganadería.

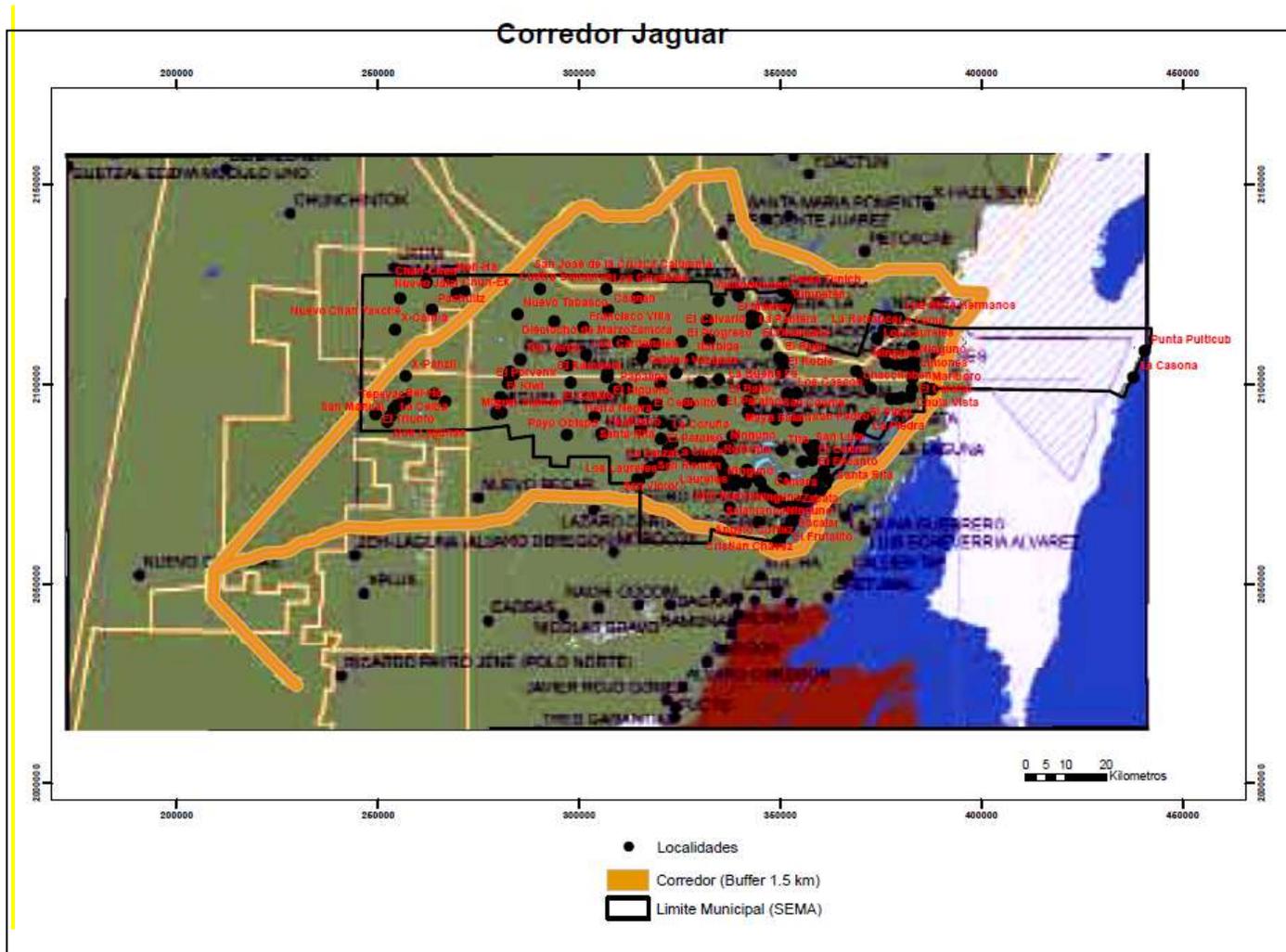
#### **II.1.2.7.2.4. Corredores Biológicos.**

La zona forestal de Quintana Roo es importante por poseer las masas forestales continuas y bajo manejo de mayor importancia del México tropical. La existencia de esta región es relevante por su papel como corredor biológico y por favorecer la presencia de especies propias de las selvas medianas perennifolias en extensiones grandes y con alto grado de conservación (CONABIO, 2004).

En el estudio titulado “El Jaguar como Elemento Estratégico para la Conservación” Colección Corredor Biológico Mesoamericano México (CONABIO 2011), se realiza un análisis para la conectividad entre las ANP’s de Sian Ka’an y Calakmul, donde se diseñan dos corredores principales para conectar estas dos áreas naturales importantes para la conservación del jaguar y estos corredores están situados en áreas con un porcentaje importante de conservación en su cubierta vegetal. El corredor “Sur” hace contacto al sur del Municipio de Bacalar (Figura. 20).

En el estudio mencionado con anterioridad se hace un análisis de riesgo en materia de deforestación sobre los corredores propuestos y sobre el municipio de Bacalar existen zonas de riesgo en categoría media y alta.

Una de las estrategias indispensables para la conservación del jaguar y su hábitat en la región de los corredores biológicos, es el armonizar el desarrollo rural con la conservación de los recursos naturales de la región. La integración de criterios en la conservación de la biodiversidad, de ordenamiento ecológico y uso sustentable de los recursos naturales deben ser el punto de partida para introducir y fortalecer una visión ambiental en los programas de gobierno.



Fuente: CONABIO. 2011. El Jaguar como Elemento Estratégico para la Conservación.

**Figura 20.** Trazo de Corredores Biológicos Propuestos para la Conservación de Jaguar y su Ubicación Dentro del Municipio de Bacalar.



### II.1.2.7.2.5. Propuestas Estatales (SEMA): POEL Región Bacalar, POEL Costa Maya y POEL Del Municipio De Othón P. Blanco.

#### II.1.2.7.2.5.1. POEL Región Laguna de Bacalar.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar establece dentro del territorio que corresponde al municipio de Bacalar, 9 UGAs de protección que se enlistan en la siguiente tabla y se pueden observar en **la figura 21**, para las cuales el uso predominante determinado es el de Corredor Natural.

**Tabla 21.** UGA´s con Política de Protección Localizadas en el Municipio de Bacalar y Establecidas en el POEL Región Laguna de Bacalar.

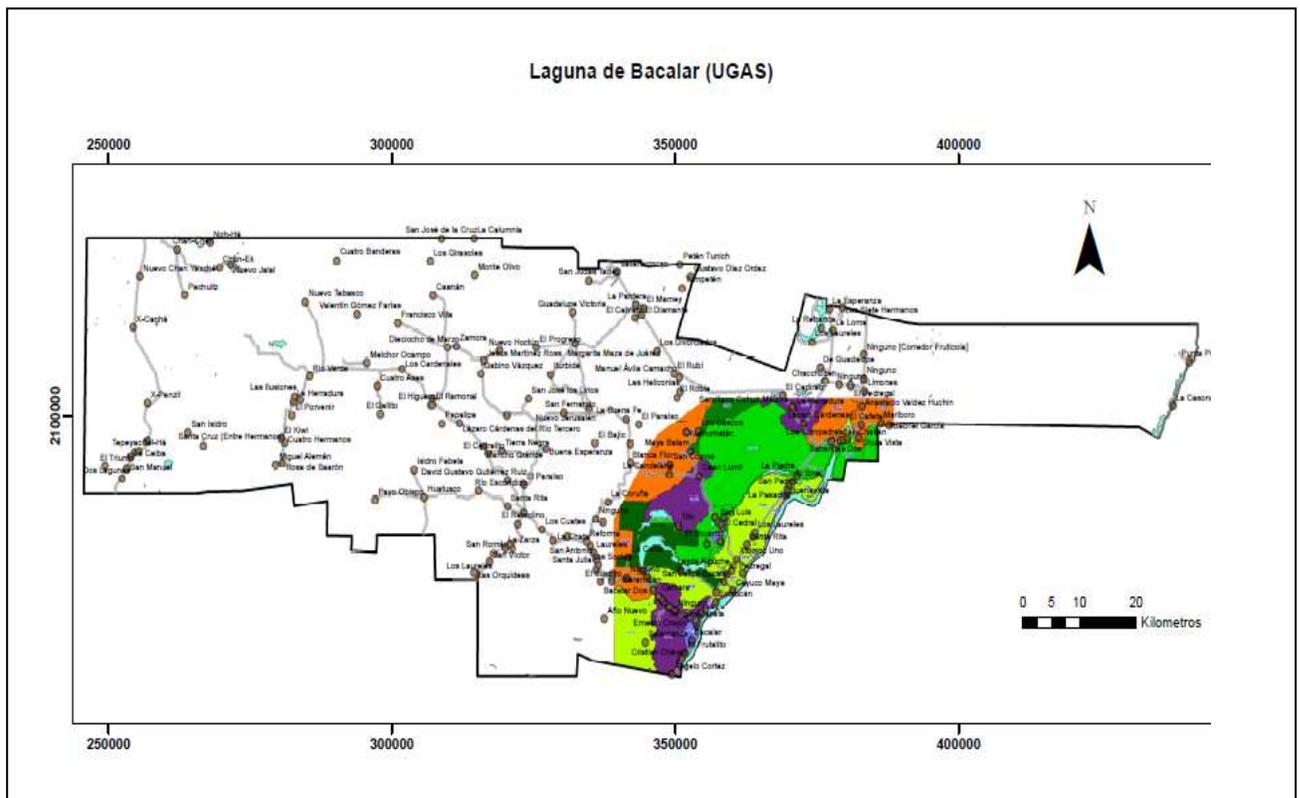
Identificador	Nombre	Política	Usos	
			Predominante	Compatibles
Cn-24	Laguna La Virtud	Protección	Corredor Natural	Ecoturismo Manejo de flora y fauna
Cn-34	Reserva San Felipe Bacalar	Protección	ANP	Corredor Natural Silvicultura
Cn-38	UT	Protección	Corredor Natural	Ecoturismo Manejo de flora y fauna
Cn-39	Zona Miguel Hidalgo	Protección	Manejo de flora y fauna	Corredor Natural Silvicultura Apicultura Ecoturismo
Cn-41	Zona Forestal	Protección	Corredor Natural	Manejo de flora y fauna, Silvicultura Apicultura Ecoturismo
Cn-43	UT	Protección	Corredor Natural	Ecoturismo
Cn-48	UT	Protección	Corredor Natural	Manejo de flora y fauna, Forestal, Apicultura Silvicultura Ecoturismo
Cn-50	UT	Protección	Corredor Natural	Apicultura Ecoturismo



**Tabla 21.** UGA's con Política de Protección Localizadas en el Municipio de Bacalar y Establecidas en el POEL Región Laguna de Bacalar.

Identificador	Nombre	Política	Usos	
			Predominante	Compatibles
				Manejo de flora y fauna
Cn-57	Isla	Protección	Corredor Natural	Apicultura Manejo de flora y fauna

Fuente: Elaboración Propia a partir del POEL Región Laguna de Bacalar, 2005.



Fuente: Elaboración Propia a partir del POEL Región Laguna de Bacalar, 2005.

**Figura 21.** UGA's de Protección Establecidas en el POEL de la Región Laguna de Bacalar.



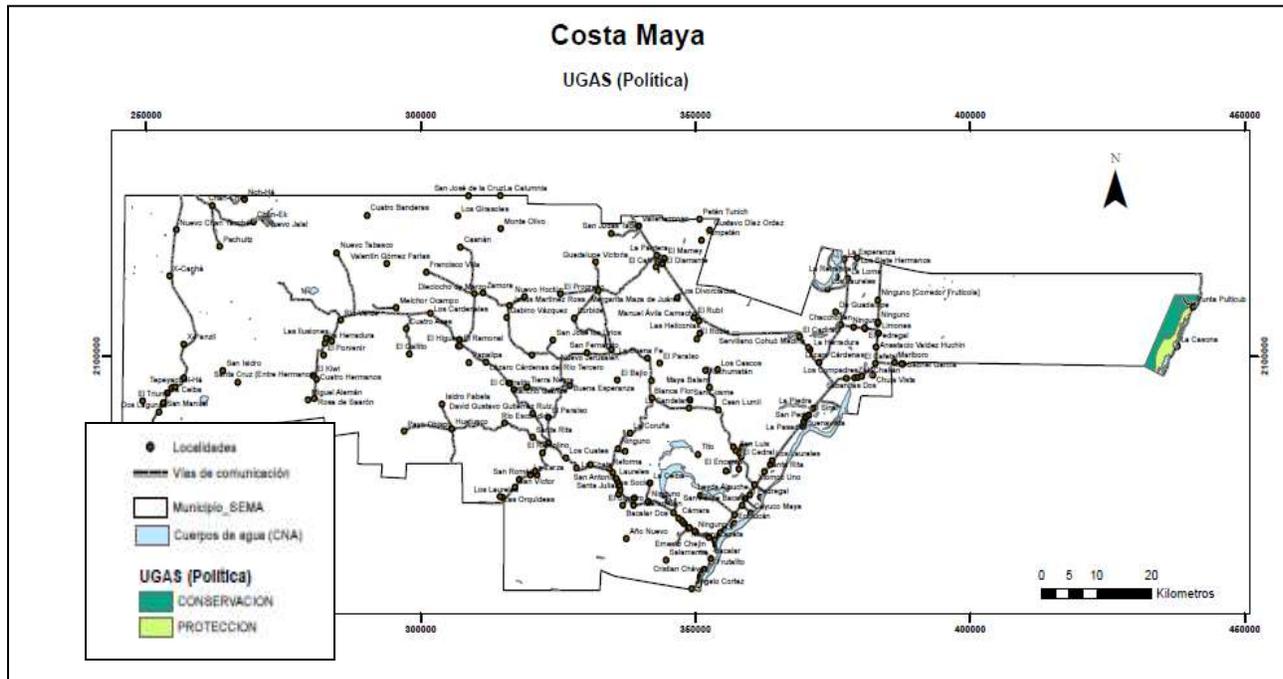
### II.1.2.7.2.5.2. POEL Región Costa Maya.

Así mismo el POEL Región Costa Maya determina que en el territorio del Municipio de Bacalar existen dos UGAs con política de Protección y que tienen como uso predominante el de corredor natural. En la siguiente tabla se enlistan dichas Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) las cuales fueron definidas de acuerdo a la actualización de dicho POEL en el año 2006, y en **la Figura 22** se ve su localización.

**Tabla 22.** UGA's con Política de Protección Localizadas en el Municipio de Bacalar Según el POEL Región Costa Maya.

No. UGA	Superficie (ha)	Política	Usos			
			Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible
Cn-41	1,679.01	Protección	Corredor Natural	Manejo de Flora y Fauna	Área Natural	Acuicultura, Agrícola, Asentamiento Humano, Forestal, Industria, Centro Población, Minería, Pecuario, Turismo, Pesca.
Cn-43	5,232.15	Protección	Corredor Natural	Manejo de Flora y Fauna	Área Natural	Acuicultura, Agrícola, Asentamiento Humano, Forestal, Industria, Centro Población, Minería, Pecuario, Turismo, Pesca.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Actualización del POEL Costa Maya (2006).



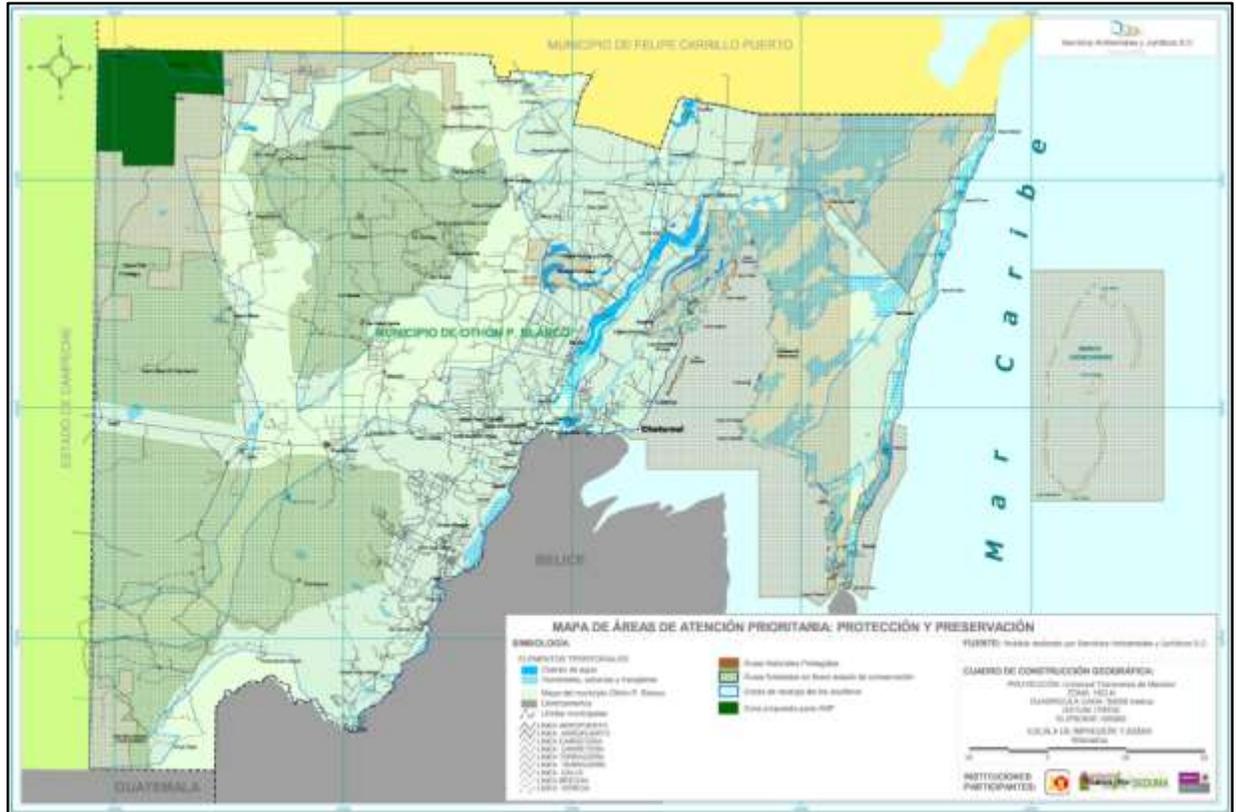
Fuente: Actualización del POEL Costa Maya (2006).

**Figura 22.** UGA´s de Conservacion y Proteccion Según el POEL Region Costa Maya.

### II.1.2.7.2.5.3. POEL Othón P. Blanco.

Por otra parte, en el año 2009 se comenzó a elaborar el POEL del Municipio de Othon P. Blanco, el cual si bien no ha sido terminado y publicado aún, se consideró importante analizar la propuesta de áreas prioritarias para la conservación que se incluyeron como parte del estudio de diagnostico elaborado para este POEL, pues en ese momento el territorio del actual municipio de Bacalar formaba parte en su totalidad del municipio de Othón P. Blanco.

Por lo anterior a continuación (figura 23) se presenta el Mapa de Áreas de Atención Prioritaria: Protección y Preservación, que se elaboró en dicho estudio.



Fuente: Estudio de Diagnóstico del POEL de Othón P. Blanco.

**Figura 23.** Mapa de Áreas de Atención Prioritaria: Protección y Preservación Según el Estudio de Diagnóstico del POEL del Municipio de Othón P. Blanco.

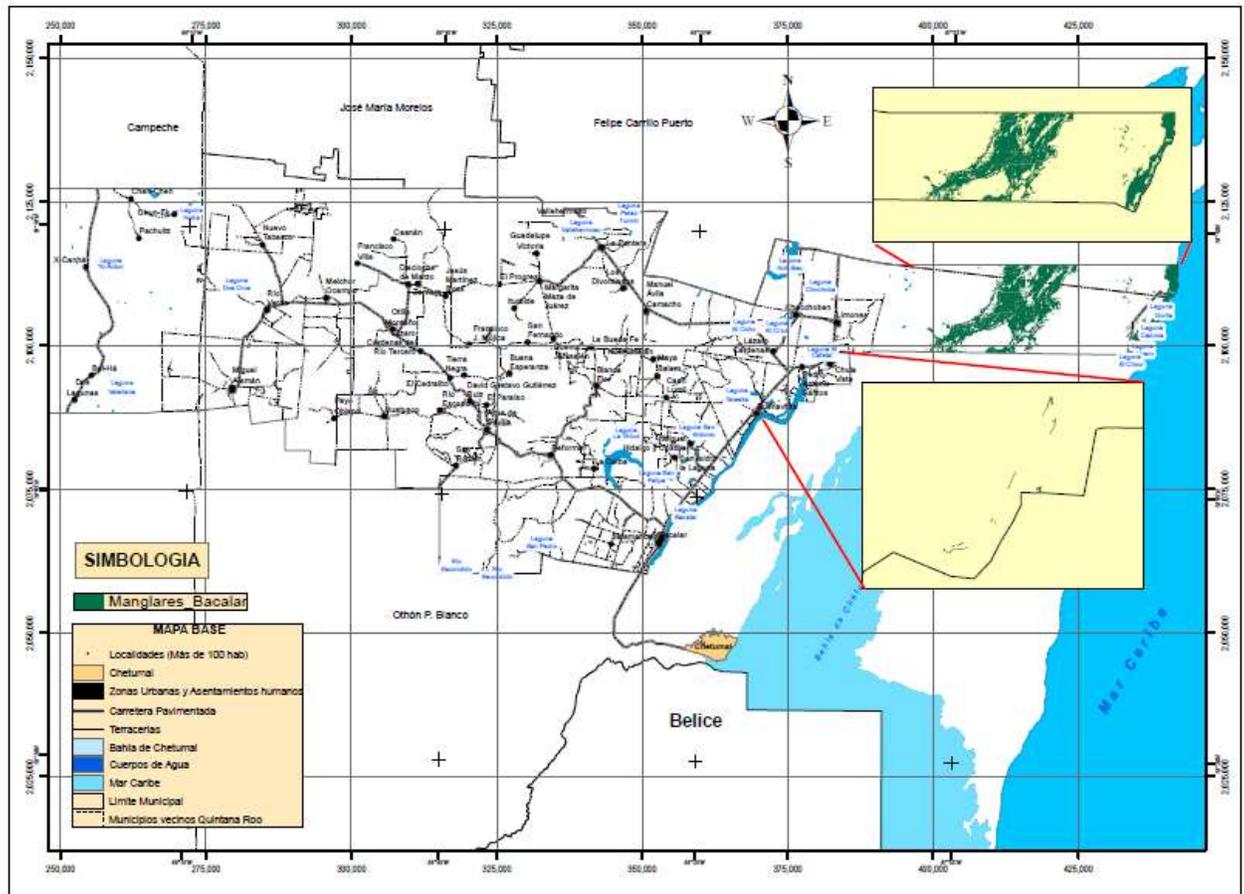
Como puede verse este estudio propone la creación de una nueva ANP (polígono en verde oscuro en el extremo noroeste del municipio) la cual conectaría a las áreas de Calakmul y Balaan Kaax , así mismo señala o identifica áreas importantes para la recarga de los acuíferos.

#### **II.1.2.7.2.6. Otros Criterios de importancia para la Conservación.**

Sin lugar a dudas, algunas de las áreas de mayor importancia para la conservación a nivel nacional, regional y local, son aquellas donde se tiene presencia de manglares, por lo cual es importante considerarlas en este estudio. A continuación se presenta la distribución de manglares dentro del territorio de Bacalar (figura 24) según lo reportado por CONABIO en el estudio de Manglares de México que publicó en 2009 y



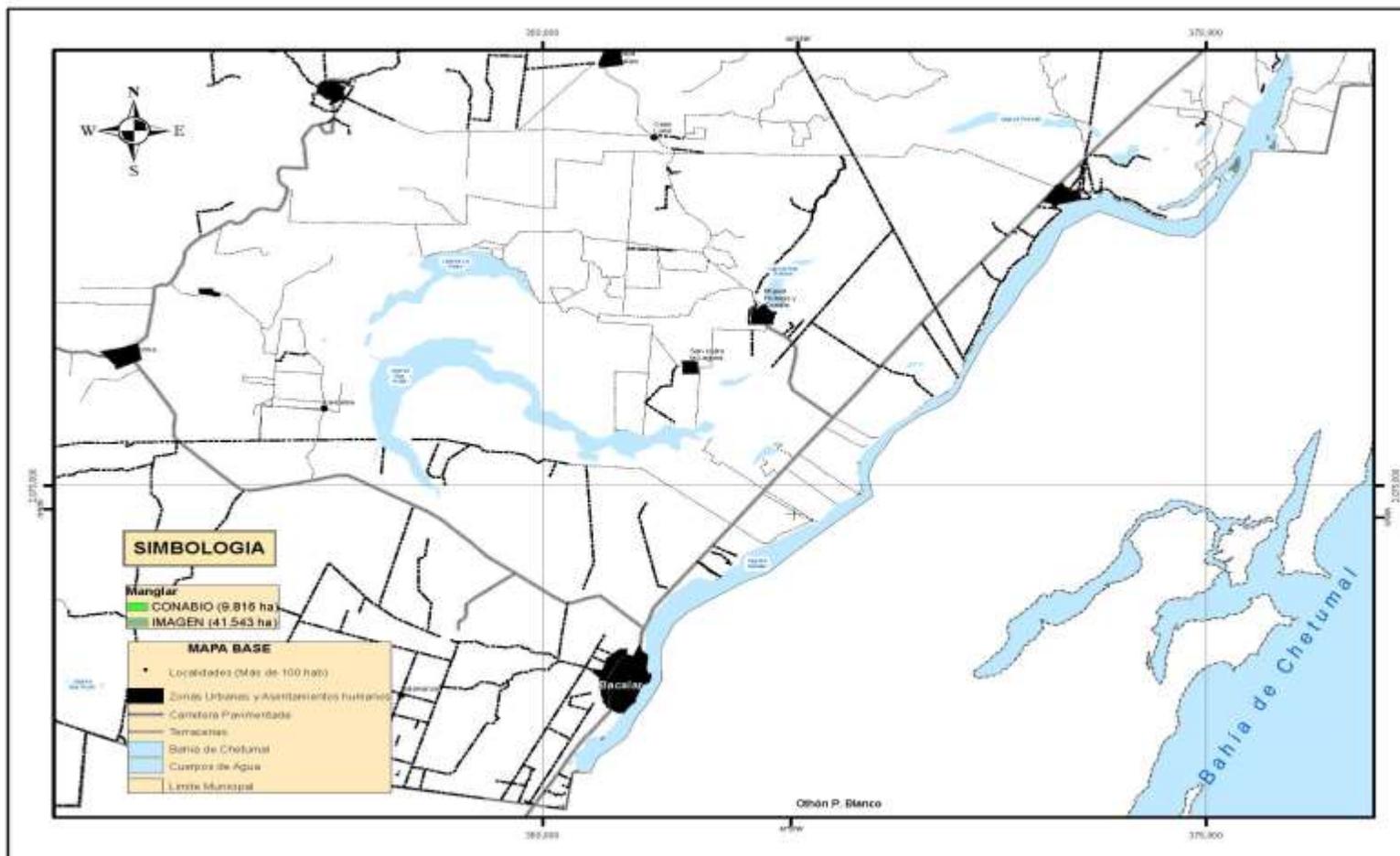
además se incluye también el mapa de localización de manglares en la ribera de la Laguna de Bacalar (figura 24a) elaborado como parte del estudio de Caracterización para el POEL de Bacalar.



Fuente: Elaboración propia.

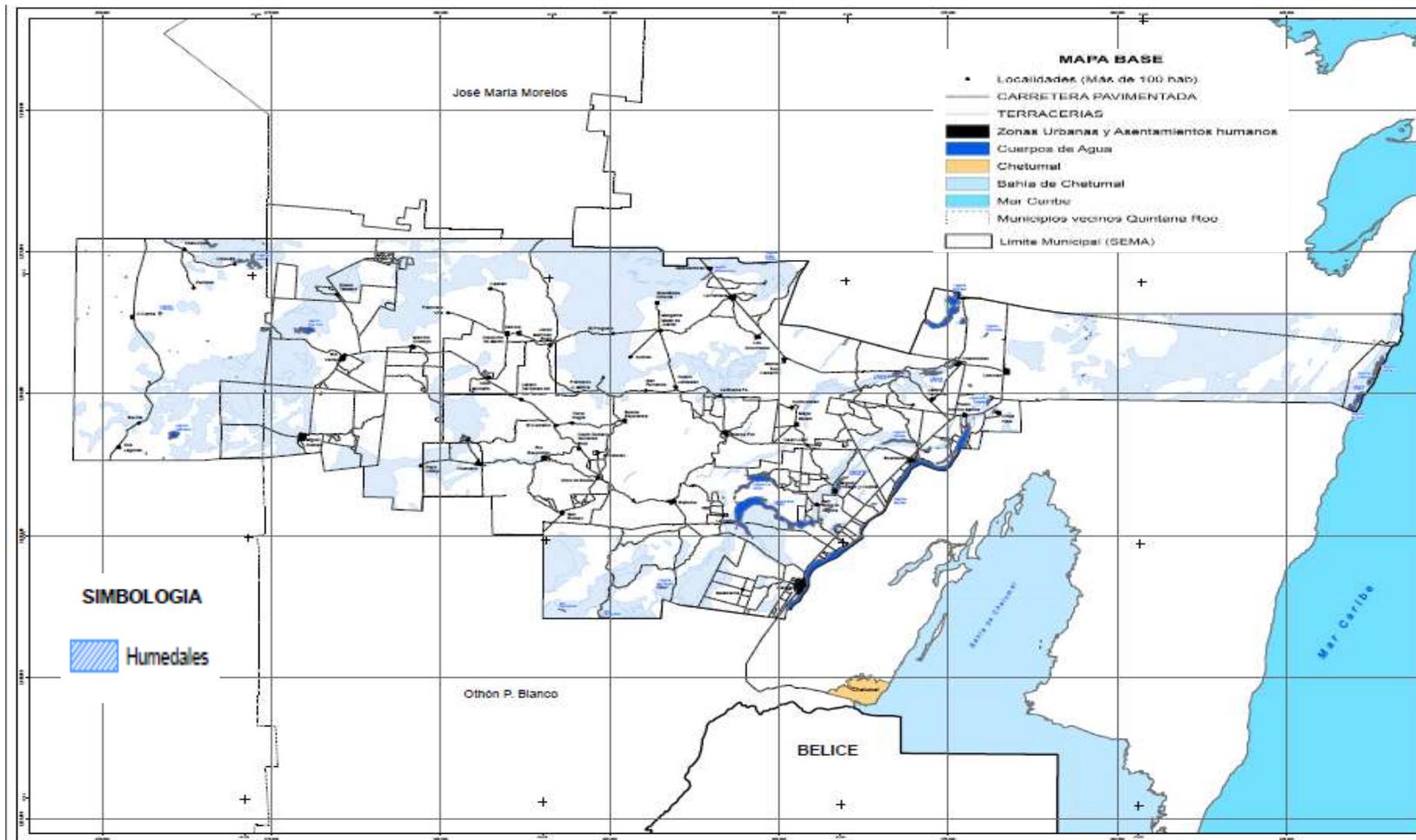
**Figura 24.** Distribución de Manglares en el Municipio de Bacalar según CONABIO.

Finalmente hay que mencionar que el Municipio de Bacalar tiene una gran extensión de humedales, tanto de tipo perene como intermitentes y por consiguiente éste es otro factor importante a considerar en el proceso de determinación de las áreas prioritarias para la conservación, pues es bien conocida la alta importancia de este tipo de ecosistemas en cuanto a su biodiversidad. En la figura 25 se presenta el mapa de Humedales del Municipio que se elaboró en la Etapa de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar.



Fuente: Estudio de Caracterización del POEL de Bacalar, 2012.

**Figura 24a.-** Mapa de Areas con Manglar en la Ribera de la Laguna de Bacalar.



Fuente: Elaboración Propia a partir del Estudio de Caracterización para el POEL de Bacalar 2012.

**Figura 25.** Humedales del Municipio de Bacalar.



### II.1.2.7.3. Propuesta de Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad.

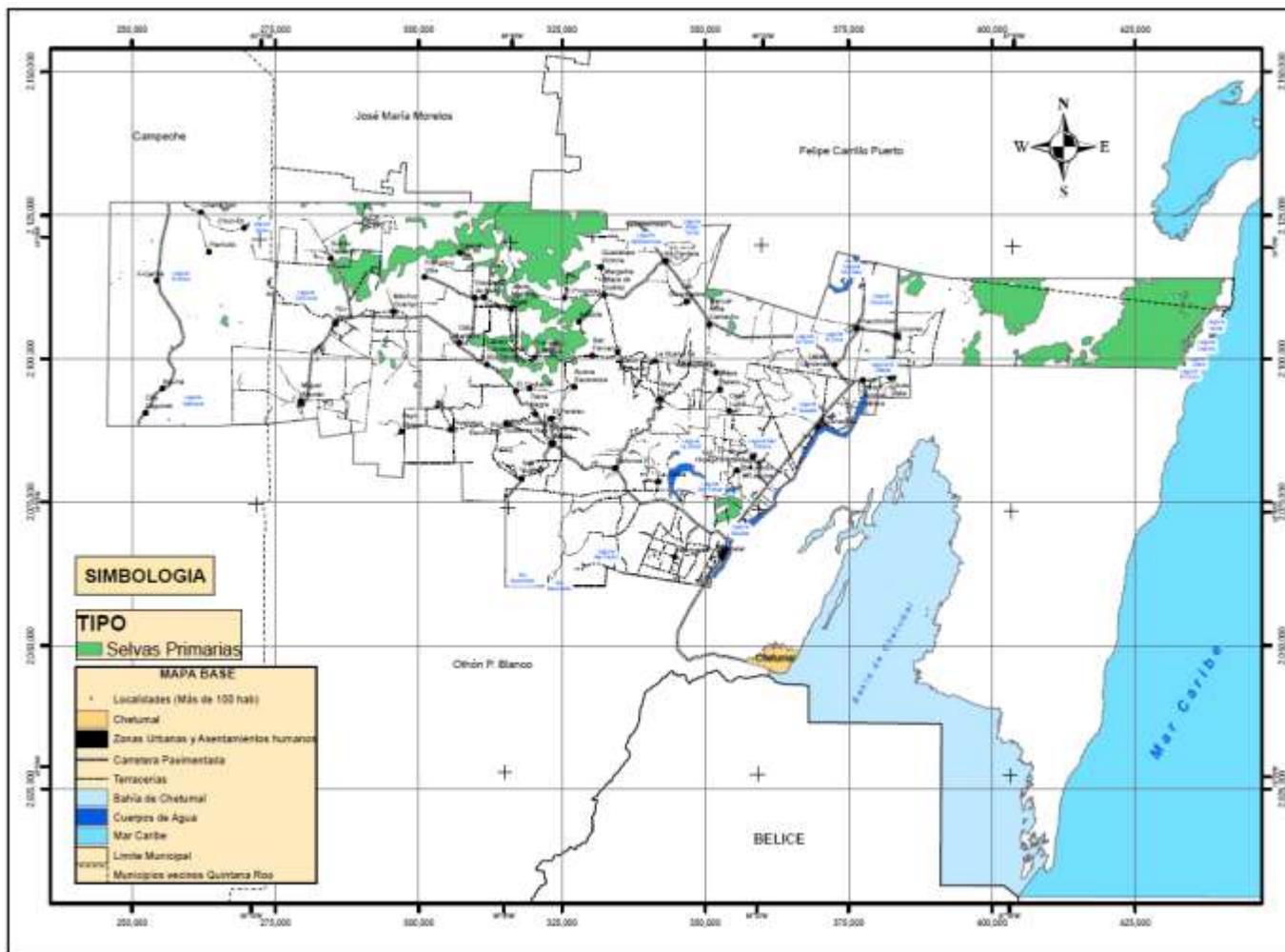
Como resultado de la revisión y análisis de la información antes expuesta y considerando las aportaciones de los diferentes sectores del municipio de Bacalar, quienes durante el taller de participación pública para el análisis de este estudio de Diagnóstico, vertieron sus opiniones sobre las áreas prioritarias para la conservación, se determinó utilizar como criterios de decisión final para identificar dichas áreas prioritarias para la conservación, los elementos que se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 23.** Criterios para la Identificar las Áreas Prioritarias para la Conservación para el Municipio de Bacalar.

<b>Elemento</b>
Selvas primarias
Distribución de especies prioritarias
ANP's
Áreas de Influencia de ANP*
Corredores biológicos para jaguar
Principales Cuerpos de agua (con buffer de 1,000 m)
AICAS
Humedales y Manglares
*Estas áreas han sido propuestas por la CONANP y nos fueron entregados los shapes correspondientes a fin de incorporarlos en este estudio.

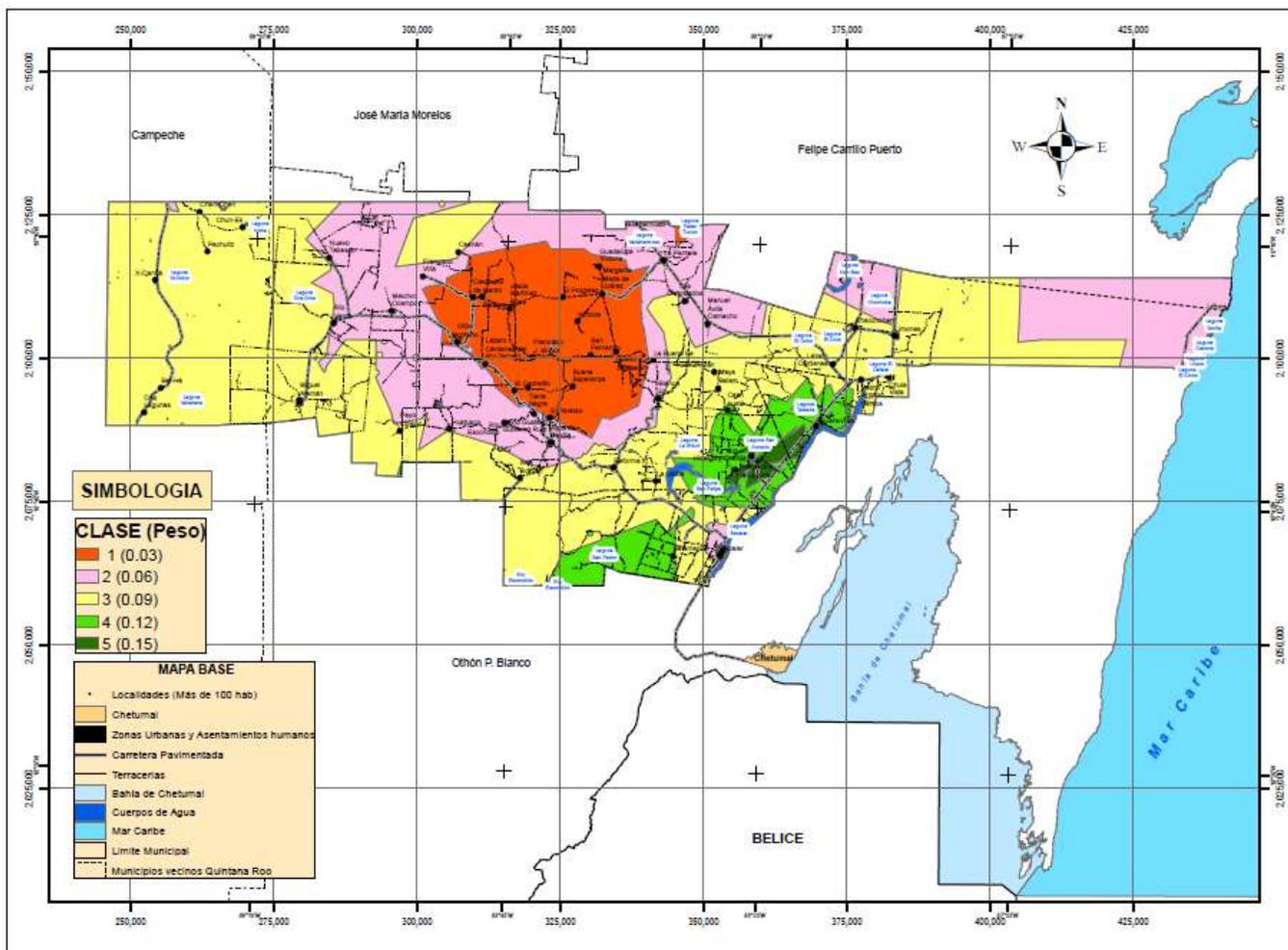
Fuente: Elaboración Propia.

Por lo que estos elementos fueron ponderados, mapeados y combinados utilizando un método multicriterio a fin de generar el mapa de áreas prioritarias para la conservación. En las siguientes figuras se muestran los mapas de cada uno de los elementos antes señalados:



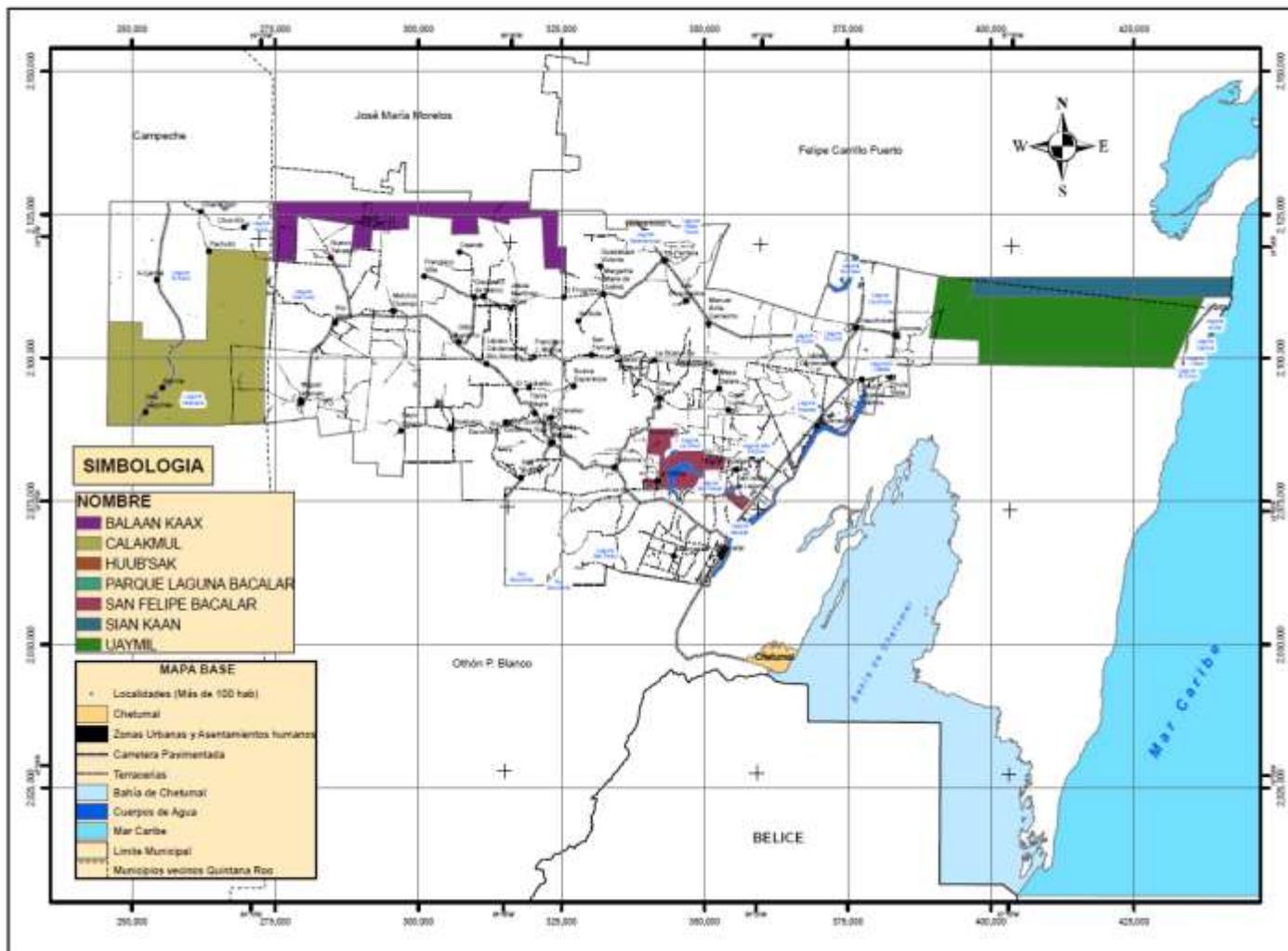
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 26.** Distribución de Selvas Primarias en el Municipio de Bacalar según Uso de suelo y Vegetación 2012 escala 1:50,000.



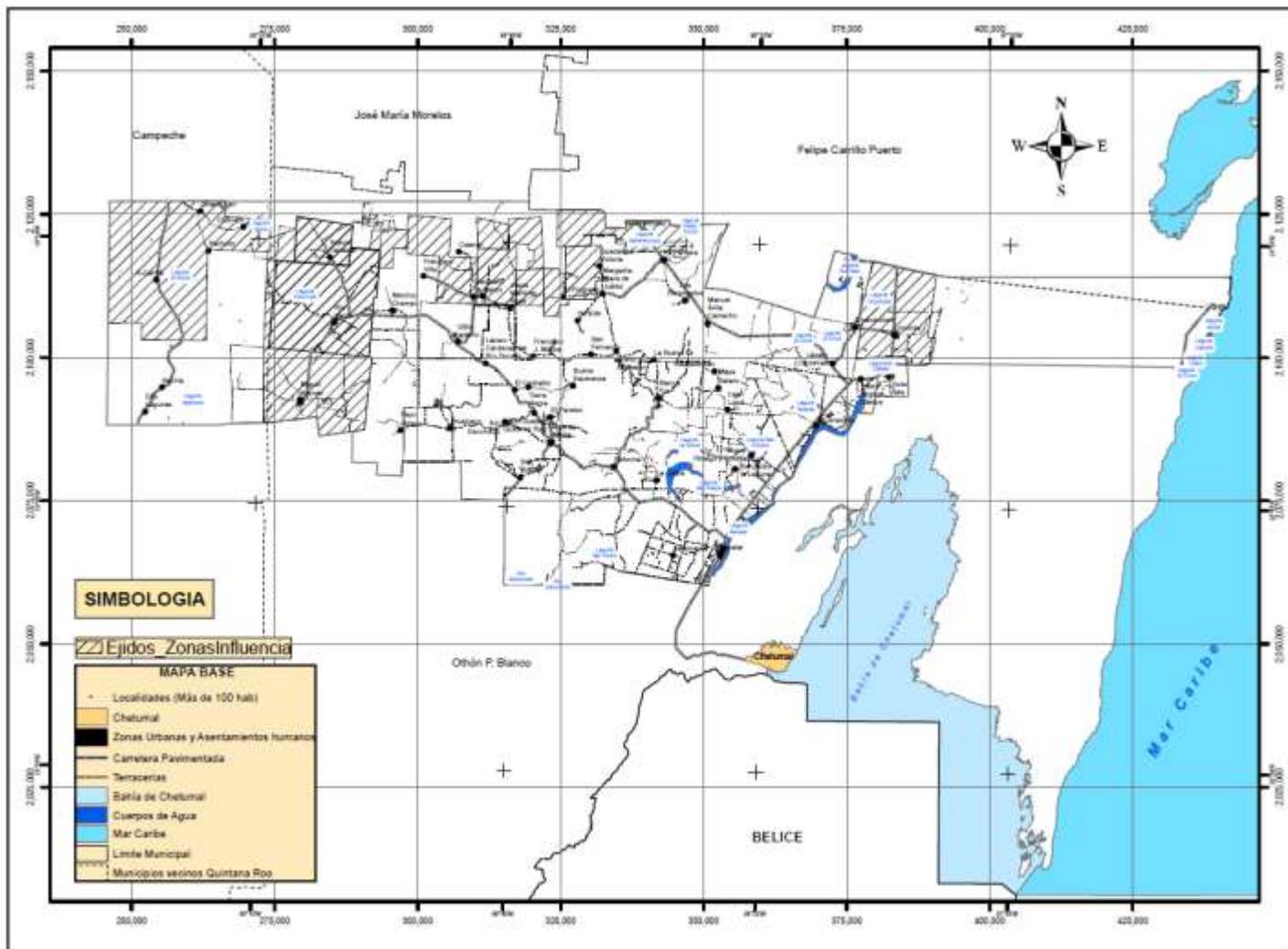
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 27.** Clasificación de Áreas de Distribución de Especies Prioritarias para la Conservación según el Número de Especies Reportadas en éstas.



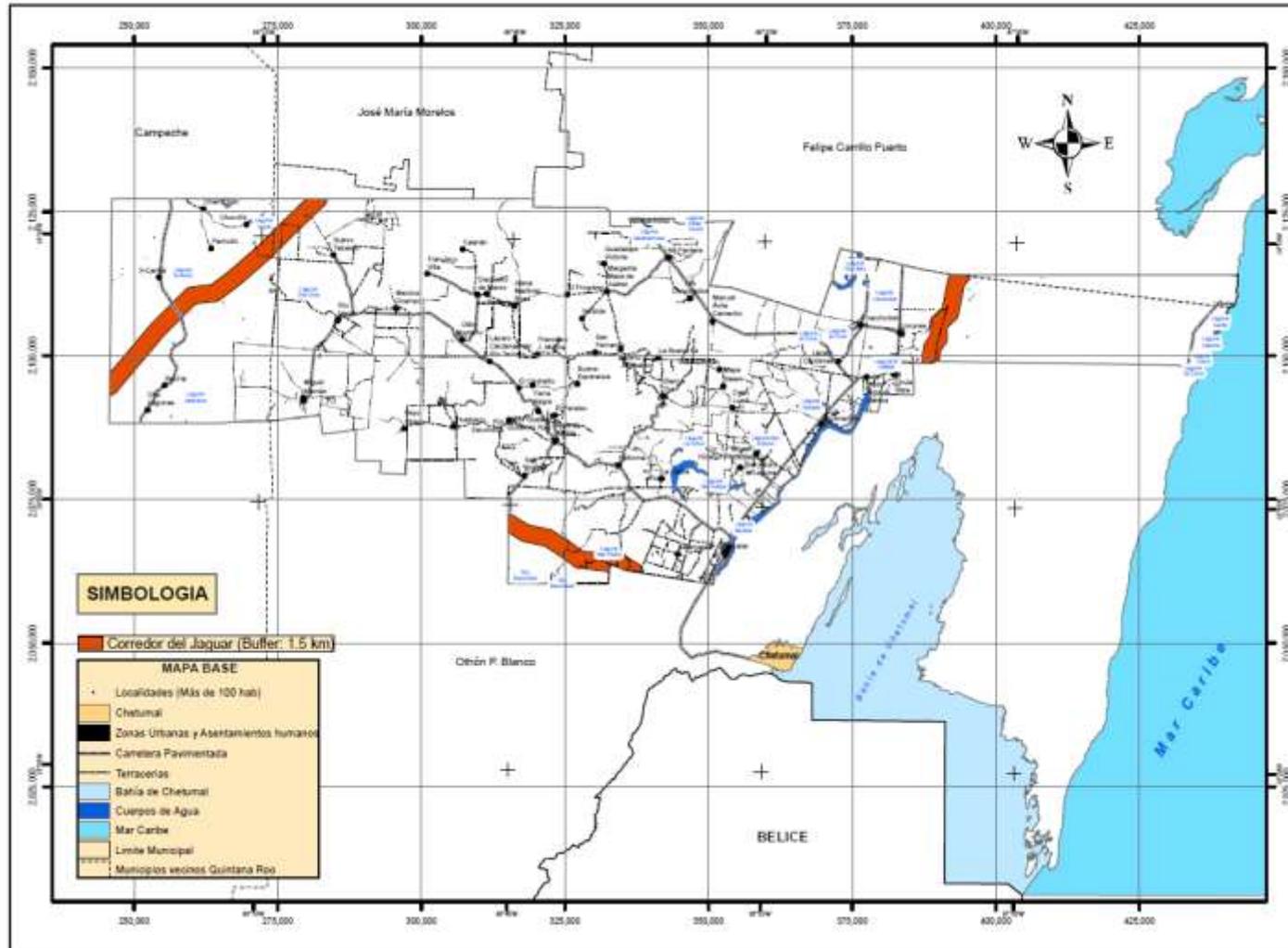
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 28.** Áreas Naturales Protegidas Presentes en el Territorio del Municipio de Bacalar.



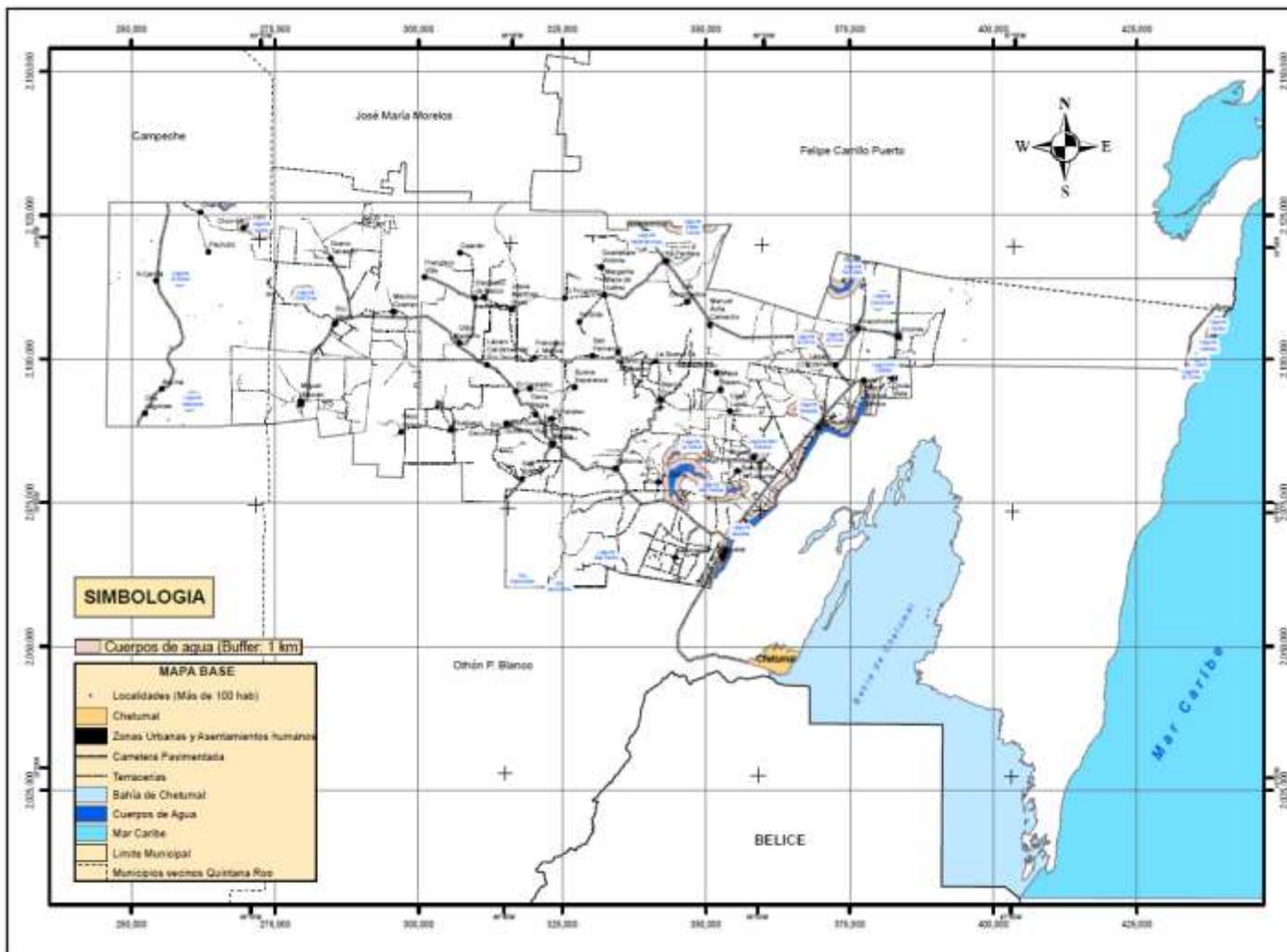
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 29.** Zonas de Influencia propuestas por la CONANP para las ANP's Federales Existentes en Bacalar.



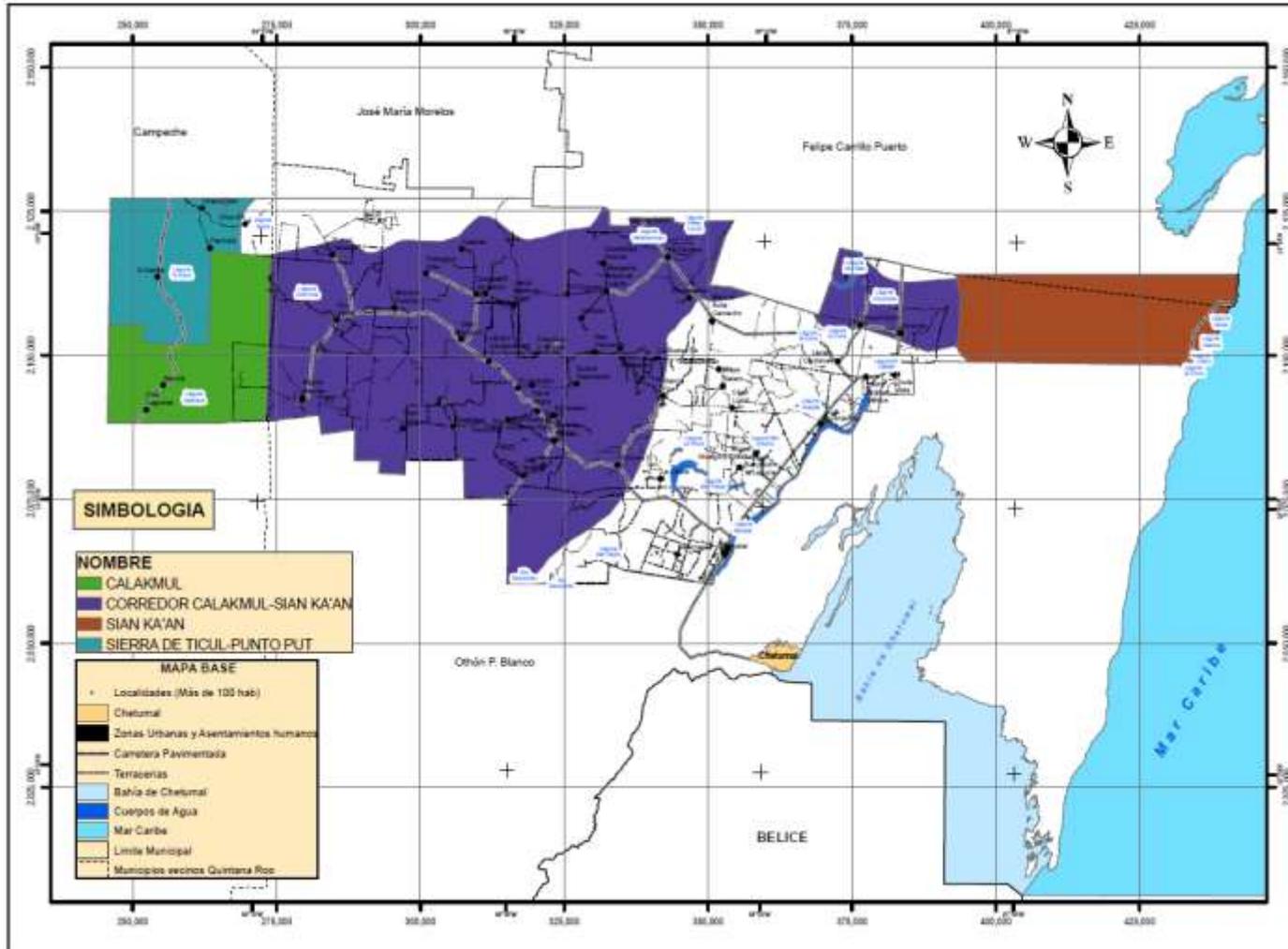
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 30.** Ubicación Dentro del Municipio de Bacalar del Trazo del Corredor Biológico Propuesto para el Jaguar.



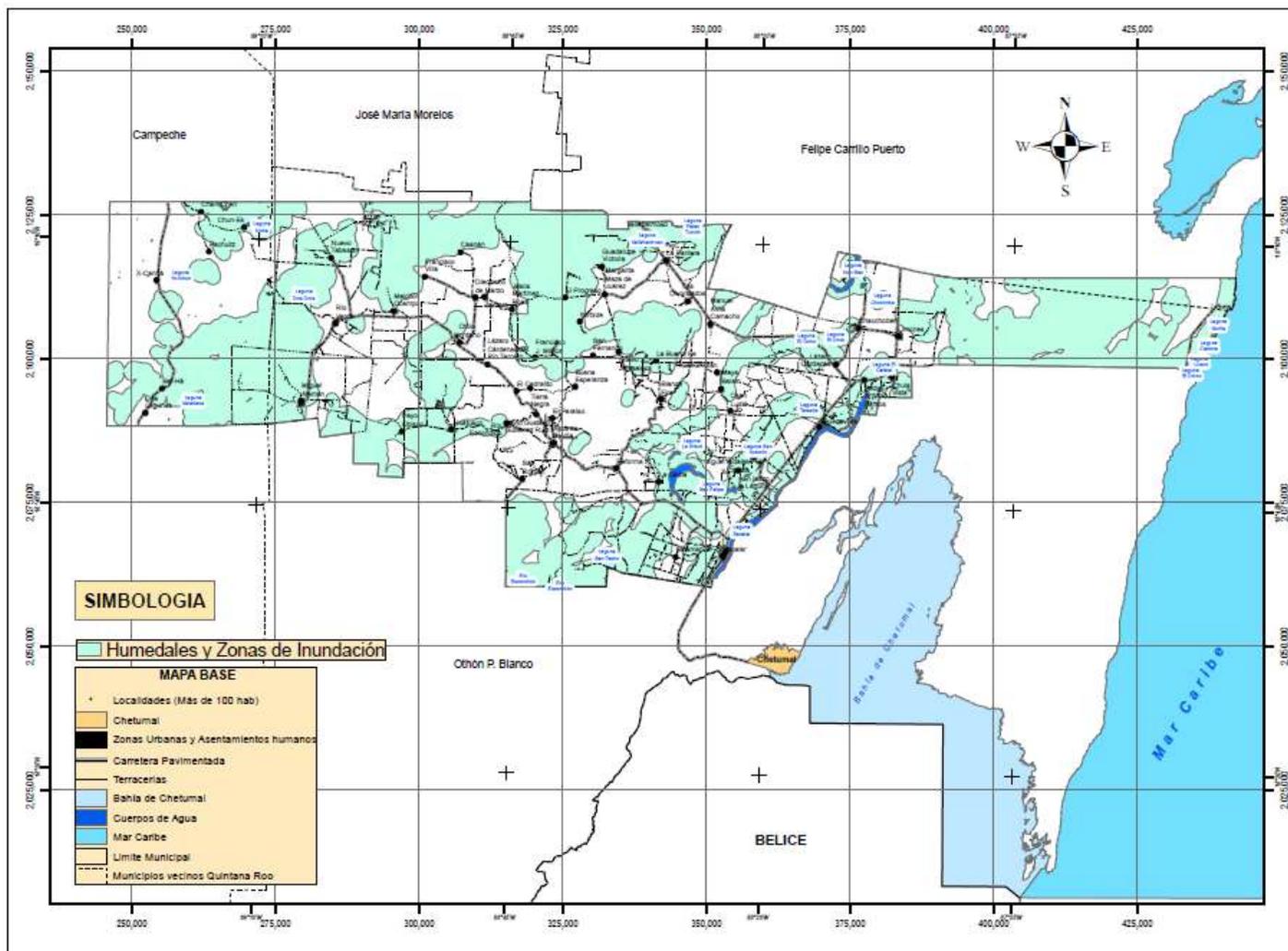
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 31.** Cuerpos de Agua en el Municipio de Bacalar.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 32.** AICAS Presentes, Según CONABIO, en el Municipio de Bacalar.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 33.** Áreas de Humedales Existentes en el Municipio de Bacalar.



A partir de la sobreposición de estos mapas, a través de ArcMap, se obtuvo el mapa del municipio de Bacalar sobre prioridad o priorización de áreas para la Conservación (figura 34) en el cual se clasificaron las diferentes áreas del territorio municipal en cuatro clases de prioridad: muy alta, alta, media y baja. En la siguiente tabla se presentan las superficies y porcentajes que cada una de estas clases o prioridades abarcan dentro del municipio de Bacalar.

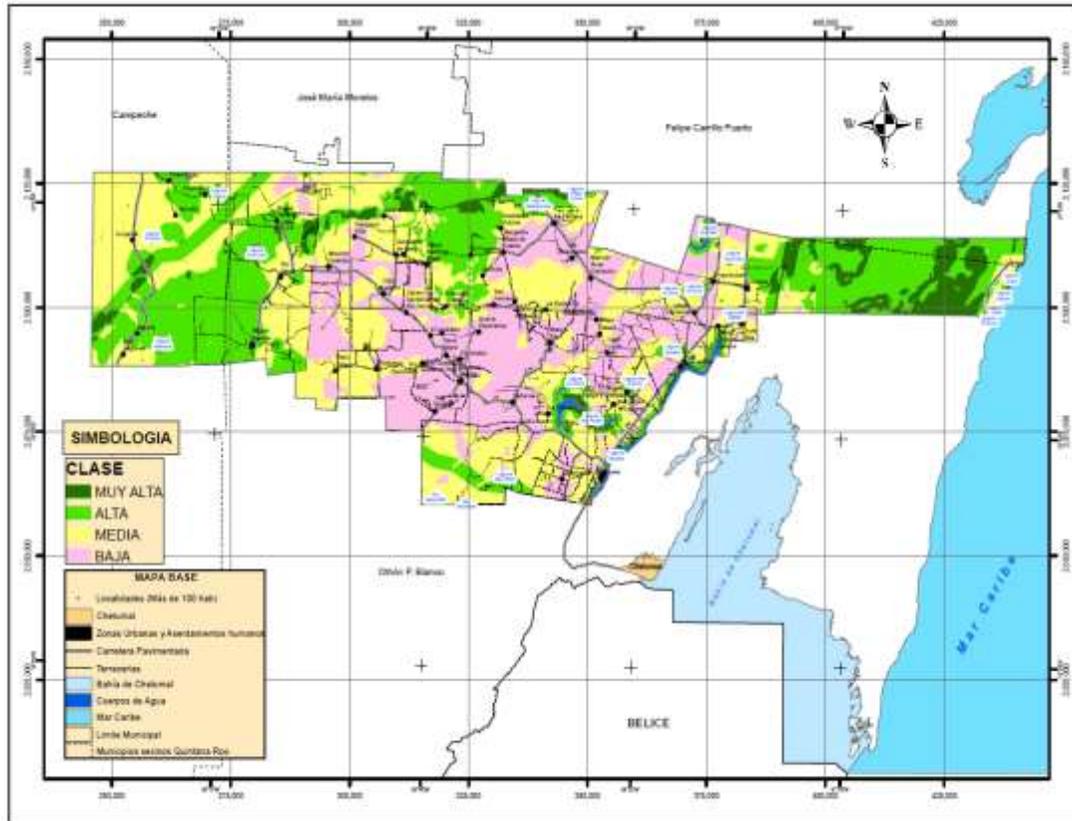
**Tabla 24.** Superficie y Porcentaje del Territorio Municipal Priorizada de Áreas para la Conservación.

Clase	Area (ha)	% del Territorio Municipal
Muy Alta	42,369.72	5.92
Alta	217,191.21	30.33
Media	262,263.06	36.63
Baja	194,197.84	27.12
<b>Total</b>	<b>716,021.83</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia .

Como puede verse las áreas de muy alta prioridad solo abarcan el 5.92% del territorio municipal, lo que representa poco más de 42 mil hectáreas, pero las áreas de alta prioridad representan poco más del 30%, por lo que sí sumamos estas dos clases de prioridad, tenemos que más del 35% del territorio del municipio resulta ser de alta prioridad para la conservación.

En la siguiente figura se presenta el mapa de priorización de Áreas para la Conservación que, como ya se dijo, es el resultado del análisis de la información relacionada y explicada en este apartado y su procesamiento a través del SIG.

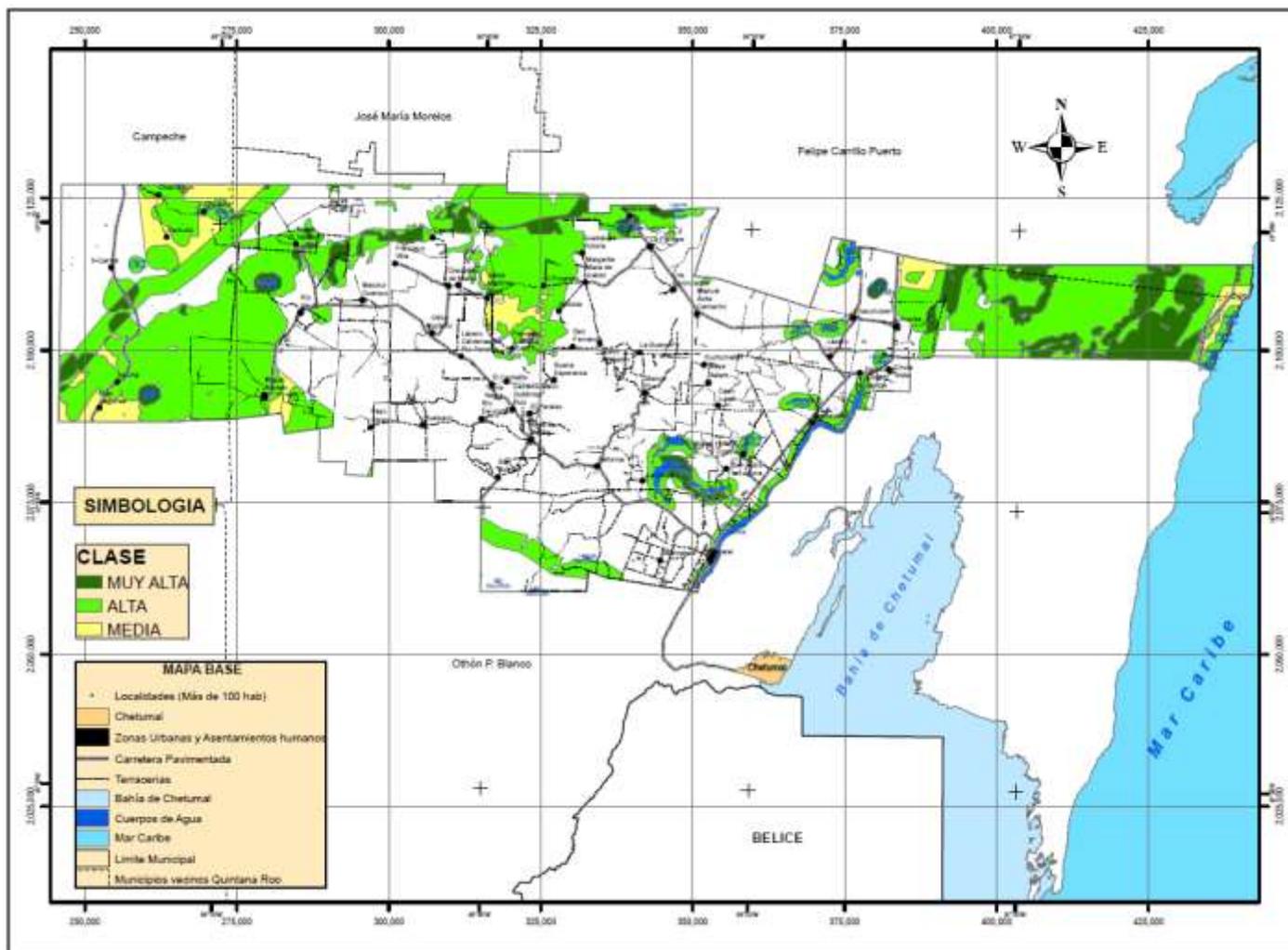


Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 34.** Clases de Prioridad para la Conservación en el Municipio de Bacalar.

Posteriormente, considerando los resultados anteriores, se procedió a seleccionar, mediante censo por parte del grupo de consultores, las áreas que en definitiva se propondrían como Prioritarias para la Conservación (APC), determinándose que sería en principio todas aquellas que resultaron con alta y muy alta prioridad, y en segundo lugar se determinó incluir algunas de las que resultaron con media prioridad, pero que a juicio del grupo de expertos de la empresa consultora, debían de incluirse por ser áreas que presentan una relevancia significativa para la conservación de la biodiversidad, por ejemplo las áreas de la costa del Caribe y áreas intermedias entre áreas de muy alta y alta prioridad.

Como resultado de lo anterior se generó el mapa definitivo de APC, el cual se presenta en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 35.** Propuesta de Áreas Prioritarias para la Conservación en el Municipio de Bacalar.



Como resultado de lo anterior tenemos la siguiente tabla, donde podemos ver que en total, la superficie del municipio de Bacalar que queda comprendida dentro de la propuesta de Áreas Prioritarias Para la Conservación, es de 285,688 ha en números redondos, debiéndose estas áreas considerarse al momento de elaborar el Modelo de OE y el Programa correspondiente.

**Tabla 25.** Clases de Prioridad para la Conservación y Superficie Municipal que Abarca.

CLASE	SUPERFICIE (ha)
MUY ALTA	42,369.72
ALTA	217,191.31
MEDIA	26,057.33
TOTAL	285,618.36

Fuente: Elaboración Propia

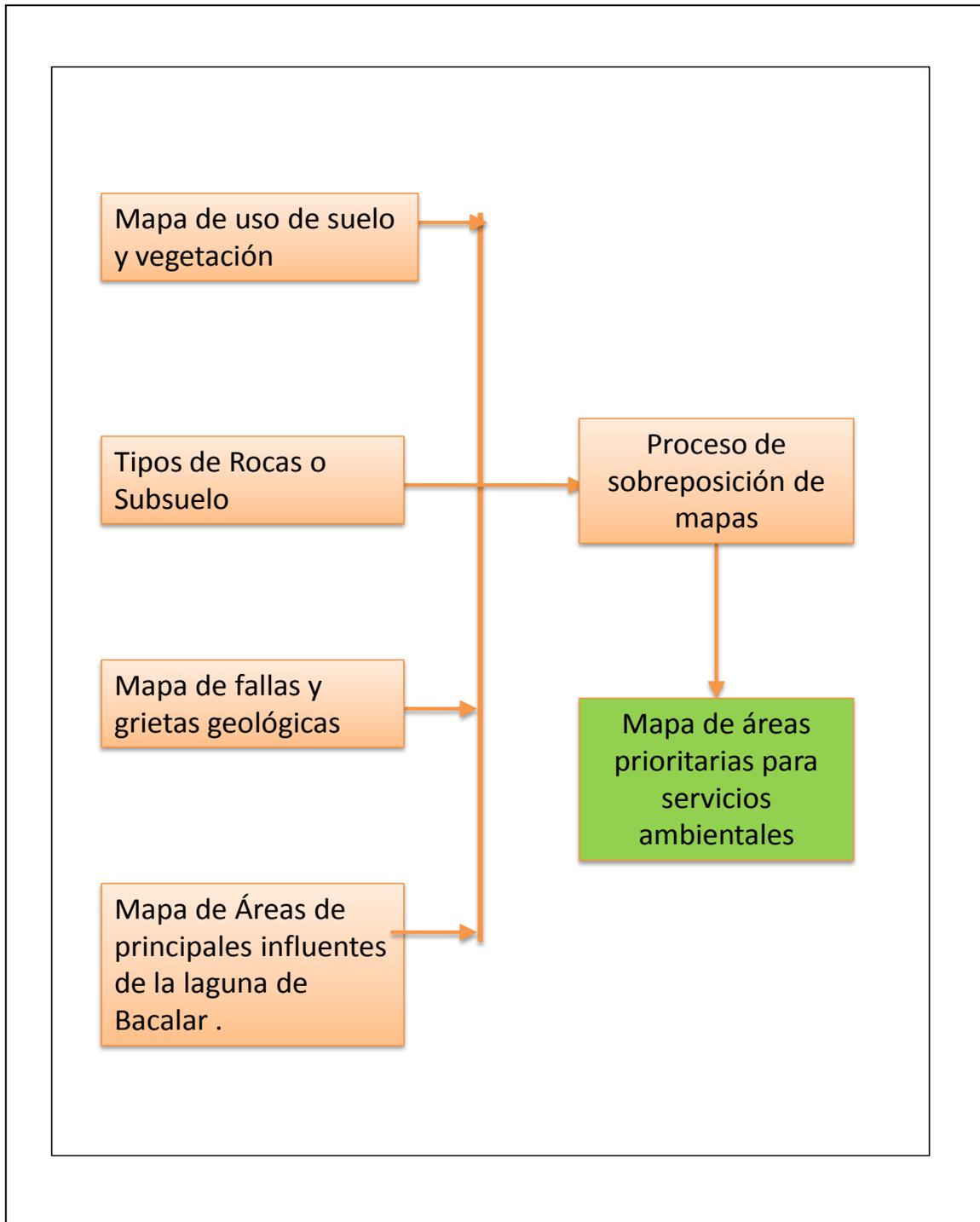
### **II.1.3. Áreas Prioritarias para Conservación de Servicios Ambientales (Recarga del Acuífero y Dinámica Hidrológica de la Laguna de Bacalar)**

#### **II.1.3.1. Metodología.**

Para identificar y representar espacialmente las áreas prioritarias para servicios ambientales se determinó considerar las zonas identificadas como importantes para la recarga del acuífero y para la dinámica hidrológica de la Laguna de Bacalar.

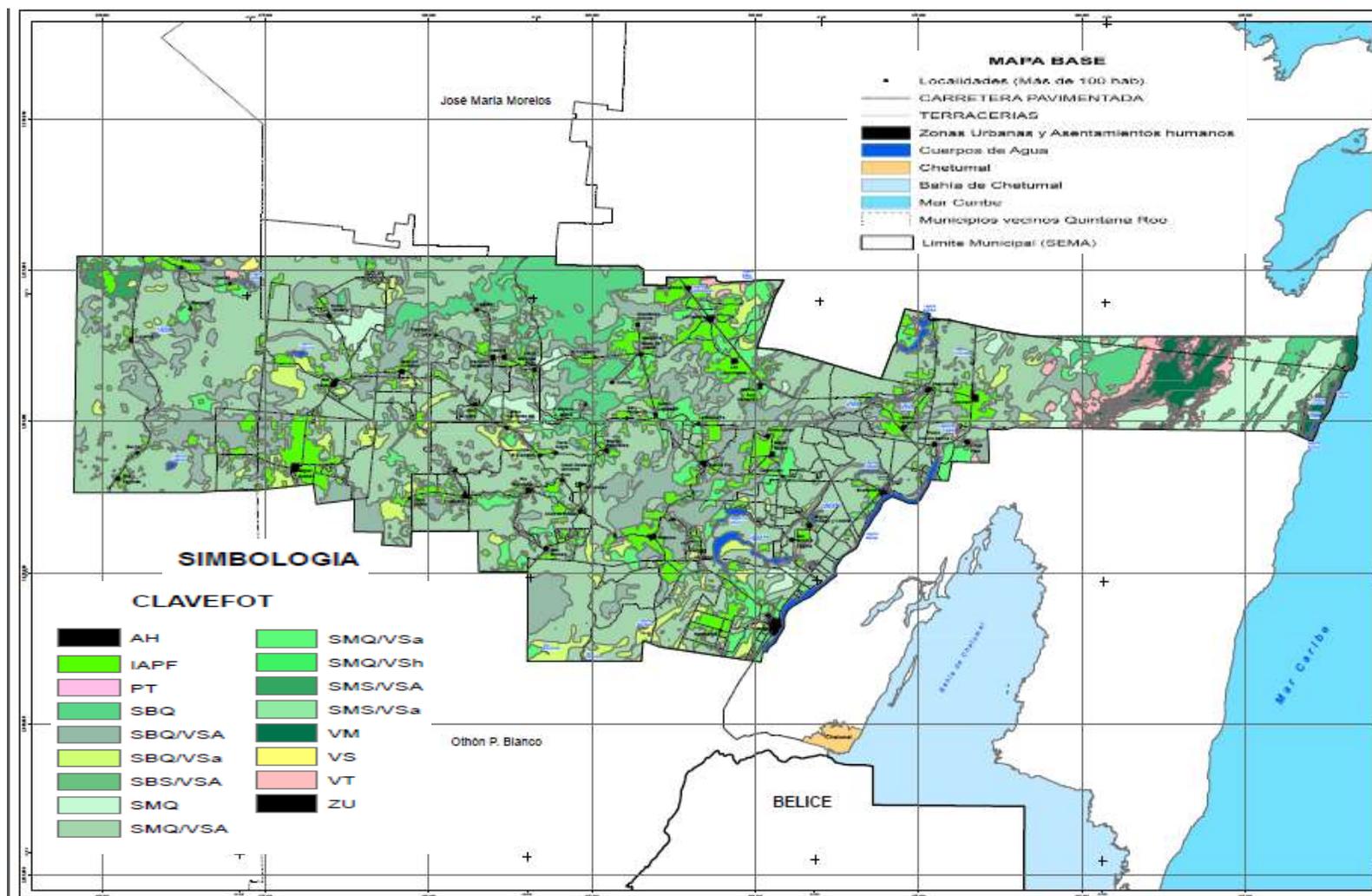
En la figura 36 se presenta un diagrama que representa la metodología seguida para la identificación y mapeo de las áreas del municipio de Bacalar que son prioritarias para la conservación de servicios ambientales de recarga del acuífero.

Como puede verse uno de los insumos a analizar, fue el mapa de usos de suelo y vegetación 2012 escala 1:50,000 del municipio de Bacalar, para a partir de éste identificar las áreas que presentan vegetación natural.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 36.** Diagrama de la Metodología para la Identificación y Mapeo de las Áreas del Municipio de Bacalar que son Prioritarias para la Conservación de Servicios Ambientales.



Fuente: Elaboración propia.

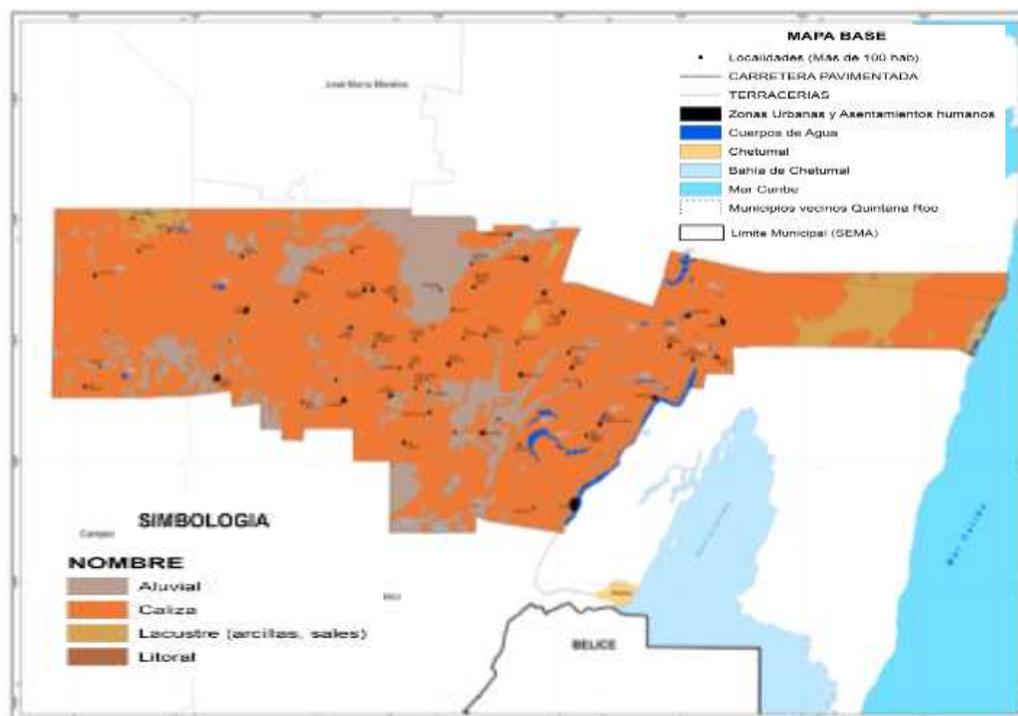
**Figura 37.** Mapa de Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Bacalar 2012, Escala 1:50,000.



### II.1.3.2. Áreas de Recarga del Acuífero.

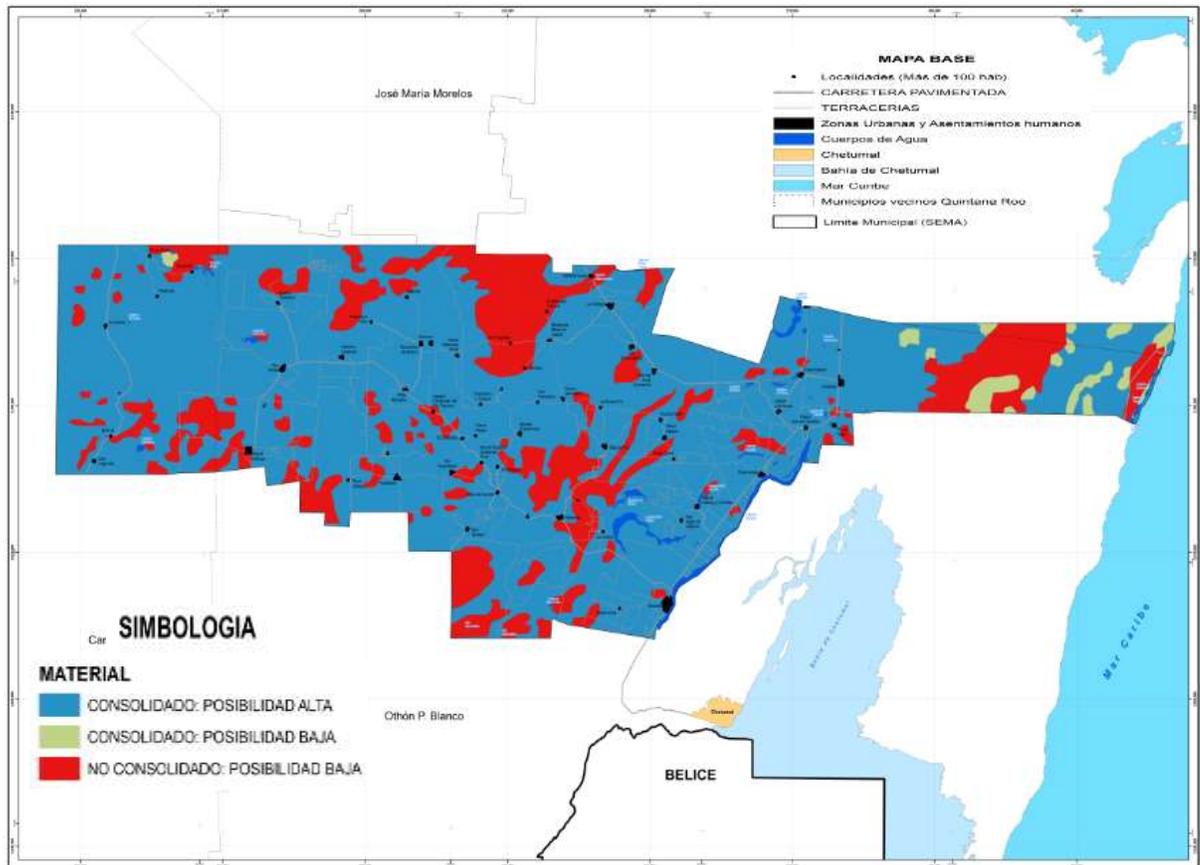
Para la construcción del mapa de áreas de recarga del acuífero, se consideraron tres parámetros, el tipo de roca existente en el subsuelo, la presencia de fallas y grietas y la presencia de vegetación natural. En la **figura 38** pueden verse las características geológicas del Municipio de Bacalar y su clasificación en cuanto a permeabilidad y en la **figura 39** las características geohidrológicas.

La roca caliza es, de los tipos de roca encontrados en Bacalar, la que presenta la mayor permeabilidad, por lo que son las áreas con presencia de caliza las que se consideraron más favorables para la recarga del acuífero. Una vez elaborado el mapa de permeabilidad se procedió a sobreponerlo, a través del Sistema de Información Geográfica, para generar un mapa de recarga del acuífero, el cual combina las características antes señaladas e identifica las áreas que tienen permeabilidad (permeables y semipermeables) y que a su vez presentan vegetación natural.



Fuente: Elaboración Propia a partir del Estudio de Caracterización del POEL del Municipio de Bacalar.

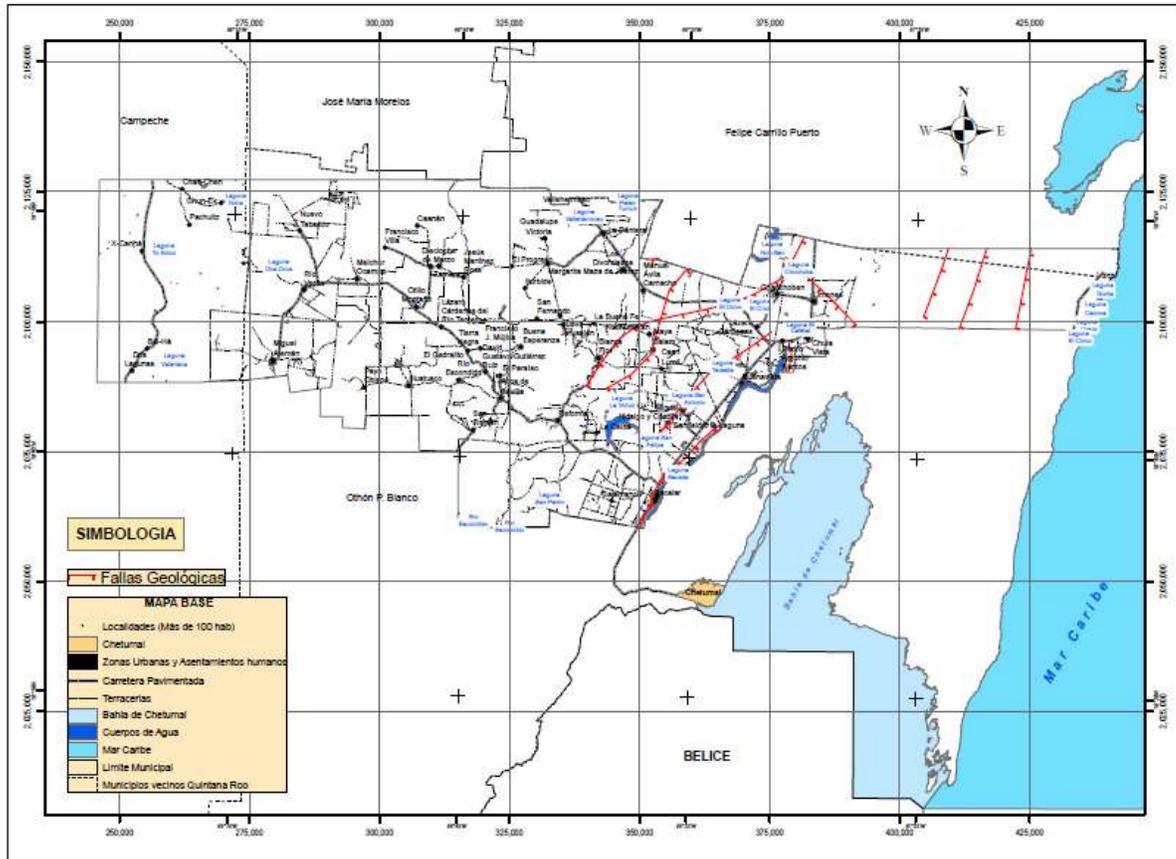
**Figura 38.** Geología del Municipio de Bacalar.



Fuente: Elaboración Propia a partir del Estudio de Caracterización del POEL del Municipio de Bacalar.

**Figura 39.** Características Geohidrológicas del Territorio Municipal.

En cuanto a fallas y grietas geológicas, se usó la información que existe en la caracterización y a partir de ella se generó un mapa de ubicación de estas fallas y grietas (Figura 40) el cual se consideró como el principal insumo para determinar las APC de servicios ambientales.

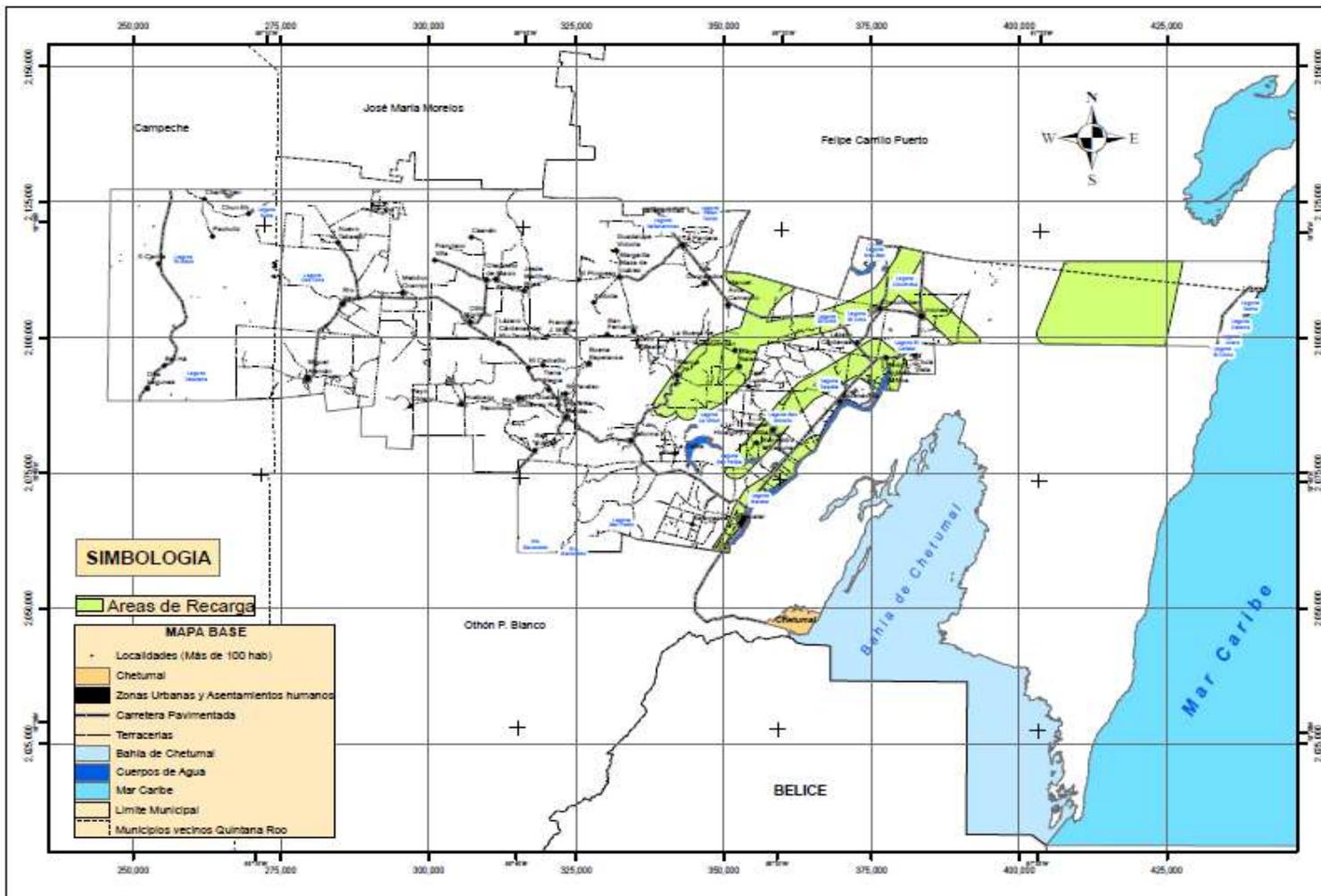


Fuente: Elaboración propia a partir del Artículo "The Yucatán Peninsula karst aquifer, México ( Bauer-Gotwein,2011)"

**Figura 40.** Fallas Geológicas en el Municipio de Bacalar, Q. Roo.

A partir de este mapa se identificaron las áreas prioritarias para la recarga del acuífero, las cuales se pueden observar en la figura 41 y podemos ver que estas se ubican en la zona centro-este y noreste del territorio municipal.

Y también podemos ver que, al comparar estas áreas con las APC de la biodiversidad (figura 35) se observa que las APC de servicios ambientales ubicadas al noreste del municipio, quedan comprendidas totalmente dentro de las APC de la biodiversidad, lo que hace que estas áreas sean doblemente importantes en materia de conservación.



Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 41.** Áreas Prioritarias de Conservación Para la Recarga del Acuífero



### II.1.3.3. Afluentes y Efluentes de la Laguna de Bacalar.

El Estudio de la Calidad del Agua del Sistema Lagunar de Bacalar (1992) y el Estudio de Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar (2005), establecen que esta laguna recibe importantes aportes de agua subterránea provenientes de las zonas relativamente altas del noroeste, a lo largo de su margen oeste y posee un continuo flujo laminar de agua con un patrón general de noroeste-sureste (figura 42). La evidencia proporcionada por las curvas de nivel, determina que el agua subterránea ingresa a la Laguna de Bacalar a través de su pendiente oeste.

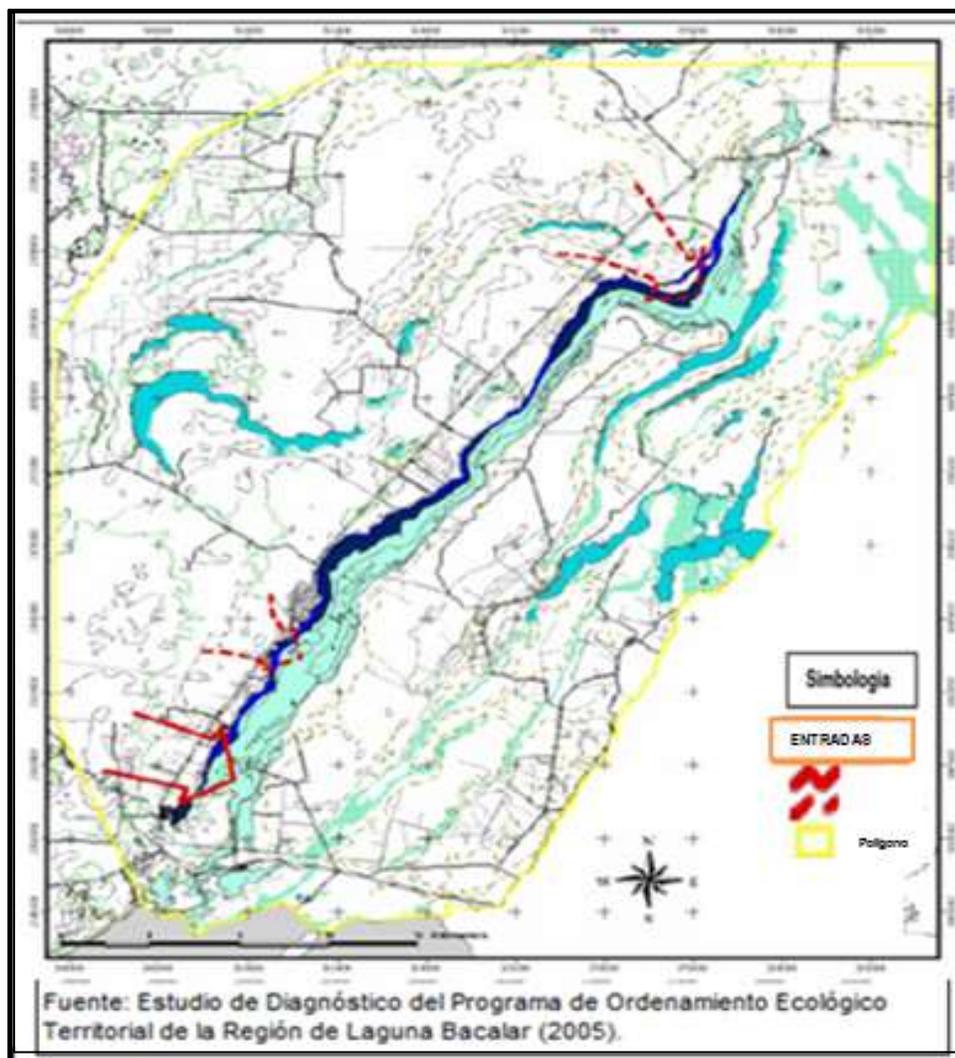
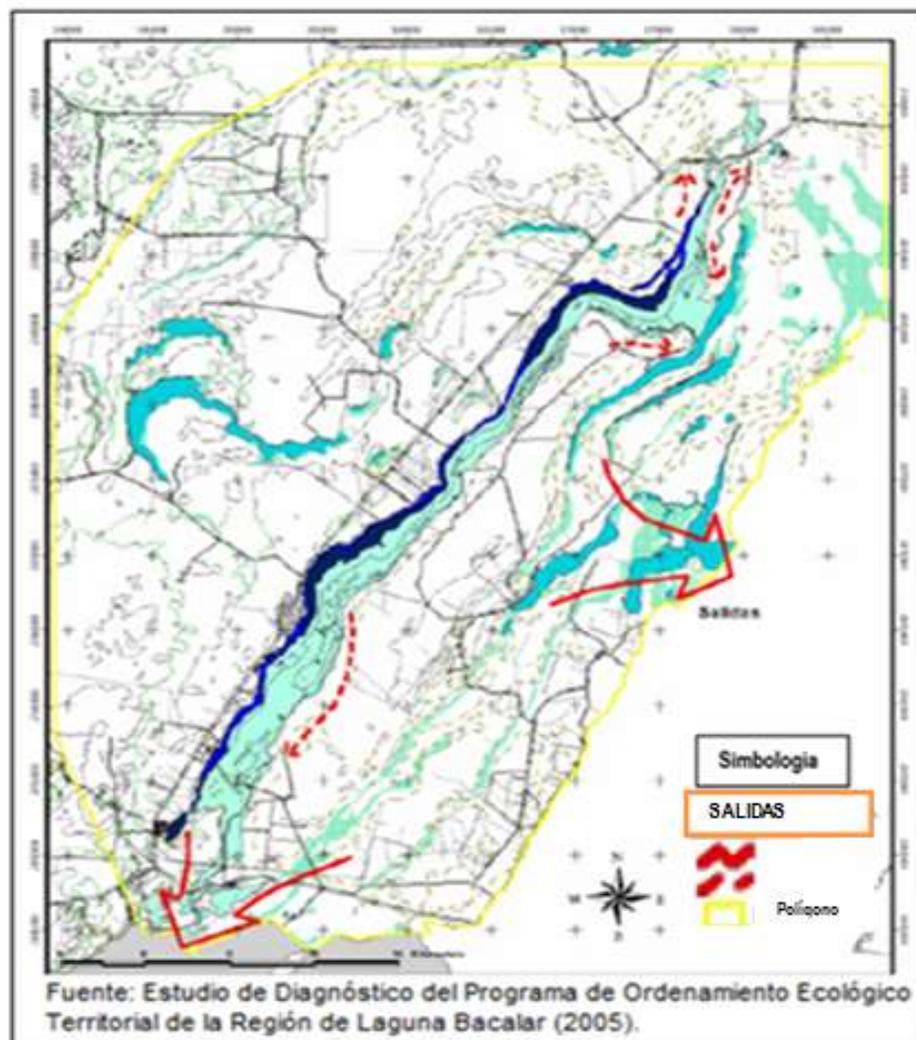


Figura 42. Ingreso de Agua Subterránea a la Laguna de Bacalar.



Según los audios antes mencionados, una vez que el aporte continuo de agua rebasa el nivel del canal central de la laguna, inicia un importante proceso de drenaje a través de varios puntos de la laguna de Bacalar hacia las lagunas vecinas, el Río Hondo y eventualmente la Bahía de Chetumal, a través de aportes superficiales temporales o permanentes expresados a través de canales de comunicación, humedales y una extensa planicie de inundación la cual caracteriza el margen este de la misma (figura 43).

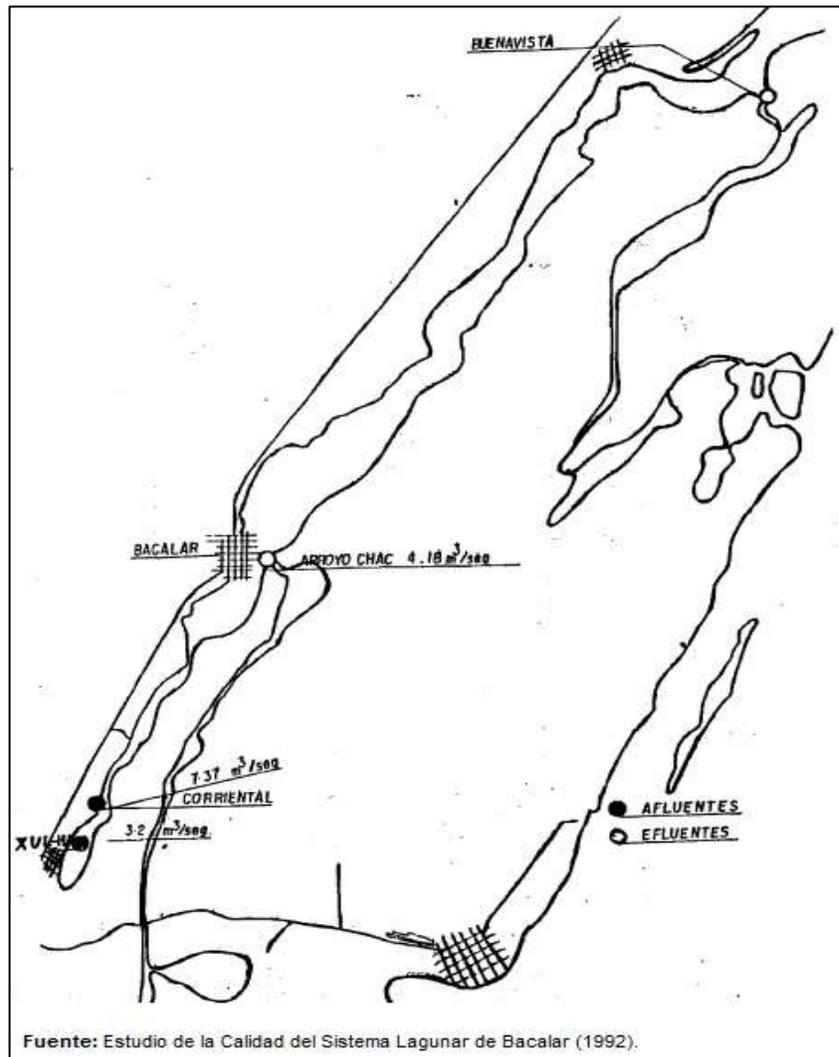


**Figura 43.** Drenaje de agua superficial de la Laguna de Bacalar hacia las lagunas vecinas, humedales, Río Hondo y eventualmente la Bahía de Chetumal.



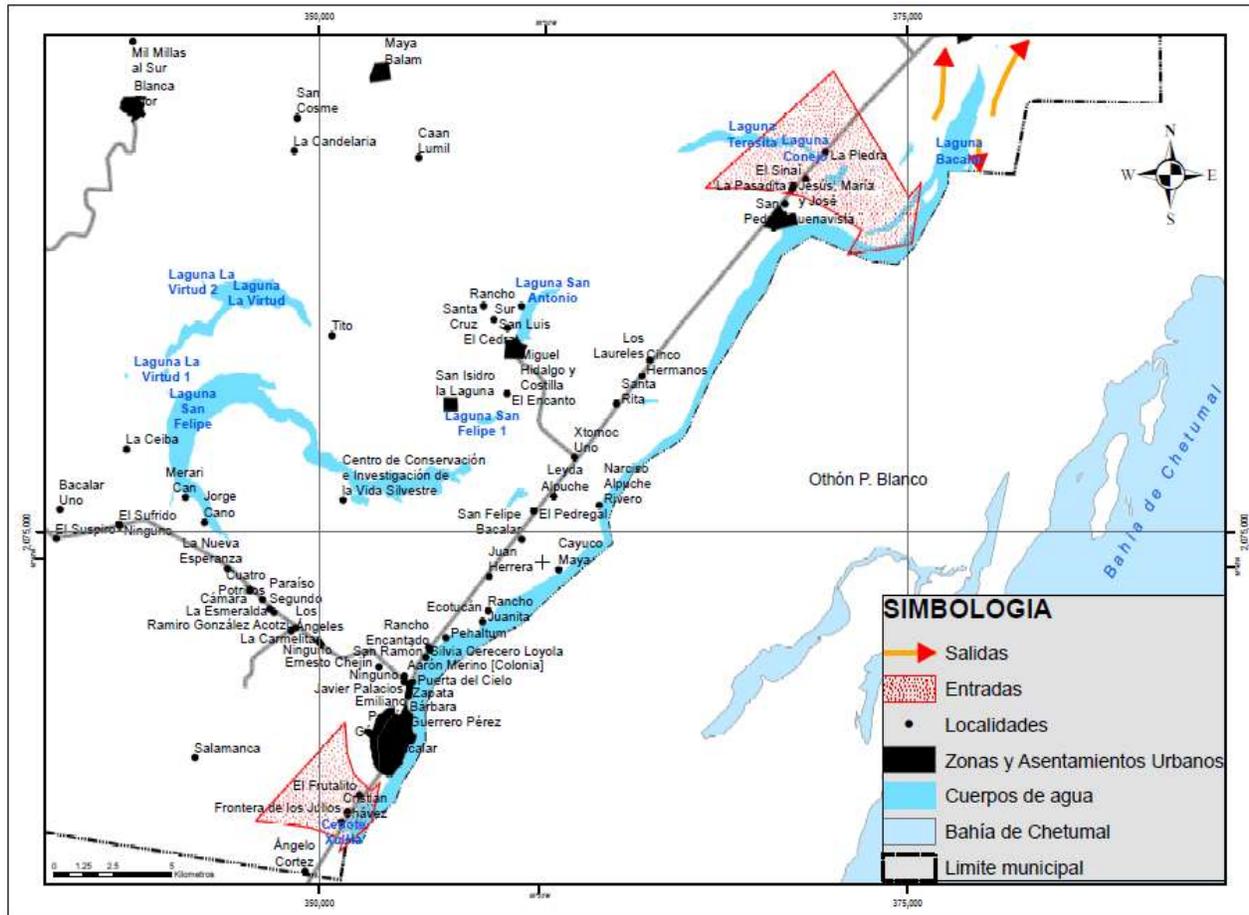
La dinámica de flujo del agua en la región establece las condiciones para los hábitats que ocupan las especies de flora y fauna que se encuentran en la zona de estudio. De esta manera es posible encontrar diversos ecosistemas críticos con un buen grado de conservación, los cuales se corresponden con las áreas de salida o drenaje de la laguna de Bacalar hacia las lagunas vecinas y humedales. De manera práctica estas áreas críticas se localizan en los dos extremos de salida de agua superficial de la laguna de Bacalar, mostrados en la figura anterior. Estas zonas poseen una alta biodiversidad representativa de la región, exhibiendo también numerosas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de numerosos depredadores tope indicadores de comunidades saludables.

Adicionalmente, el Estudio de la Calidad del Agua del Sistema Lagunar de Bacalar (1992) señala que existen dos efluentes, conformados por dos arroyos, que drenan la Laguna de Bacalar. El primero de ellos se localiza en la parte oriental de la laguna frente al poblado de Buenavista, el cual drena hacia la Laguna Chile Verde. Y el segundo, que es el más importante, se encuentra en el margen oriental de la laguna, frente al poblado de Bacalar y es un canal (presumiblemente artificial y de la época de la Colonia) que drena hacia la Laguna Mariscal (figura 44).



**Figura 44.** Localización de Afluentes y Efluentes de Laguna de Bacalar, de acuerdo al Estudio de la Calidad del Agua del Sistema Lagunar de Bacalar (1992).

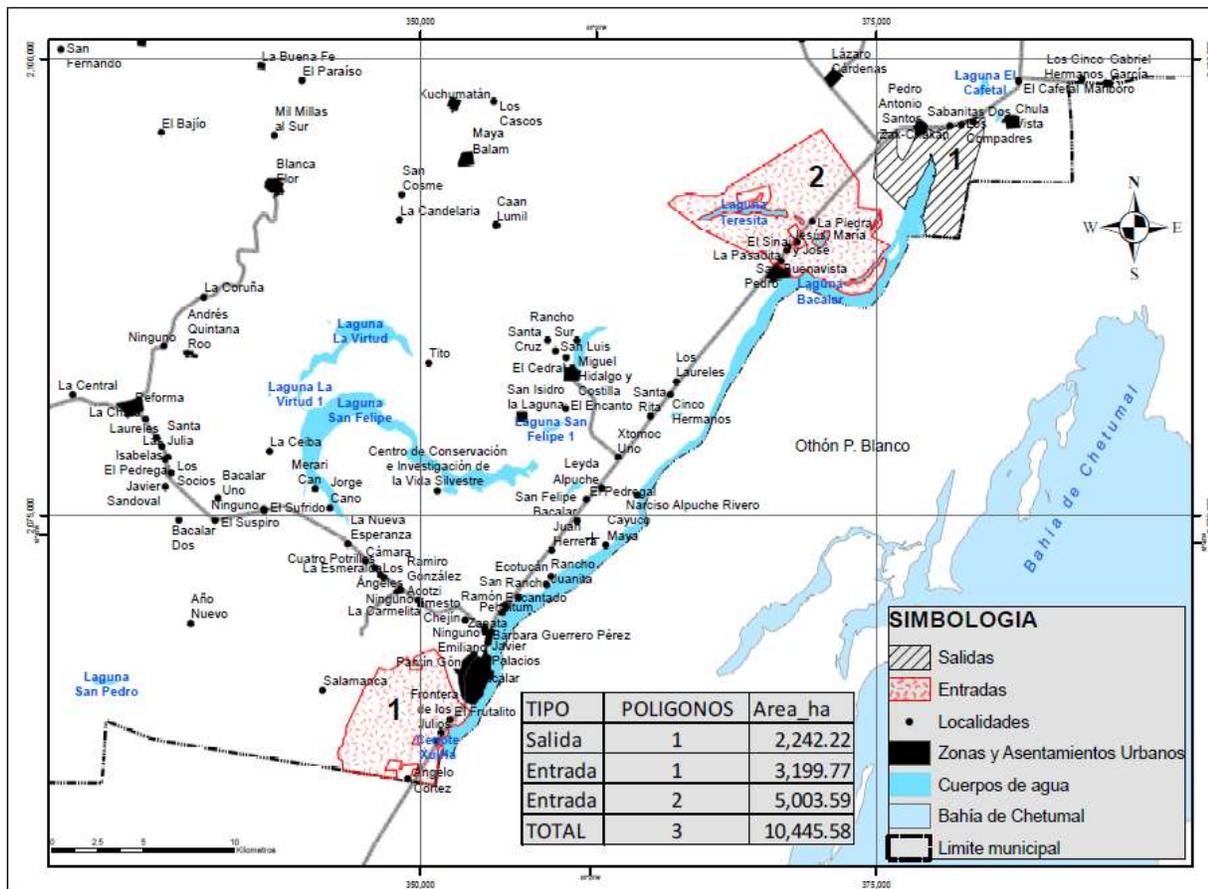
A Partir de la información anterior se elaboró un mapa de influentes y efluentes de la Laguna de Bacalar dentro del territorio del municipio de Bacalar, el cual se presenta en la **figura 45**, y podemos ver que las principales ares de ingreso de agua a la Laguna estan al sur de la cebecara municipal de Bacalar y al norte de la comunidad Buenvista.



Fuente: Elaboración propia a partir del POEL región laguna Bacalar.

**Figura 45.-** Influentes y Efluentes de la Laguna de Bacalar dentro del Municipio de Bacalar.

A partir del mapa anterior y considerando el mapa de uso de suelo y vegetación que se elaboro para el estudio de Caracterización del POEL del municipio de Bacalar, se elaboro una propuesta de áreas prioritarias para la conservación de la dinámica hidrológica de la Laguna de Bacalar, las cuales deben ser consideradas al momento de elaborar el modelo de ordenamiento ecológico. Estas áreas y su superficie que ocupan se pueden observar en la siguiente figura:



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 46.** Áreas prioritarias dentro del Municipio de Bacalar para el mantenimiento de la Dinámica Hidrológica de la Laguna de Bacalar.

### II.1.4. Áreas para Restauración que Requieren Medidas de Remediación, Mitigación y Compensación de Impactos Ambientales.

En la actualidad hablar de salud forestal implica la confluencia de diversos parámetros e indicadores que interactúan y que dan como resultado el grado de conservación de un ecosistema en su conjunto. La salud forestal es un término emergente que considera la capacidad de los ecosistemas forestales de regenerarse por generaciones, de restaurarse de los disturbios y amenazas y de mantener su resiliencia ecológica, al satisfacer las actuales y futuras necesidades de la población a los niveles deseados de



valores, usos, productos y servicios (Alfaro y Singh, 1997) Esto está estrechamente asociado con el concepto de sustentabilidad de los sistemas forestales.

Para determinar el daño potencial de una perturbación determinada sobre el ecosistema forestal se debe desarrollar una mejor comprensión de las condiciones iniciales del bosque. Esto indicará si la perturbación está ocurriendo fuera del rango histórico, en términos de intensidad y frecuencia, y permitirá determinar su impacto y las acciones compensatorias que deberían tomarse (Alfaro y Singh, 1997).

La FAO (2010) define la perturbación o disturbio como los daños causados por cualquier factor (biótico o abiótico) que afecta adversamente el vigor y la productividad del ecosistema y que no es un resultado de las actividades humanas.

Según el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, una plaga es cualquier especie, raza, biotipo vegetal, animal o agente patógeno dañino que ponga en riesgo los recursos forestales, el medio ambiente, los ecosistemas o a sus componentes.

A manera de resumen, de acuerdo con Sampson y Lester (1998), la salud forestal es, entonces, “una condición de los ecosistemas forestales que sustenta su complejidad y prevé las necesidades humanas”.

#### **II.1.4.1. Metodología.**

Para la identificación de estas áreas se partió de la información generada en la caracterización con respecto a zonas en donde existe deterioro ambiental multifactorial, tales como: Degradación de Suelo, Superficies afectadas por Incendios, Zonas de Restauración con base en la Zonificación Forestal CONAFOR 2011, Basureros y Bancos de Materiales Pétreos y Zonas con Daños por Viento.

Posteriormente se realizó una sobreposición de mapas temáticos, a través del SIG para identificar las áreas con mayor problemática y generar un mapa definitivo en el que se



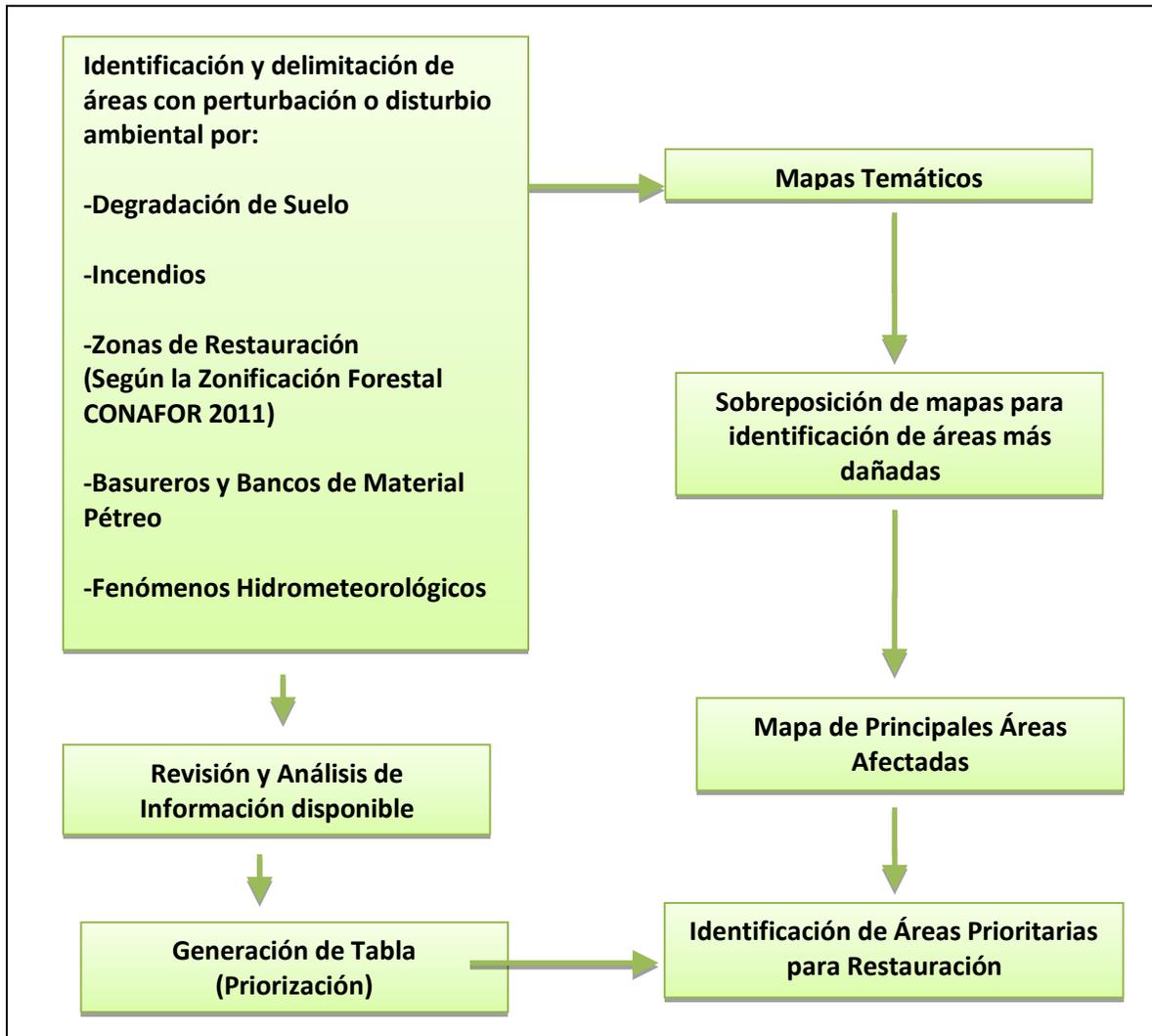
determinaron las áreas que requieren mayor atención por sus condiciones de vulnerabilidad.

Además de ello, se realizaron una serie de consultas a diversos portales electrónicos como medio para acceder a información pertinente al tema, ejemplo de ello se encuentra el Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (SNIARN), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF) y Sistema Estatal de Información Forestal (SEIF del Estado de Quintana Roo), en los cuales se revisó el Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009 (INFyS 2004-2009), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Infoteca de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Se trató de extraer información puntual sobre las condiciones existentes dentro del área de estudio, es decir, el Municipio de Bacalar, Quintana Roo, de acuerdo al deterioro ambiental descrito anteriormente, aun así, en su mayoría se obtuvo solo información general que para fines del Programa de Ordenamiento Ecológico fue complicado procesar para tomarla como un referente directo.

Por esta razón se tomó como base la información recabada hasta el momento, incluida la descrita en el Estudio de Caracterización para el POE del Municipio.

Se observa en la **figura 47** un diagrama del proceso que se siguió para la identificación y mapeo de las áreas para restauración.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 47.** Diagrama de la Metodología para la Identificación y Mapeo de las Áreas Prioritarias para Restauración.

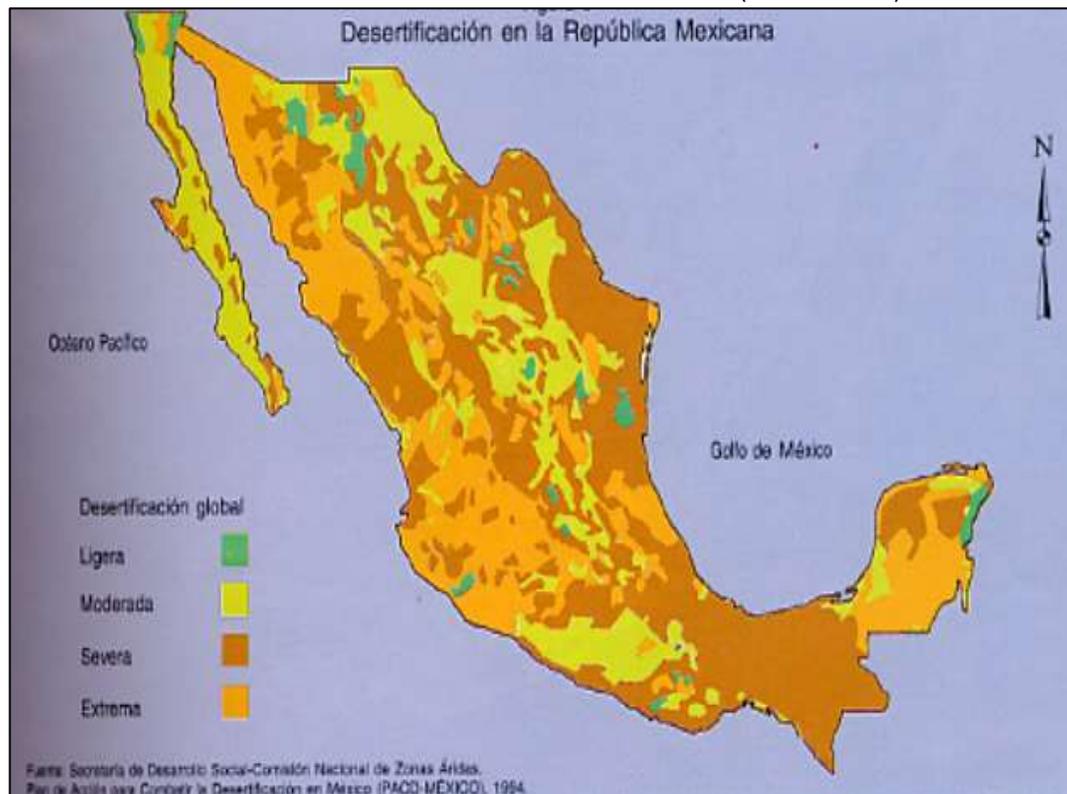


#### II.1.4.2. Áreas con Degradación de Suelo.

El estudio y evaluación de los suelos son necesarios para la correcta planeación de las actividades productivas, su aprovechamiento con base en su aptitud y un adecuado manejo de éstos permitirá su conservación y un desarrollo sostenible de la zona.

Pero la degradación de los suelos, en suma a un sinnúmero de factores puede conducir a una situación irreversible, la desertificación. En la **figura 48** podemos observar la situación de la desertificación en la República Mexicana hace un par de décadas.

Fuente: SEDESOL-Comisión Nacional de Zonas Áridas (PACD-México).



Fuente: SEDESOL-Comisión Nacional de Zonas Áridas (PACD-México).

**Figura 48.** Situación de la Desertificación en la República Mexicana

Además, existen poco más de 400 mil hectáreas de tierra de riego con problemas de salinización a nivel nacional, ésta es referida al deterioro de los suelos por el incremento en el nivel de sales solubles que reducen su capacidad productiva. (Figura 49).

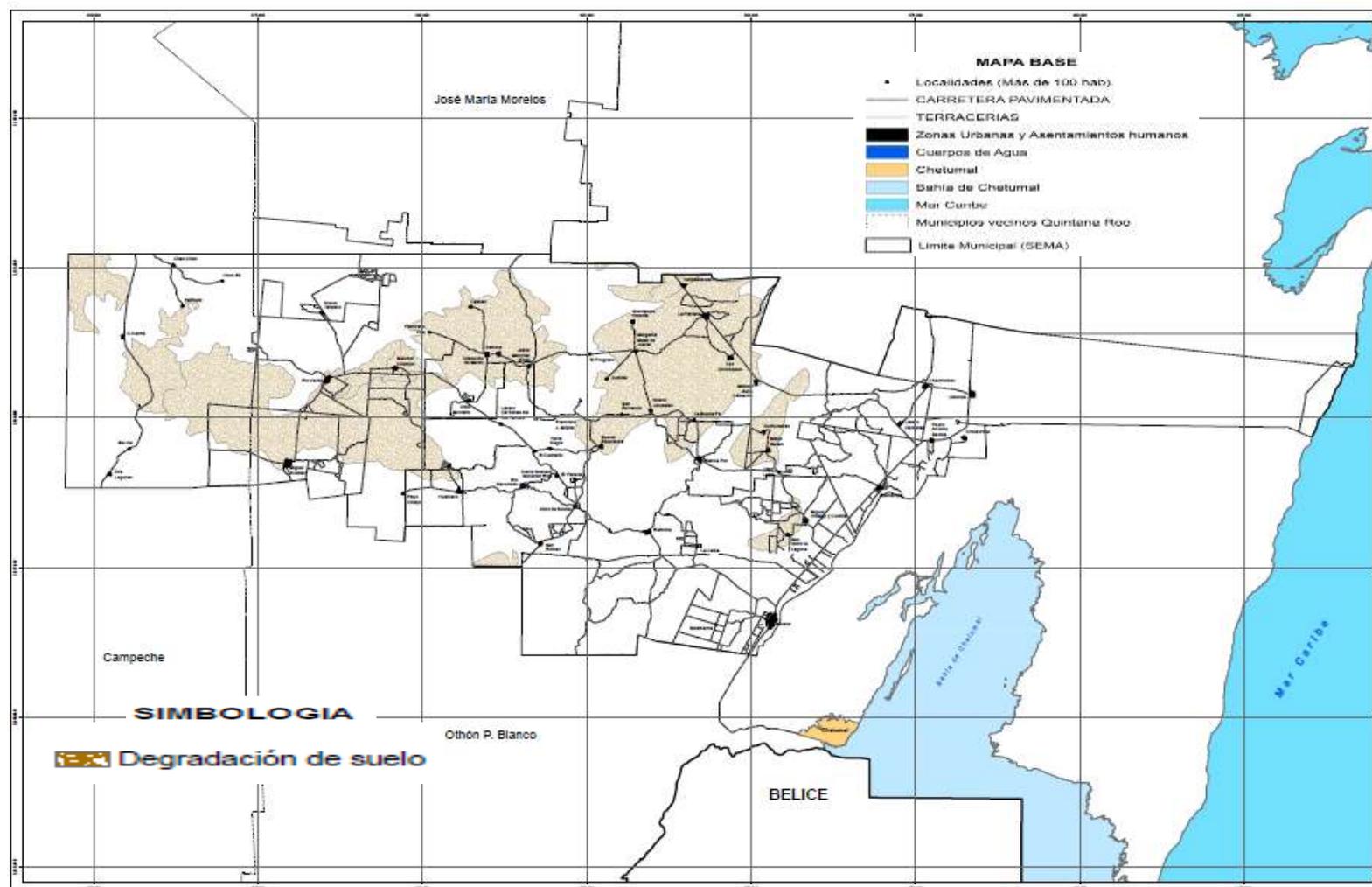


Fuente: SEDESOL-Comisión Nacional de Zonas Áridas (PACD-México).

**Figura 49** Situación de la Salinización de Suelo en la República Mexicana.

Dentro de este proceso se ubica también la sodificación y la concentración de sustancias en niveles considerados como tóxicos en la capa superficial del suelo, este proceso se extiende en 15% del territorio nacional, siendo las entidades más afectadas Campeche, Sonora, Quintana Roo, Tabasco y el Estado de México con valores de 13 a 40%.

Con base en la información anterior y en el estudio de Caracterización se elaboró el mapa para la identificación de áreas degradadas en el Municipio de Bacalar, el cual se muestra en la **figura** 50 y como puede observarse, la superficie que actualmente presenta degradación en el municipio abarca una extensión de 172,215.04 ha.



Fuente: Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Bacalar (2012).

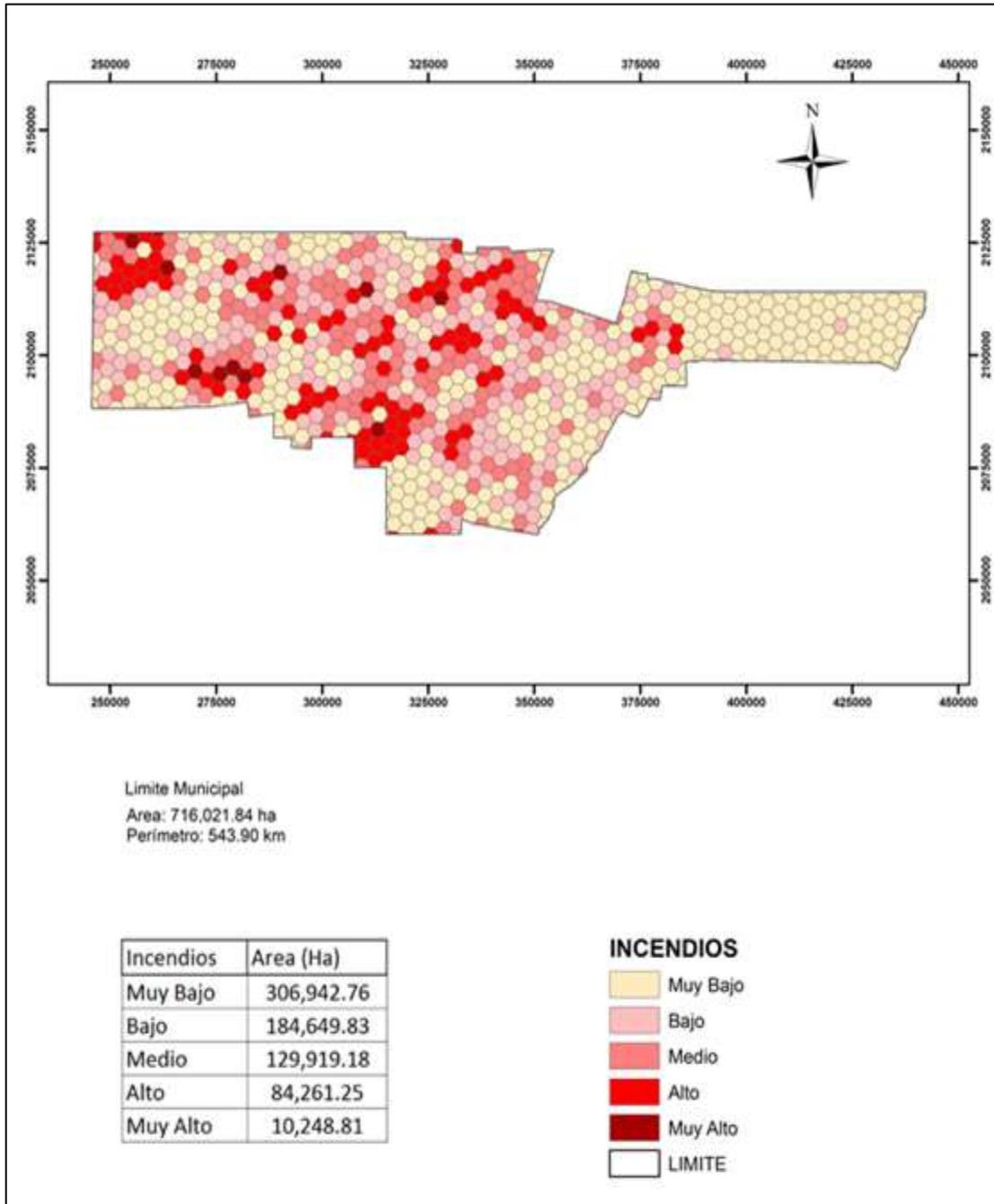
**Figura 50.** Áreas del Municipio de Bacalar con Degradación de Suelo.

#### **II.1.4.3. Áreas Afectadas por Incendios.**

Para este caso, se elaboró un Mapa de Recurrencia de Incendios en el Municipio de Bacalar 1998-2004 (figura 51), para lo cual se utilizó la información disponible respecto a incendios del Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca (2005), desarrollando con ésta un proceso de recorte del área de Bacalar, recalculando la geometría del mismo y su superficie a modo de verificación.

A partir de lo anterior podemos ver que para el período 1998-2004 la recurrencia de incendios baja y muy baja se distribuye de manera casi homogénea en la mayoría del municipio de Bacalar, ocupando una extensión de 491,592.59 ha lo que representa un 68.7% del municipio. La superficie con recurrencia media de incendios equivale al 18.1% del municipio con 129,919.18 ha ubicadas en la parte central de Bacalar.

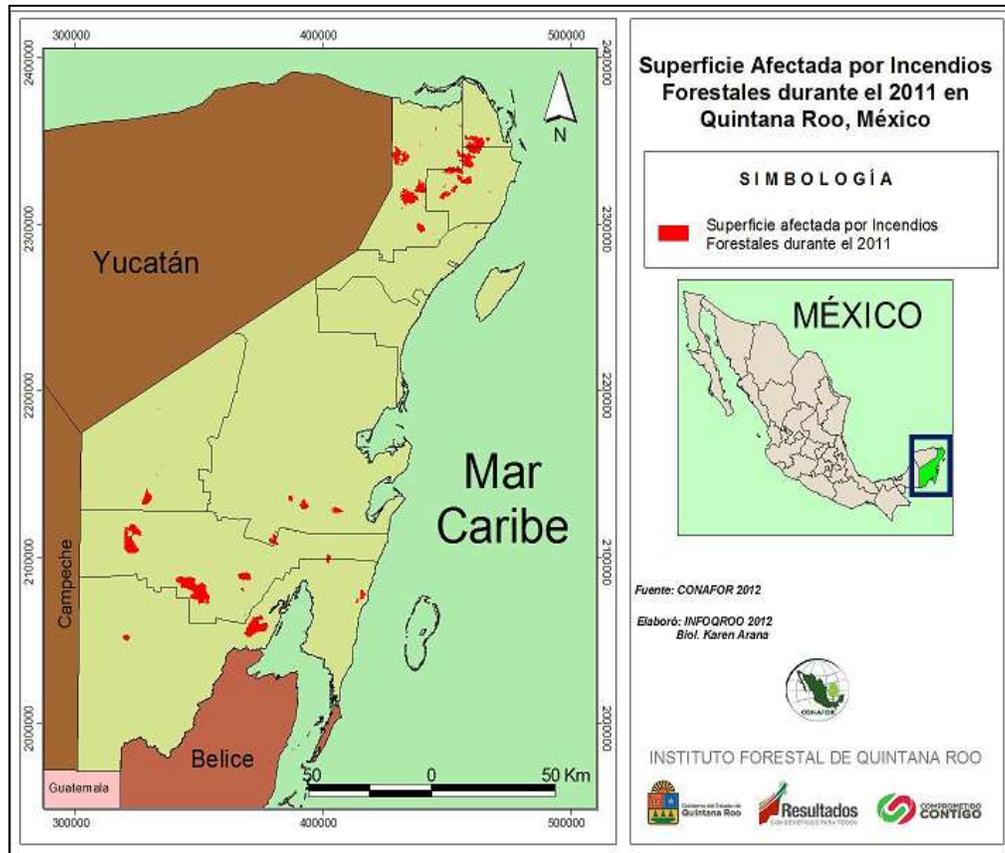
Se observa una superficie de 84,261.25 ha que reportan recurrencia alta y 10,248.81 ha con recurrencia muy alta de incendios, ubicados en la zona central y noreste del municipio, lo que representa el 11.8% y 1.4% de la superficie municipal respectivamente.



Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca (2005).

**Figura 51.** Mapa de Recurrencia de Incendios en el Municipio de Bacalar (1998-2004).

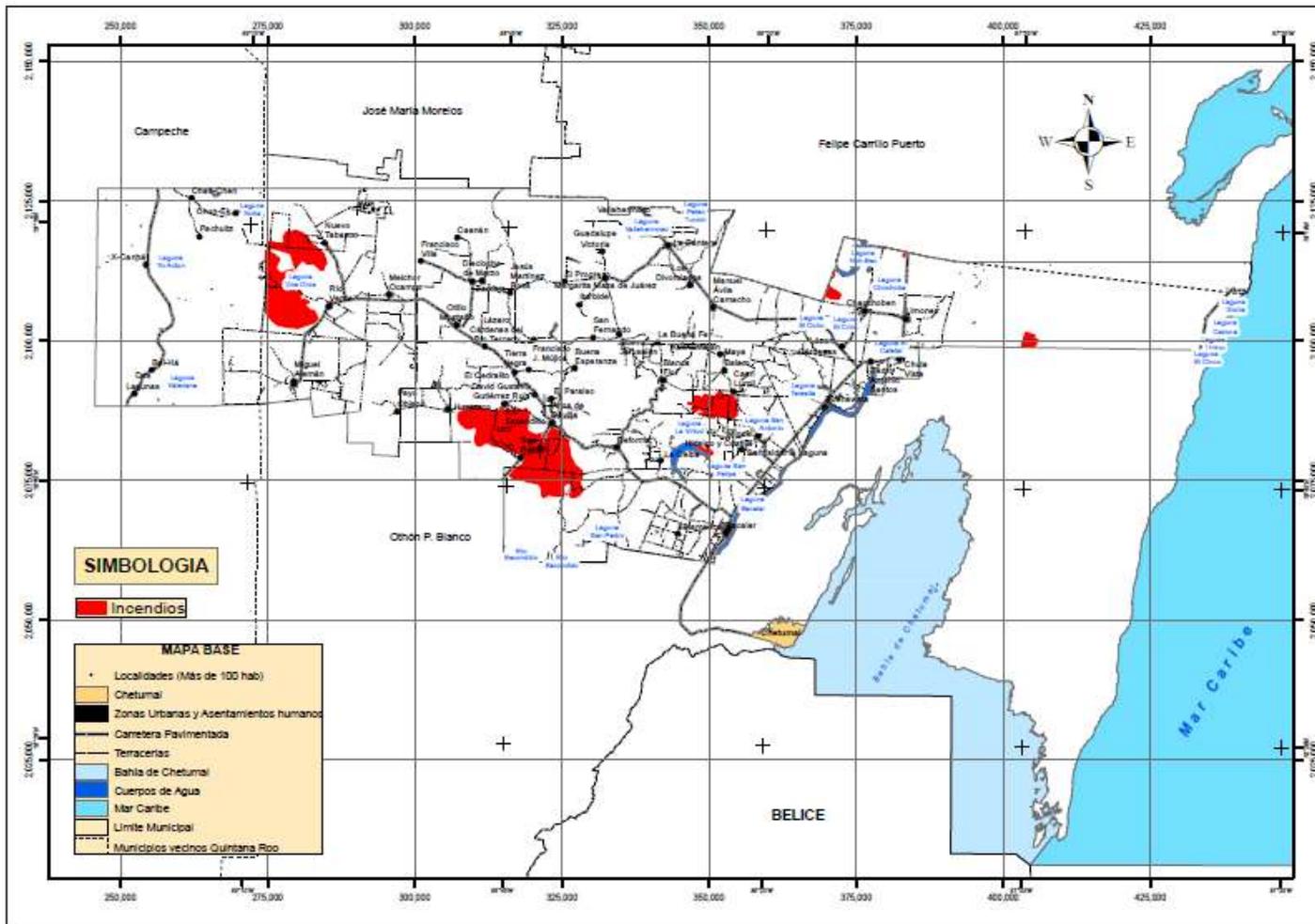
Por otra parte, el Instituto Forestal de Quintana Roo realizó un mapa de la Superficie Afectada por Incendios Forestales durante el 2011 (Figura 52), donde se observa la ocurrencia de incendios en 8 de los 10 municipios del Estado, entre ellos el municipio de Bacalar.



Fuente: INFOQROO, CONAFOR (2012).

**Figura 52.** Superficie Afectada por Incendios Forestales durante el 2011 en Quintana Roo.

Con base en lo anterior y mediante el tratamiento a través del SIG de la información proporcionada por el Instituto Forestal de Quintana Roo, se tiene que en el Municipio de Bacalar fueron afectadas 37,880.76 ha por incendios en el año 2011, lo que representa que el 5.29% de la superficie municipal resultó afectada por estos siniestros (figura 53).



Fuente: Elaboracion Propia a partir de INFOQROO y CONAFOR (2012).

**Figura 53.** Superficie Afectada por Incendios Forestales durante el 2011 en el Municipio de Bacalar.

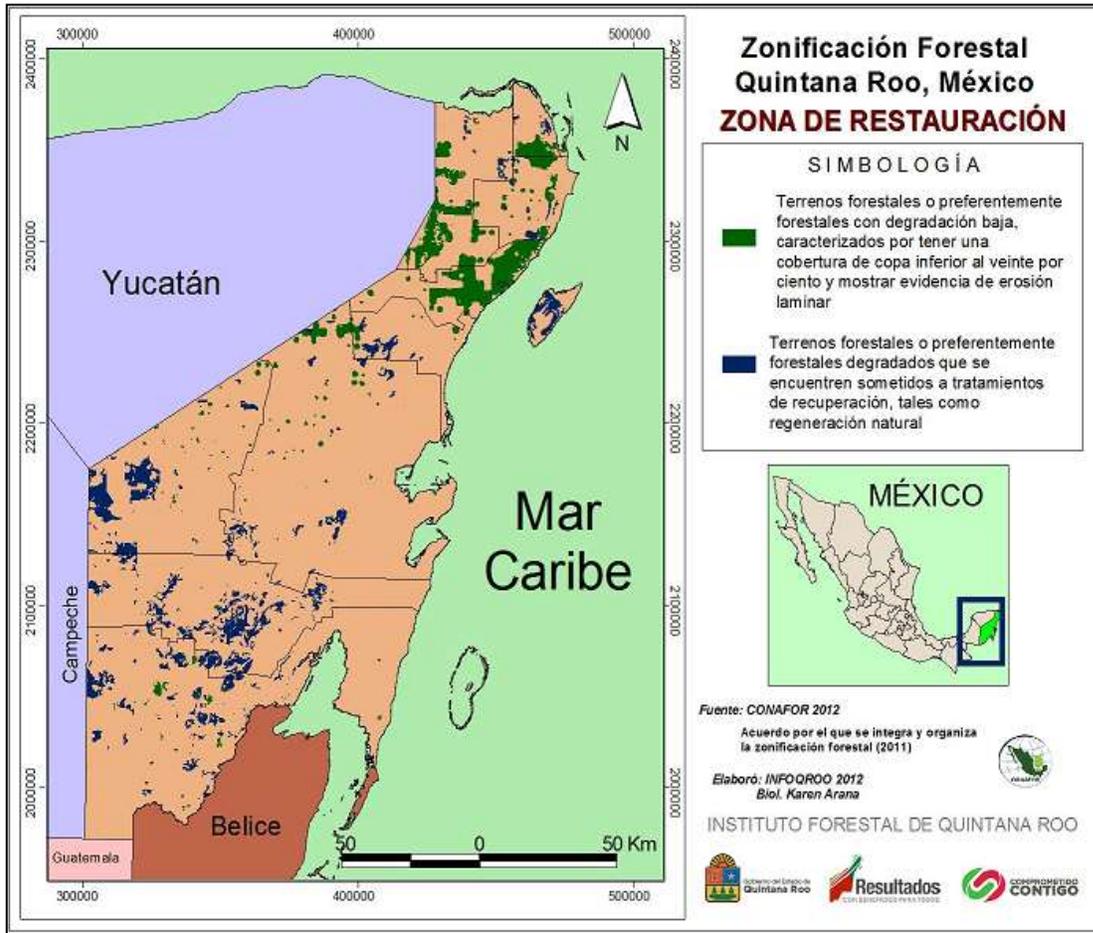
#### **II.1.4.4. Zonas de Restauración.**

A partir de la Zonificación Forestal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Noviembre de 2011, la cual fue realizada por la CONAFOR, se establecieron tres categorías para esta zonificación: zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, zonas de producción y zonas de restauración, por lo que se determinó que era importante considerar esta información para el presente análisis.

La CONAFOR señala que para la definición de dichas Zonas de Restauración IIE se realizó un análisis de la dinámica de la cobertura forestal, utilizando la información de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación en sus Series III y IV de INEGI. Se detectaron las zonas donde se presenta una recuperación de la cobertura forestal en el período 2002-2007. Los criterios que se siguieron para detectar estas áreas son los siguientes:

- i. Usos del suelo en el 2003 que pasan a un tipo de vegetación en 2007.
- ii. Vegetación secundaria herbácea en 2002 que escala en su fase sucesional, es decir, que pasa a vegetación secundaria arbustiva.
- iii. Vegetación secundaria arbustiva en 2003 que escala en su fase sucesional, es decir, que pasa a vegetación secundaria arbórea.

A continuación se muestran dos figuras referentes a las zonas de restauración determinadas a partir de dicha Zonificación Forestal, la **figura 54** se refiere a las zonas de restauración del estado de Quintana Roo.

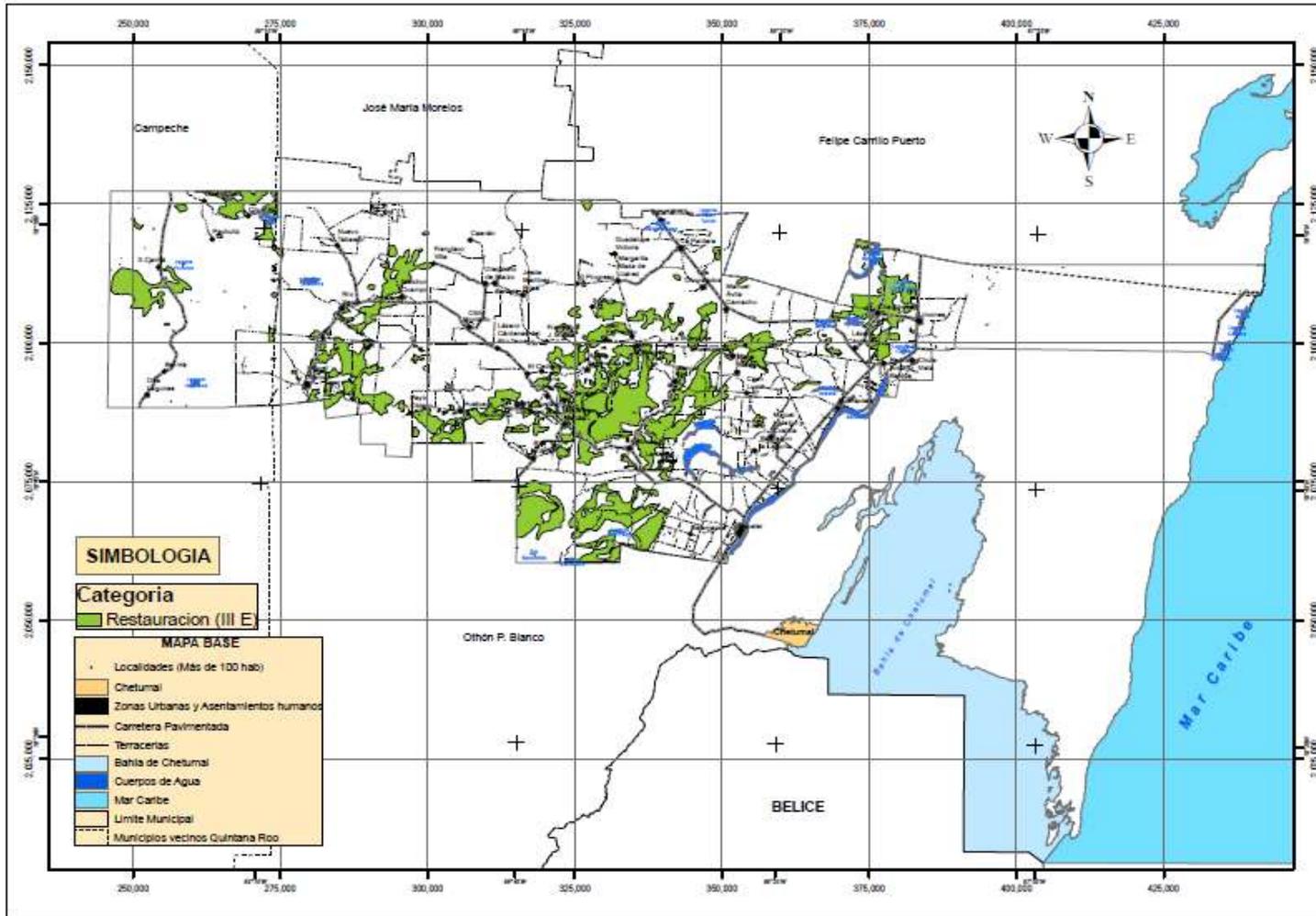


Fuente: INFOQROO, CONAFOR (2012).

**Figura 54.** Zonas de Restauración del Estado de Quintana Roo de acuerdo a la Zonificación Forestal de CONAFOR.

Así es que de acuerdo a lo anterior, y mediante el uso del SIG se procesó dicha información para generar la **figura 55** que muestra las zonas de restauración a nivel del municipio de Bacalar.

Se observa que en el municipio de Bacalar se encuentran 92,110.51 ha que constituyen Zonas de Restauración IIE, lo que corresponde a 12.86% del territorio municipal (**figura 55**), las cuales se refieren a terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentran sometidos a tratamientos de recuperación, tales como regeneración natural.



Fuente: Elaboración propia a partir del INFOQROO, CONAFOR (2012).

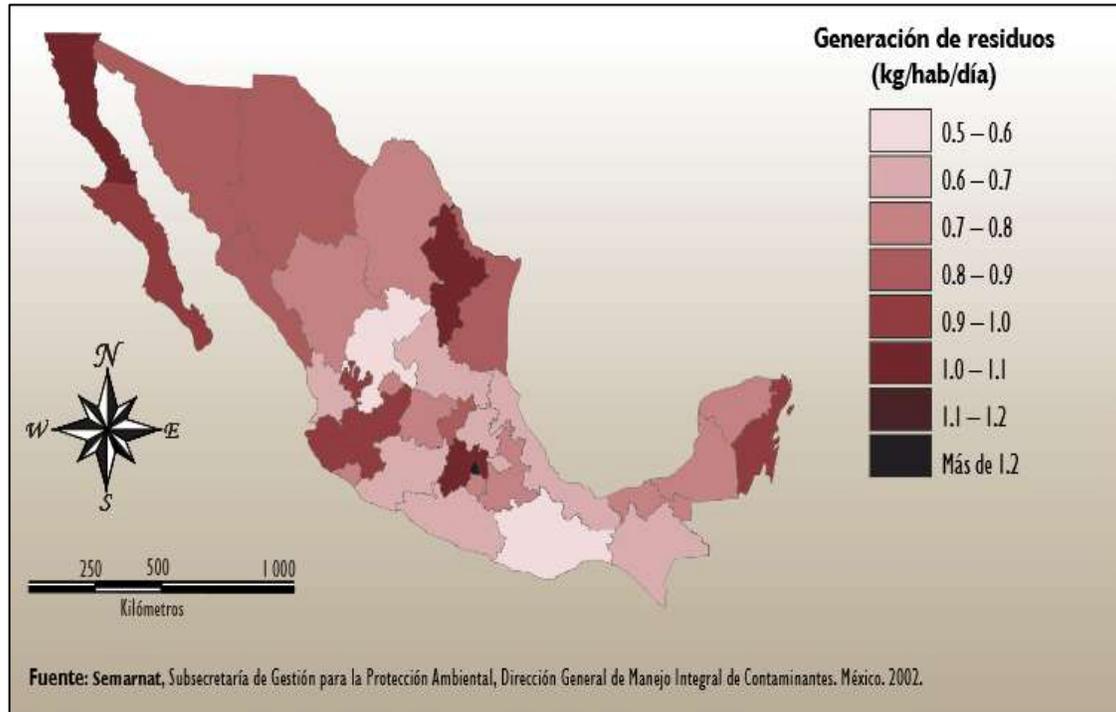
**Figura 55.** Zonas de Restauración del Municipio de Bacalar de acuerdo a la Zonificación Forestal de CONAFOR .

#### **II.1.4.5. Sitios con presencia de Basureros y Bancos de Materiales Pétreos.**

Como resultado de las diferentes actividades productivas que desarrollan las sociedades, se generan inevitablemente una serie de desechos sólidos, líquidos o gaseosos que pueden tener efectos negativos sobre el ambiente y la salud humana. De entre ellos, los residuos sólidos son importantes porque pueden tener efectos tóxicos importantes, además el creciente volumen de residuos sólidos generados conlleva a problemáticas como la dificultad para su recolección y el agotamiento rápido de la vida útil de los rellenos sanitarios o la “apertura” incontrolable de tiraderos o basureros a cielo abierto que frecuentemente se depositan en lugares donde la población humana puede estar expuesta: calles, orillas de caminos, barrancas, cuerpos de agua, etc. Aunque los residuos sólidos municipales (RSM) son tan sólo una parte de los residuos generados, por su importancia consumen alrededor de la tercera parte de los recursos invertidos por el sector público para abatir y controlar la contaminación (OCDE, 2001).

Por lo anterior, otro aspecto importante a considerar en la definición de las Áreas Prioritarias para la Restauración (APR), es la identificación de porciones territoriales con problemas de contaminación por Residuos Sólidos.

A continuación, en la **Figura 56** se muestra la Generación per cápita de residuos sólidos municipales por entidad federativa.



Fuente: SEMARNAT (2002).

**Figura 56.** Generación per cápita por entidad federativa de Residuos Sólidos Municipales.

Se puede ver que para el caso del Estado de Quintana Roo, se generan aproximadamente de 0.8 a 0.9 kg/hab/día, (0,87 kg/hab/día) considerada la tasa media de generación en dicha escala en cuanto a residuos sólidos urbanos (RSU) se refiere.

Por otra parte, la ciudad de Bacalar es la que presenta la menor generación de residuos, con 0.30 kg/hab/día. (PEPGIR, 2009), es decir aproximadamente 10 ton/día.

Ahora bien, con base en el estudio de Caracterización podemos decir que a nivel ejidal, el sitio no controlado para disponer la basura y con presencia de pepenadores, cercano a la Clínica Zazil-Be en el Ejido de Bacalar, tiene una recepción de residuos sólidos de 10 Ton/día, característica que lo coloca en la categoría “D” de acuerdo a la NOM-083-SEMARNAT-2003. Se encuentra ubicado en el Km 3 del tramo carretero Bacalar-Buena Vista, posee una extensión de 3 hectáreas y empezó a operar en enero del 2004. Así mismo según recientes comunicados publicados en la página de internet de la SEMA, este

sitio ya se encuentra en regularización y se está equipando con maquinaria, en la que inicialmente se invierten 4.3 millones de pesos aportados por los gobiernos del Estado y Federal.

A través de las encuestas aplicadas a los ejidos durante el Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Bacalar, se identificaron los siguientes sitios con deterioro ambiental debido a la presencia de basureros como lo indica la siguiente tabla.

**Tabla 26.** Basureros Identificados en el Municipio de Bacalar.

No.	Ejidos	Forma de Manejo de Residuos Sólidos
1	Ejido Chaccoben	2 basureros rurales
2	Vallehermoso	Hay un basurero rural
3	EL Cafetal	Basurero ejidal
4	Guadalupe Victoria	Tienen destinado un terreno para un basurero
5	Nuevo Hochtun	Tienen un lugar destinado para tirar la basura
6	Zamora antes Emiliano Zapata	Basurero ejidal
7	Paraíso	Tienen un basurero pequeño
8	Margarita Maza	Tienen un basurero ejidal
9	18 de marzo	Recolección y depósito en el basurero
10	Nuevo Tabasco	Tienen un basurero
11	Caanlumil	Tienen un basurero
12	Altos de Sevilla	Basurero municipal
13	Canaan	Reciclan y lo demás al basurero
14	EL Nuevo Progreso	Basurero ejidal
15	Miguel Hidalgo	Tienen un basurero
16	Pedro Antonio de los Santos	Se tiene un basurero fuera del poblado a medio kilómetro
17	Jesús Martínez Ross	Lo llevan al basurero
18	Lázaro Cárdenas del Río Número 3	Pequeño basurero ejidal
19	Payo Obispo	Recolección y transporte a 7.5 Km lejos de la comunidad
20	Ejido Andrés Q. ROO	Tienen un basurero y cada 2 meses hacen recolección
21	Buena Esperanza	Existe un área en donde la gente deposita la basura
22	NCPE Francisco Villa	Cuentan con un basurero recolector ejidal

**Tabla 26.** Basureros Identificados en el Municipio de Bacalar.

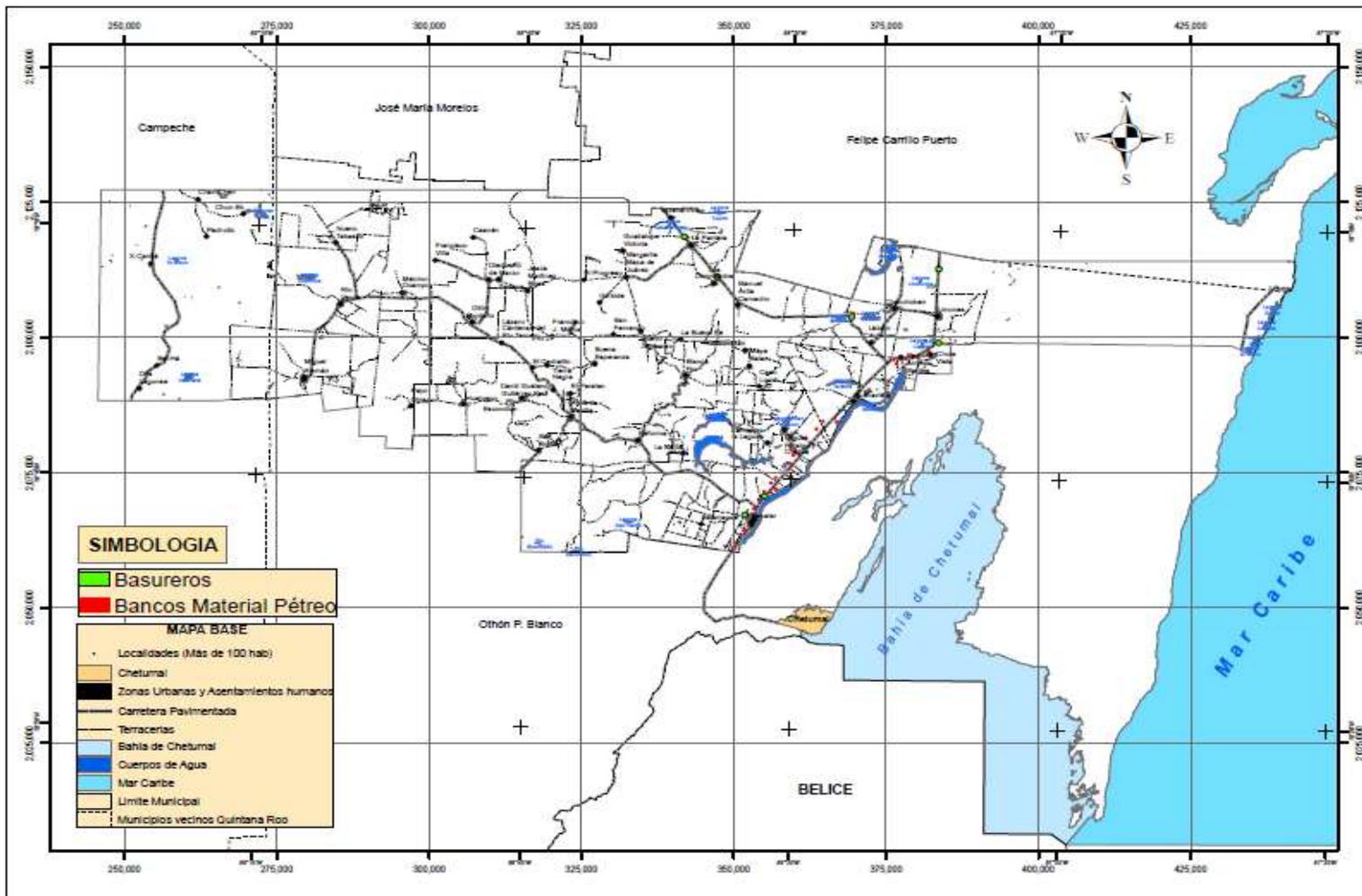
No.	Ejidros	Forma de Manejo de Residuos Sólidos
23	Humberto Pat Chan	Lo tiran en el basurero y otros lo queman
24	Graciado Sánche La Pantera	Tienen un banco donde tiran la basura
25	Manuel Ávila Camacho	Hay un basurero
26	Kuchumatan	Tienen un basurero, donde es quemada
27	Ejido Bacalar	Recolección y sitio no controlado
28	Río Escondido	Basurero ejidal

Fuente: Encuestas del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Bacalar, 2012.

Por otra parte, el Estudio de Diagnóstico del POEL del Municipio de Othón P. Blanco (2009) identifica los sitios de atención prioritaria que requieren restauración, por lo que se determinó que era importante considerar esta información como parte del proceso de identificación de áreas de Bacalar que requieren restauración.

Por lo anterior, se analizó la información disponible en dicho estudio (figura 57) y se procesó a través del SIG para obtener un mapa del municipio de Bacalar con las áreas y/o puntos que el POEL de Othón P. Blanco señala como sitios a restaurar.





Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Diagnóstico del POEL del Municipio de Othón P. Blanco (2009).

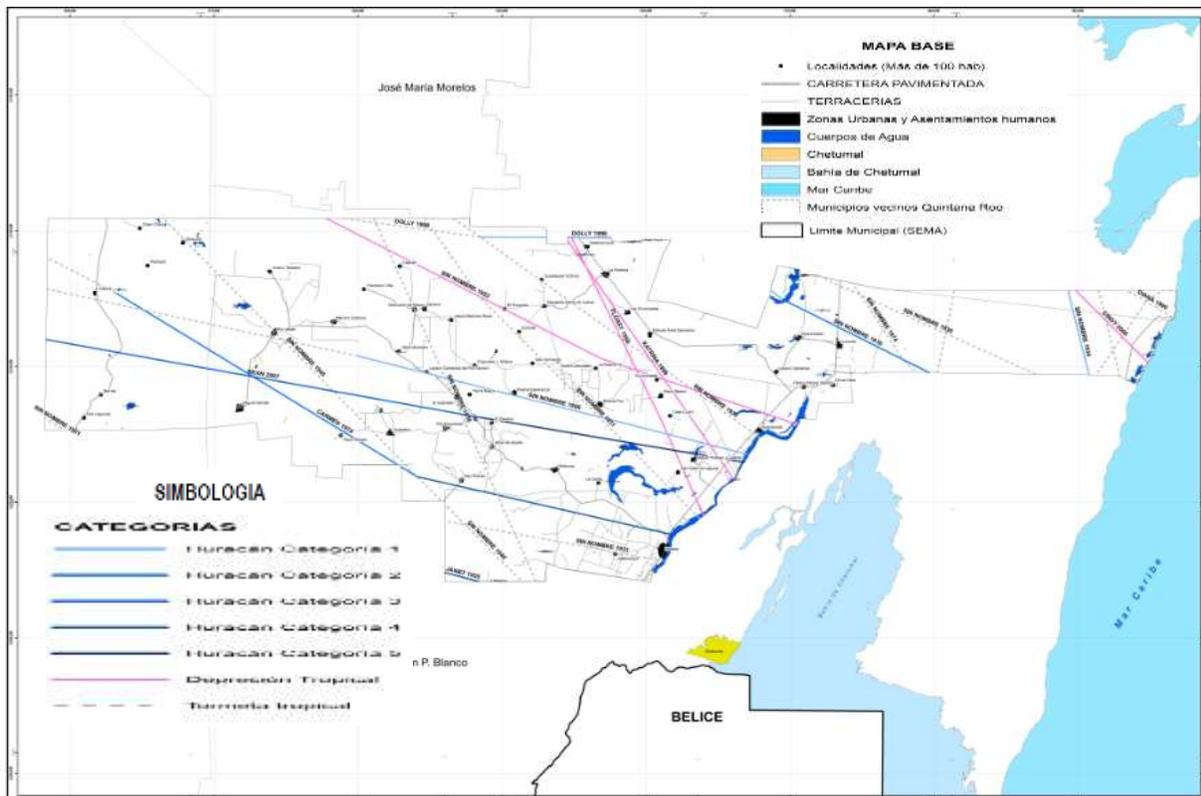
**Figura 58.** Áreas del Municipio de Bacalar presencia de Basureros y Bancos de Material Pétreo.



#### II.1.4.6. Fenómenos Hidrometeorológicos (Daño por viento)

Según el estudio de Caracterización para el OE del Municipio de Bacalar, este municipio es afectado por fenómenos hidrometeorológicos de importante intensidad (ver estudio de caracterización) reportándose que para la zona se han registrado un total de 33 eventos en los años de 1866 a 2012. De los cuales, el huracán Dean (Cat. 3), el Carmen (Cat. 4) y el Janet (Cat. 5) son los de mayor intensidad de vientos, entre 203 y 278 Km/h.

En la siguiente figura se muestra la clasificación por categorías a la cual pertenecen los huracanes que han tocado el territorio del municipio de Bacalar y la trayectoria de dichos fenómenos (Figura 59).



Fuente: Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Bacalar (2012).

**Figura 59.** Trayectoria de Fenómenos Hidrometeorológicos.

Según el estudio de caracterización, la parte central del municipio y la cercana a la costa del mismo, son las zonas donde puede inferirse que ahí estará el riesgo mayor por este tipo de fenómenos.

Por otra parte, el Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009 (INFyS) reporta la situación de ocurrencia a nivel nacional de daño en arbolado por acción del viento (Fig. 60) en la que se muestra puntualmente la ubicación geográfica del conglomerado dentro del Municipio de Bacalar donde aparece el agente causal al que se hace referencia (no se indica la intensidad ni la amplitud que abarca el daño). Se sabe claramente que este agente causal se ubica generalmente en las zonas costeras, concentrándose en la península de Yucatán, incluido el municipio de Bacalar, Quintana Roo. Esto es coincidente con el hecho de que hacia la última década se han estado presentando huracanes muy intensos y frecuentes en la zona, quedando el impacto sobre la vegetación, uno de los efectos que dejan a su paso los huracanes, últimamente tan comunes en las regiones tropicales del país.



Fuente: INFyS 2004-2009

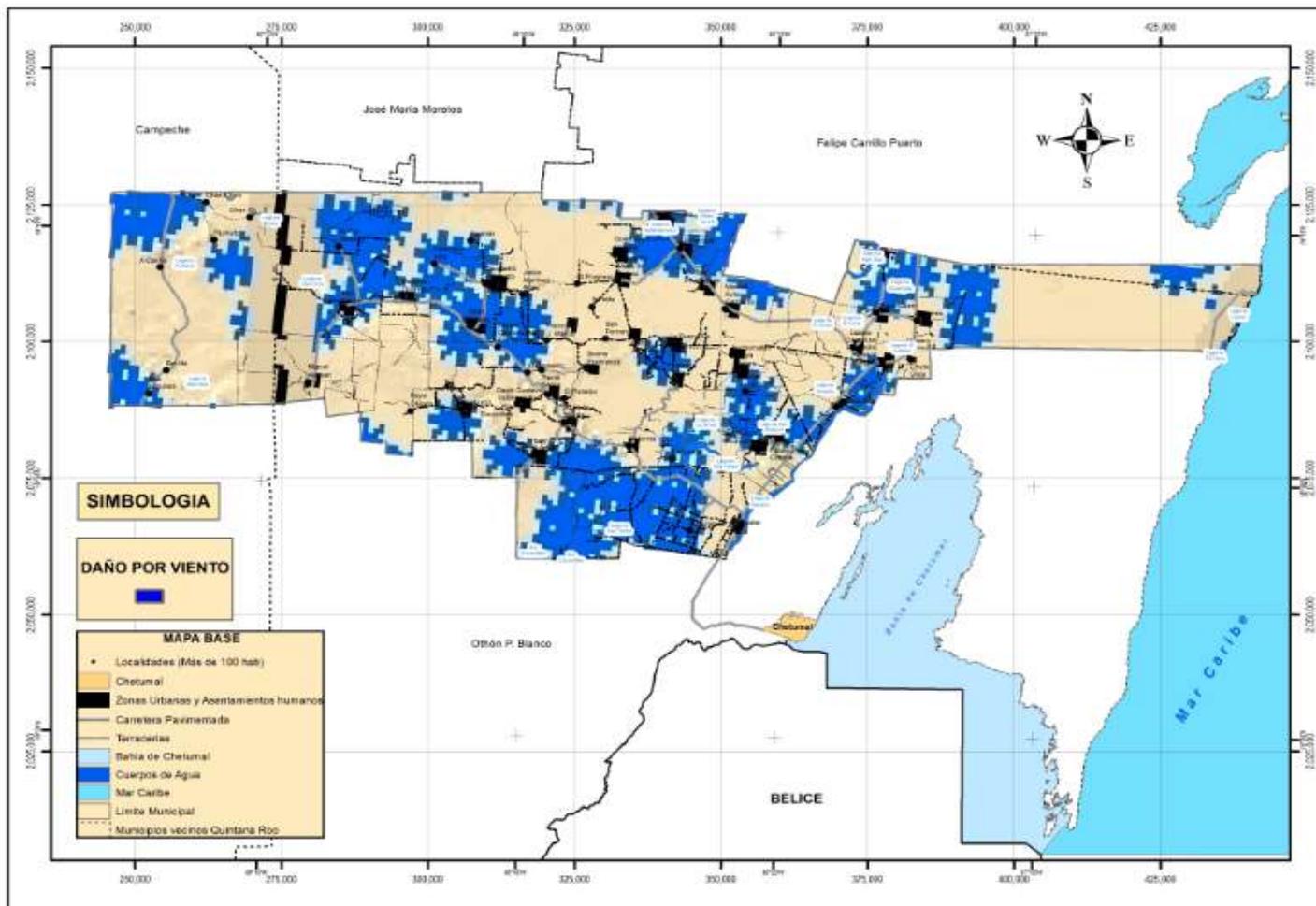
**Figura 60.** Daño en Arbolado por Viento a Nivel Nacional

A partir de los resultados descritos en el INFyS 2004-2009 y del procesamiento de la información de la figura anterior, se obtuvo un mapa del Municipio de Bacalar, el cual se muestra a continuación, en el que se puede observar la presencia de daños en el arbolado dentro del municipio a causa de la acción inminente del viento (**Figura 61**).

Podemos decir que, como consecuencia de su ubicación geográfica y condiciones climáticas propias del Estado y del Municipio en particular, y con base a los puntos localizados, dichas afectaciones abarcan una área considerable de territorio, presentando una mayor concentración de ocurrencia en la zona sur municipal, aunque dicha situación se observa también para la zona centro-norte en este caso el fenómeno se presenta de manera menos frecuente.

En las zonas complementarias del territorio como son el oriente (incluida la costa) y poniente, se observa una ocurrencia más aislada en comparación con la situación presente en las zonas descritas anteriormente.

Por tal motivo, se consideró como una de las variables complementarias para la realización de este apartado y como factor sinérgico para posteriormente determinar las áreas potenciales para restauración.



Fuente: Elaboración Propia a partir del INFyS 2004-2009

**Figura 61.** Puntos que presentan Daño por Viento en el Municipio de Bacalar.

#### II.1.4.7. Identificación de Principales Áreas que Requieren Restauración y Mitigación.

Considerando al territorio municipal de forma tal, que se divida en zonas de acuerdo a los puntos cardinales de la rosa de los vientos, además de la zona centro y costa municipal, y tomando como referencia los diferentes mapas temáticos de los disturbios ambientales seleccionados que describen situaciones ambientales particulares, se construyó una Tabla en la que se hace una comparación de ocurrencia de cada uno de los tipos de deterioro por zona territorial para que se identifiquen y delimiten las Áreas a seleccionar para Restauración de manera complementaria a la sobreposición de mapas en el análisis espacial.

**Tabla 27.** Ocurrencia de Disturbios Ambientales por Zona en el Municipio de Bacalar.

Mapas Temáticos	Zona Territorial					
	Norte	Sur	Este	Oeste	Centro	Costa
Degradación de Suelo	X			X		
Ocurrencia de Incendios	x	X		X	X	x
Zonas de Restauración (Zonificación Forestal CONAFOR 2011)		X	X	X	X	
Basureros y Bancos de Material Pétreo	X	X	X			
Daño por Viento	X	X	X	X	x	X

Fuente: Elaboración propia.

Dónde:

**X:** situación o disturbio mayor.

**x:** situación o disturbio menor.

A partir de la tabla podemos decir que:

La zonas con un número mayor de disturbios dentro del Municipio de Bacalar se encuentran en la partes sur y oeste del territorio, ya que, es en éstas donde existe la mayor ocurrencia de incendios. Esta área está considerada dentro de la zonificación forestal de la CONAFOR como zona de restauración, además existen algunos basureros y bancos de material pétreo lo que hace que exista un riesgo latente de contaminación y los

puntos en los que se encuentra el arbolado con afectaciones y daño por viento se encuentran concentrados en esta zona, lo que la vuelve una zona prioritaria.

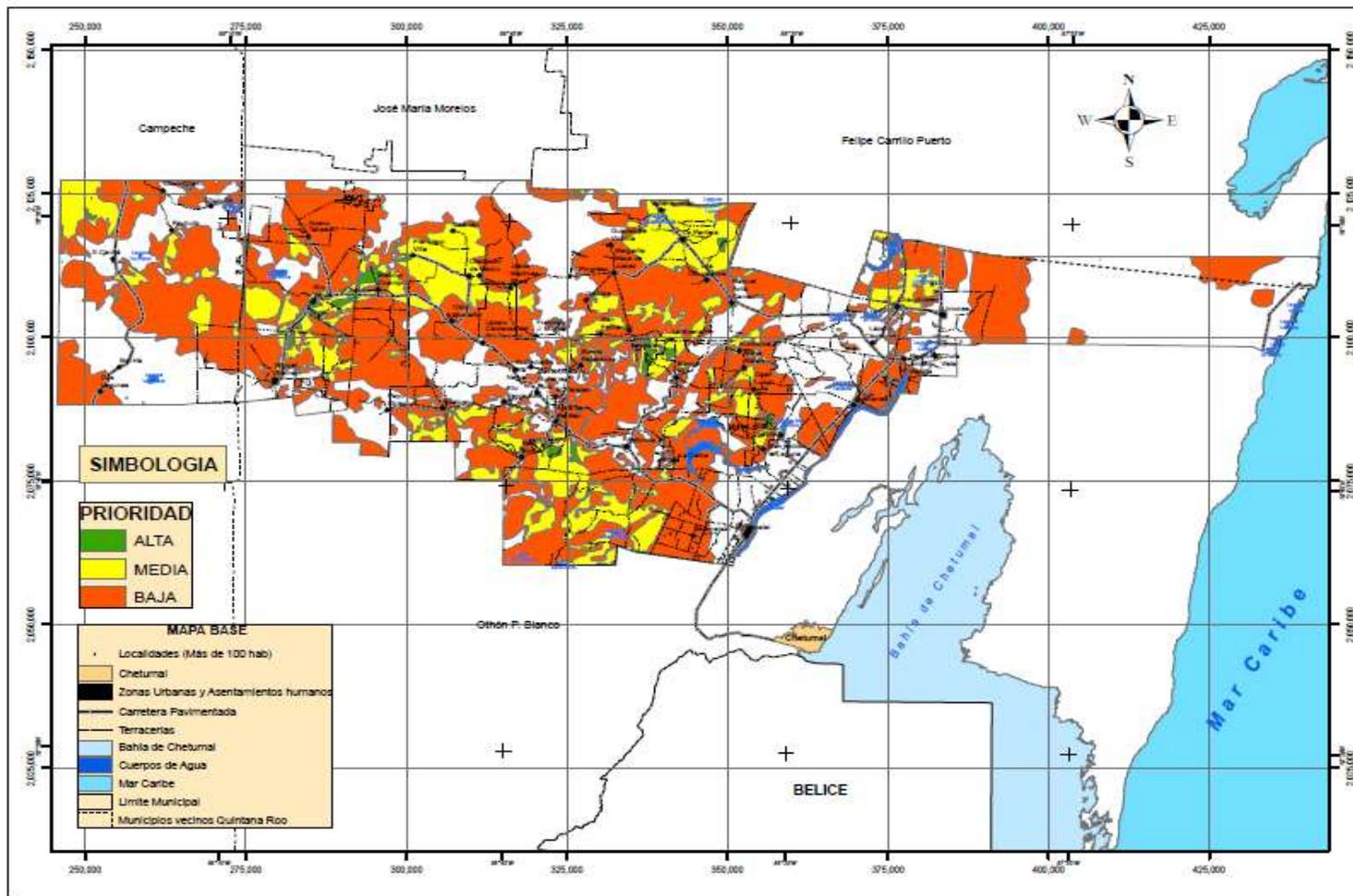
Se debe tomar en cuenta que esta área es una de las que cuenta con centros o asentamientos de población importantes lo que conlleva a aumentar la atención dentro de esta porción territorial, sumando que es el área con mayor número de zonas arqueológicas establecidas.

Cabe mencionar que en la zona norte se cuenta también con algunos disturbios de consideración (daño por viento, degradación de suelo y basureros), por lo que también debe tomarse en cuenta.

Por otra parte, se hizo un análisis espacial con el SIG, para que a partir de los mapas temáticos generados para este apartado y mediante un proceso de sobreposición de ellos, se generará un mapa único en el cual se identifican y ubican las áreas del municipio de Bacalar que deberán considerarse como prioritarias para procesos de restauración. Para elaborar este mapa se sobrepusieron las siguientes capas: Degradación de Suelo, Ocurrencia de Incendios, Zonas de Restauración basadas en la Zonificación Forestal de CONAFOR en el 2011, Ubicación de Basureros y Bancos de Material Pétreo y Daño por Viento.

Posteriormente se realizó una reclasificación para este mapa en la que ahora es posible tener una clasificación de áreas basada en el nivel de prioridad presente, ya sea alta, media o baja, obteniéndose mediante la presencia de uno o más deterioros ambientales en la zona, entendiéndose que entre mayor sea el número de deterioros la prioridad será alta.

Para este caso en particular la clasificación corresponde a lo siguiente: 3 o más tipos de deterioro corresponde a Prioridad Alta, 2 tipos de deterioro a media y por último 1 tipo de deterioro es baja, y así se obtuvo el mapa que se presenta en la **figura 62:**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 62.** Mapa de Áreas Prioritarias para Restauración.



Partiendo de lo anterior se decidió que aquellos polígonos que se clasificaran en las categorías de “prioridad alta y media” deben ser considerados como las Áreas Prioritarias para la Restauración.

En seguida se muestra una tabla con la superficie total de territorio que abarca cada una de las categorías de prioridad y su respectivo porcentaje.

**Tabla 28.** Superficies y Porcentajes de cada Prioridad para Áreas de Restauración.

<b>Áreas Para Restauración</b>		
<b>Prioridad</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Baja	323,574.58	45.19
Media	106,967.52	14.94
Alta	4,797.80	0.67

Fuente: Elaboración propia.

Dicho esto, y al observar el mapa anterior, se concluye que una extensión de territorio localizada al noroeste del municipio presenta una Prioridad Alta ya que en ésta existe daño por viento al arbolado, degradación de suelo en esa área y se encuentra catalogada como zona de restauración por la CONAFOR, mismos casos hacia el centro municipal y un poco más hacia el sur, donde en el caso de la zona localizada al centro de Bacalar presenta los mismos disturbios o deterioros ambientales mencionados anteriormente y para la zona que se encuentra más hacia el sur, en su caso presenta daño por viento, ocurrencia de incendios e igualmente está catalogada como zona de restauración. Para el pequeño polígono localizado al norte del municipio éste cuenta con la presencia de un basurero, daño por viento y degradación de suelo.

En su totalidad, las áreas que presentan una prioridad alta representan casi el 0.7% (4,797.80 ha) de la superficie territorial, lo que es, relativamente, mínimo.

Podemos decir que las Áreas con prioridad media se localizan en todos los puntos cardinales del territorio, incluido el centro, en forma de manchones de diversas extensiones, en su mayoría presentan daño por viento y degradación de suelo (excepto



al sur), en otros casos los disturbios son ocurrencia de incendios y daño por viento (excepto al oeste).

En este caso la superficie total del municipio que presenta una prioridad media para llevar a cabo acciones de restauración es de casi el 15% (106,967.52 ha), una cantidad mayor en comparación con la prioridad anterior.

Con respecto a la prioridad baja, dentro de Bacalar se cuenta con poco más del 45% (323,574.58 ha) distribuido casi de manera homogénea a lo largo y ancho del municipio en forma de manchones con extensiones diversas.

## **II.2. Análisis de Aptitudes.**

### **II.2.1. Introducción.**

El Ordenamiento Ecológico es un problema de decisión complejo en tanto que involucra varios sectores económicos con intereses diferentes sobre la ocupación del territorio y el aprovechamiento de sus recursos naturales y con actividades a veces incompatibles entre sí. El análisis de aptitud es una estrategia útil para lidiar con este tipo de problemas, ya que permite evaluar las características del terreno para favorecer los distintos intereses sectoriales y diseñar, a partir de esto, un patrón de ocupación del territorio que segregue las actividades incompatibles, para resolver o prevenir los conflictos ambientales entre los grupos involucrados (SEMARNAT, 2010).

El concepto de aptitud está estrechamente ligado a características ambientales del área (por ejemplo bioclimáticas e hídricas derivadas) y a las propiedades del suelo en su distribución en formas del terreno. La aptitud considera también limitantes y restricciones físicas para desarrollar alguna actividad en particular.

La aptitud también se define como la capacidad del territorio para el desarrollo de ciertas actividades humanas (SEMARNAT, 2010), es decir, la adecuación de un área particular para un uso de suelo definido. Sin embargo, los valores e intereses de cada sector social generan conflictos ambientales. Estos conflictos surgen cuando las



actividades de un sector ponen en peligro o reducen la capacidad para utilizar el territorio por parte de otro actor social. De este modo la aptitud de uso del suelo es relativa a las necesidades y posibilidades de los actores sociales. Consecuentemente, los análisis de aptitud de uso de suelo deben proveer información para seleccionar usos del suelo que reduzcan conflictos ambientales intersectoriales.

La evaluación del territorio municipal, se enmarca en la estrategia de planificación del uso de tierra que servirá a las autoridades para orientar la localización óptima de la población y de las actividades, el manejo de los recursos naturales y áreas protegidas, el desarrollo de sistemas productivos sostenibles, la adecuación y recuperación de tierras. El análisis de aptitud constituye un eje fundamental del Ordenamiento Ecológico del Municipio de Bacalar, ya que permite prever la optimización del uso del territorio, al consolidar formas de manejo presente que sean compatibles con las cualidades y aptitudes del territorio, al mismo tiempo que orienta la búsqueda de alternativas para los casos en que las actuales o pasadas formas de manejo resulten inadecuadas.

Como resultado del análisis de información socio-económica y de los talleres de participación pública se identificaron 8 sectores para el municipio de Bacalar: Turismo, Urbano, Conservación, Agrícola, Forestal, Ganadería Extensiva, Apícola y Acuícola, por lo que es para estos ocho sectores que se hizo el análisis de aptitud correspondiente.

### **II.2.2. Metodología para Determinar la Aptitud.**

Para **identificar y definir los atributos ambientales** que intervienen en el desarrollo de las actividades productivas del Municipio de Bacalar, se llevó a cabo la planeación y el diseño de Talleres de Participación Pública, con la finalidad de identificar el conjunto de atributos ambientales que reflejen los intereses sectoriales en el Municipio. La parte medular del proceso de participación pública se encuentra constituida por la implementación de un plan diseñado ex profeso, el cual incluye el desarrollo y



ejecución de los talleres y de igual manera incluye el análisis e integración de los resultados de los mismos en el Estudio de Caracterización.

El **1er Taller de Participación Pública** se llevó a cabo el 29 de octubre del 2012, en las instalaciones de la “Casa del Escritor” en el municipio de Bacalar, con la participación de los representantes de los **sectores de Desarrollo Urbano, Turismo y Conservación**. En este taller, mediante mesas de trabajo sectoriales, se identificó el interés sectorial y se identificaron, definieron y ponderaron los atributos ambientales correspondientes, así como delimitó el estado deseable de cada atributo ambiental.

Para la **ponderación de los atributos ambientales identificados**, se determinó utilizar la técnica de comparaciones pareadas denominada “Procedimiento de Análisis Jerárquico”, conocida comúnmente como AHP por sus siglas en inglés. En esta metodología se utiliza una matriz de comparaciones pareadas a fin de ir comparando la importancia relativa de cada variable en análisis con las otras variables, en este caso de cada atributo con todos los demás.

Así mismo en el taller también se analizó la interacción o compatibilidad entre los sectores.

Por otra parte, para los sectores rurales, se determinó llevar a cabo cinco **Talleres Rurales de Participación Pública**, los cuales fueron efectuados del 05 al 09 de Noviembre del año 2012, programando una sesión por día en distintas localidades rurales del interior del territorio municipal y el método destinado para llevar a cabo los talleres fue el que se denomina “Identificación de Problemáticas” o también conocida como “Lluvia de Ideas”. Esta metodología permitió identificar y priorizar para los sectores productivos Agrícola, Ganadero, Apícola y Forestal, las principales problemáticas ambientales, económicas y sociales, así como objetivos generales y particulares que coadyuven a resolver dichas problemáticas; así mismo, se identificaron el conjunto de atributos ambientales por cada uno de los sectores trabajados.



Partiendo de los atributos identificados para cada sector se procedió entonces a elaborar los mapas de atributos, los cuales son el insumo principal para el análisis de aptitud. Para este análisis se determinó utilizar un método multicriterio (multiatributo) ligado a un sistema de información geográfica, lo cual permite manejar, en la dimensión espacial, un conjunto de variables, tanto cuantitativas como cualitativas, para construir mapas de aptitud sectorial.

El análisis multicriterio utiliza técnicas que permiten combinar la información de los criterios para obtener un índice sintético de desempeño para cada alternativa que facilite la toma de decisiones. Las técnicas de análisis para la toma de decisiones multicriterio requieren, por lo tanto, que cada criterio se estandarice, se le asigne un valor de importancia con respecto a los demás criterios y finalmente se evalúen en conjunto, con lo que se obtiene una evaluación de cada alternativa estudiada.

Partiendo de lo anterior, para generar los mapas de **Aptitud Sectorial**, se aplicaron los siguientes pasos:

- Definición y ponderación de atributos ambientales.- Realizado en los talleres de participación pública durante la etapa del Estudio de Caracterización.
- Conversión de atributos en mapas.- El grupo de consultores, en específico los encargados del Sistema de Información Geográfica, convirtieron la información de los atributos en mapas, tal como puede observarse en el Estudio de Caracterización.
- “Rasterización” de los atributos. Los mapas de atributos se tradujeron en mapas “raster”; es decir donde cada pixel tiene un valor.
- Con base en la ponderación de los atributos, se hicieron operaciones de mapas considerando el método de Combinación Lineal Ponderada, en sus dos variantes: combinación lineal ponderada binaria y combinación lineal ponderada con funciones de utilidad. Para esto nos apoyamos en la



herramienta Análisis Espacial de ArcGIS. Para el caso de los mapas binarios, que fueron la mayoría, si el valor del atributo era el que establecía la condición deseable del mismo, se asignaba el valor de uno (1) a cada celda o pixel; y si no se le asignó el valor de cero (0). Por otra parte para los mapas en los cuales la condición deseable del atributo se definió como un rango de valores cuantitativos o cualitativos, el valor asignado a cada condición que podría tomar la variable fue definido por el grupo consultor.

El método de **Combinación Lineal Ponderada** utiliza la siguiente expresión matemática (SEMARNAT, 2006)<sup>1</sup>

$$a_j^k = \sum_l^l W_{ij} X_{ij}^k$$

Donde  $a$  es el valor de la aptitud de la alternativa  $K$ , para el sector  $j$ ;  $W$  es el peso de importancia relativa asignado al atributo  $i$ , por el sector  $j$ ; y  $x$  es el valor que toma la variable de decisión (binaria o discreta) que representa el atributo  $i$ , que condiciona el objetivo del sector  $j$ .

- “Estandarización de mapas”. Los mapas se dividieron en rangos o clases de aptitud: muy alta, alta, media, baja y muy baja.

Así pues, en la siguiente tabla se detallan los atributos que finalmente se determinaron para cada sector a partir de los procesos de participación pública tanto de la etapa de Caracterización como del presente Diagnóstico. Estos atributos y su ponderación fueron los utilizados para hacer el análisis de aptitud sectorial.

---

<sup>1</sup> SEMARNAT, 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. Anexo 5. Análisis de Aptitud con Técnicas Multicriterio.



**Tabla 29.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados para cada Sector.

Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Ponderación
<b>Sector Turismo</b>			
Vías de comunicación	Vías primarias pavimentadas y secundarias en buen estado.	Áreas en un radio de 5km de las vías primarias pavimentadas y/o vías secundarias en buen estado.	0.061
Zonas arqueológicas	Cercanía a zonas arqueológicas principalmente las estratégicas.	A 10 km a la redonda de áreas con vestigios arqueológicos (42 Áreas) principalmente aquellas que han sido definidas como estratégicas (Xcabal).	0.135
Infraestructura básica urbana y comunitaria	Cercanía a comunidades que puedan ofrecer servicios básicos.	A 3 Km a la redonda de localidades con servicios básicos (agua potable y luz).	0.104
Cuerpos de agua	Presencia y cercanía a cuerpos de agua perenes	Dentro de un radio de 3 Km a la redonda de cuerpos de agua perenes	0.252
Estromatolitos	Presencia y cercanía a sitios con estromatolitos	Dentro de un radio de 10 km de las áreas con presencia de estromatolitos.	0.108
Vegetación en optimas condiciones	Presencia y cercanía a Selvas primarias, pastizales naturales, tular y manglar	Áreas con estos tipos de vegetación o cercanas a ellas (dentro de un radio de 3 Km).	0.144
Fauna silvestre	Zonas con alta presencia de fauna silvestre (ANP's y áreas con registro de especies de fauna)	Existencia de ANP's y áreas identificadas con presencia significativa de fauna silvestre.	0.118
Servicios turísticos	Existencia de Infraestructura turística.	Cercanía (a no más de 3 Km de infraestructura turística).	0.064
Fuera de zonas de alto riesgo hidrometeorológico	Fuera de las áreas que han sido identificadas como con alto riesgo.	Fuera de las áreas de alto riesgo.	0.014
<b>Sector Urbano</b>			
Geohidrología del terreno	Fuera de las zonas de riesgo por	A al menos 1 Km de zonas de inundación.	0.18



**Tabla 29.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados para cada Sector.

Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Ponderación
	inundaciones.		
Usos de suelo	Usos de suelo urbano, o cercanos a centro de población.	Dentro o a no más de 500 m de asentamientos humanos con servicios.	0.12
Polígonos de desarrollo urbano	Polígonos de desarrollos aprobados por el cabildo y en los OTC's.	Dentro de los polígonos de desarrollos aprobados por el cabildo y en los OTC's.	0.26
Vías de comunicación	Distancia a carreteras 5-10 km.	A no mas de 10 km de una carretera existente o propuesta en el PDU Estatal	0.15
Disponibilidad de agua	Cercanía a sitios con disponibilidad de agua potable.	A por lo menos 2,000 m presencia de pozos o cuerpos de agua con características de potabilidad.	0.23
Energía Eléctrica	Cercanía a redes de energía eléctrica.	A no más de 500 m de una red eléctrica.	0.06
<b>Sector Conservación</b>			
Superficie con vegetación	Presencia de vegetación.	Presencia de vegetación de selva mediana y baja, manglar, tular y sabanas.	0.128
Sin Cambios de uso de suelo	Zonas con vegetación primaria.	Áreas con selva primaria.	0.157
Hidrología (cuerpos de agua)	Presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, humedales).	Existencia de cuerpos de agua perenes e intermitentes.	0.133
Calidad del agua subterránea	Sin presencia de contaminantes.	Acuíferos no contaminados (en base a concentración de cloruros)	0.118
Superficies con programas de manejo	La superficie que cubren las áreas prioritarias para la conservación según CONABIO, las zonas elegibles para servicios ambientales según CONAFOR (ha) y las UMA's.	Dentro de las áreas prioritarias de CONABIO (sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad), RAC's propuestos en el Plan Ecorregional de las selvas Maya, Zoque y Olmeca, y/o dentro de las áreas elegibles para servicios ambientales según CONAFOR.	0.1
Biodiversidad.	Áreas con índices altos de biodiversidad o con	Áreas con índices altos de biodiversidad (riqueza de endemismos según Plan	0.071



**Tabla 29.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados para cada Sector.

Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Ponderación
	presencia de fauna con status de protección.	Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca).	
Estromatolitos	Presencia y conservación del sistema de estromatolitos en la zona costera del Sistema Laguna de Bacalar.	Dentro de un área de protección de 3 Km a la redonda de los sitios con presencia de estromatolitos.	0.049
Zonas arqueológicas	Presencia de vestigios arqueológicos	Dentro de los 5 Km a la redonda de vestigios a arqueológicos.	0.045
Zonas de recarga del acuífero	Zonas que por sus características de vegetación y geológicas favorecen la recarga	Dentro de las zonas de alta permeabilidad y que funcionan como aéreas de recarga del acuífero.	0.122
Áreas Prioritarias para la Conservación.	Áreas definidas en el estudio de Diagnóstico como prioritarias para la conservación	Dentro de las áreas prioritarias para la conservación.	0.077
<b>Sector Agrícola</b>			
Agua (riego y pozos)	Presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, Y pozos).	Cercanía y presencia de pozos a 1 Km de distancia.	0.23
Calidad del Agua	Zonas con agua pesada (Dureza total) y salada.	Agua apta para riego (dentro de la norma en cuanto a dureza).	0.08
Cercanía a mercados y centrales de abasto	Distribución más eficiente de los productos agrícolas.	Distancia entre las parcelas y poblados (de más de 500 hab.) a 3 kilómetros a la redonda.	0.10
Zona de cultivo	Sitios en donde actualmente se realiza actividades agrícolas.	Dentro de Áreas donde actualmente se realizan actividades agrícolas y pecuarias	0.24
Tipo de suelo	Variedad de condiciones del suelo, como color	Tierras rojas, negras, limpias (suelos vertisoles, leptosoles y luvisoles).	0.20



**Tabla 29.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados para cada Sector.

Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Ponderación
	(roja y negra), profundidad y textura.		
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	Cercanía a caminos (1 Km a la redonda)	0.10
Energía Eléctrica	Existencia, condiciones y distancia a la red eléctrica municipal.	Cercanía de la red eléctrica a 500 metros a la redonda	0.05
Sector Forestal			
Superficie forestal	Presencia de vegetación forestal	Presencia de vegetación forestal (selva baja y mediana)	0.28
Tipos de Vegetación y Cambio de uso de suelo	Zonas con vegetación primaria.	Áreas con selva primaria bien conservada	0.15
Agua	Disponibilidad del recurso, presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, pozos).	Cercanía de pozos (1,000 m)	0.02
Tenencia de la tierra.	Superficies de bosques en zonas ejidales, comunales o privadas.	Desarrollo Forestal en Ejidos y zonas de uso común.	0.05
Superficies con programas de manejo forestal.	Superficie que cubren las zonas bajo manejo forestal debidamente constituidas y con programas de manejo.	Dentro de los polígonos autorizados.	0.30
Cercanía a mercados y centrales de abasto	Ubicación de los aserraderos, puntos de distribución y venta de productos.	Distancia a centros de población a 1 kilómetro.	0.02
Tipo de suelo	Variedad de condiciones del	Tierras con vocación forestal (Regosol, Vertisol, Gleysol, Luvisol)	0.10



**Tabla 29.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados para cada Sector.

Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Ponderación
	suelo, como color (roja y negra), profundidad y textura.	y Leptosol)	
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	A no más de 1,000 m de carreteras y terracerías	0.08
<b>Sector Ganadería Extensiva</b>			
Agua	Disponibilidad del recurso, presencia de cuerpos de agua (Laguna, cenotes, pozos) y de sistemas de riego instalados.	Cercanía (radio de un kilómetro) a pozos de uso agrícola y pecuario, así como a cuerpos de agua para abrevadero, exceptuando los cuerpos de agua que son prioritarios para la conservación*.	0.10
Tipos de vegetación	Áreas con cobertura para realizar el pastoreo	Presencia de áreas abiertas al pastoreo y vegetación de sabana.	0.40
Tenencia de la tierra	Superficies de zonas ejidales, comunales o privadas.	Ejidos y zonas de uso común.	0.10
Cercanía a mercados y centrales de abasto	Espacios para la comercialización del producto como rastros.	Distancia a centros de población a 1 kilómetro.	0.20
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	Cercanía a vías de comunicación a 1 kilómetro.	0.10
No en la cercanía a cuerpos de agua naturales prioritarios para la conservación*	Cuerpos de agua principales de bacalar y que son prioritarios para la conservación.	A al menos a 10 km de dichos cuerpos de agua principales.	0.10
*Cuerpos de agua que fueron identificados en el proceso de definición de aéreas prioritarias para la conservación.			



**DIAGNÓSTICO**



<b>Sector Apícola</b>			
Agua	Disponibilidad del recurso, presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, zonas inundables).	Cercanía de cuerpos de agua en un radio de un kilometro.	0.18
Tipos de vegetación	Zonas con floración por lo menos 3 veces año.	Selva mediana y baja	0.65
Cercanía a mercados	Centros de acopio de miel y puntos de venta.	Distancia a centros de población a 1 kilómetro	0.10
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	Cercanía a vías de comunicación a un 1 kilometro.	0.07
<b>Sector Acuícola</b>			
Disponibilidad del agua	Cercanía a sitios con disponibilidad de agua con calidad adecuada para realizar esta actividad.	Por lo menos a 1,000 metros de presencia de pozos o cuerpos de agua.	0.45
Caminos y carreteras para la comercialización del producto	Distancia a carreteras entre 1-5 kilómetros.	A no más de 5 kilómetros.	0.3
Energía eléctrica	Cercanía a redes de energía eléctrica	A no más de 1,000 m de red eléctrica.	0.05
Clima	Climas recomendables para el desarrollo de especies acuícolas	Rango de 25-30°C	0.20

Fuente: Elaboración propia a partir de los procesos de participación pública tanto del Estudio de Caracterización como del Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

A continuación se presentan los resultados del análisis de aptitud del territorio para los 8 sectores identificados en el municipio de Bacalar, a partir de los atributos y ponderaciones antes señalados.



### II.2.3. Análisis de Aptitudes por Sector.

#### II.2.3.1. Aptitud Sector Turismo.

La riqueza forestal, la flora, fauna y sistemas lagunares del municipio de Bacalar constituyen sin duda alguna un potencial impresionante para el desarrollo del turismo de naturaleza. En este sentido, el Plan de Desarrollo Municipal 2011-2013 establece que el potencial de desarrollo radica en los modelos de turismo alternativo, ecoturismo, turismo de aventura y turismo cultural (PDM de Bacalar 2011-2013).

En el apartado de Componente Económico Sectorial del Estudio de Caracterización, se describen las principales características del sector turismo en el municipio, donde se incluye la infraestructura y principales rutas turísticas de Bacalar, puntualizando en el que el principal motor de desarrollo de la localidad será el turismo alternativo y sustentable.

Como ya vimos antes, los atributos ambientales identificados, definidos y ponderados para el sector turismo fueron:

**Tabla 30.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Turismo.

Atributo	Definición	Estado Deseable	Ponderación
Vías de comunicación (VC)	Vías primarias pavimentadas y secundarias en buen estado.	Áreas en un radio de 5 km de las vías primarias pavimentadas y/o vías secundarias en buen estado.	0.061
Zonas arqueológicas (ZA)	Cercanía a zonas arqueológicas principalmente las estratégicas.	A 10 km a la redonda de áreas con vestigios arqueológicos (42 Áreas) principalmente aquellas que han sido definidas como estratégicas (Xcabal).	0.135
Infraestructura básica urbana y comunitaria (IB)	Cercanía a comunidades que puedan ofrecer servicios básicos.	A 3 Km a la redonda de localidades con servicios básicos (agua potable y luz).	0.104
Cuerpos de agua (CA)	Presencia y cercanía a cuerpos de agua perenes	Dentro de un radio de 3 Km a la redonda de cuerpos de agua perenes	0.252



**Tabla 30.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Turismo.

<b>Atributo</b>	<b>Definición</b>	<b>Estado Deseable</b>	<b>Ponderación</b>
Estromatolitos (ES)	Presencia y cercanía a sitios con estromatolitos	Dentro de un radio de 10 km de las áreas con presencia de estromatolitos.	0.108
Vegetación en optimas condiciones (VE)	Presencia y cercanía a Selvas primarias, pastizales naturales, tular y manglar.	Áreas con estos tipos de vegetación o cercanas a ellas (dentro de un radio de 3 Km).	0.144
Fauna silvestre (FA)	Zonas con alta presencia de fauna silvestre (ANP's y aéreas con registros de especies de fauna).	Existencia de ANP's y aéreas identificadas con presencia significativa de fauna silvestre.	0.118
Servicios turísticos (ST)	Existencia de Infraestructura turística.	Cercanía (a no más de 3 Km de infraestructura turística).	0.064
Fuera de zonas de alto riesgo hidrometeorológico (FZR)	Fuera de las áreas que han sido identificadas como con alto riesgo.	Fuera de las áreas de alto riesgo según el estudio de Caracterización.	0.014

Fuente: Elaboración propia a partir de los procesos de participación pública tanto del Estudio de Caracterización como del Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

Por lo tanto la aptitud Turística está determinada por la siguiente fórmula:

$$AT= VC (0.061) +ZA (0.135) + IB (0.104) +CA (0.252) + ES (0.108) + VE (0.144) + FA (0.188) + ST (0.064) + FZR (0.014)$$

DONDE:

**VC** puede tomar valores de 0 y 0.061

**ZA** puede tomar valores de 0, 0.081 y 0.135

**IB** puede tomar valores de 0 y 0.104

**CA** puede tomar valores de 0 y 0.252

**ES** puede tomar valores de 0 y 0.108

**VE** puede tomar valores de 0.144

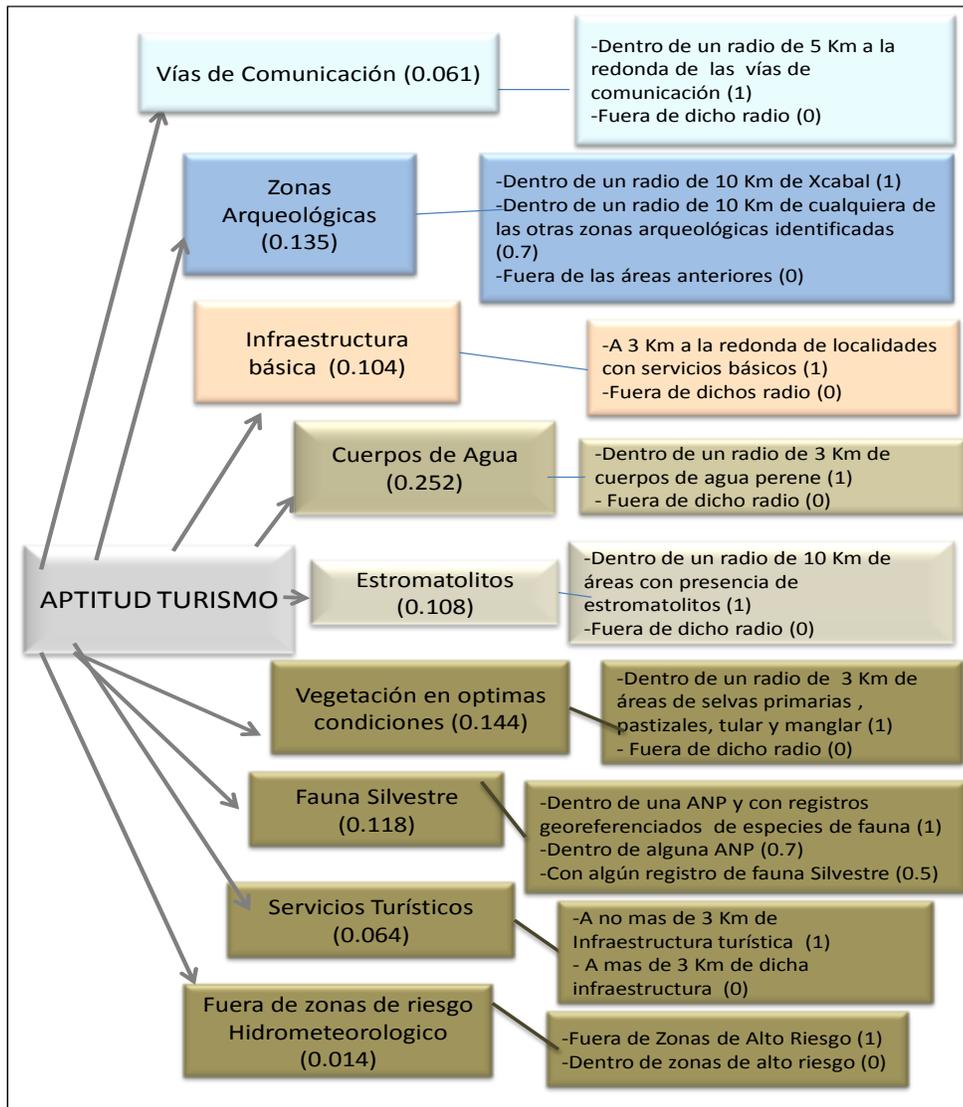
**FA** puede tomar valores de 0, 0.059, 0.0798 y 0.114

**ST** puede tomar valores de 0 y 0.064

**FZR** puede tomar valores de 0 y 0.014



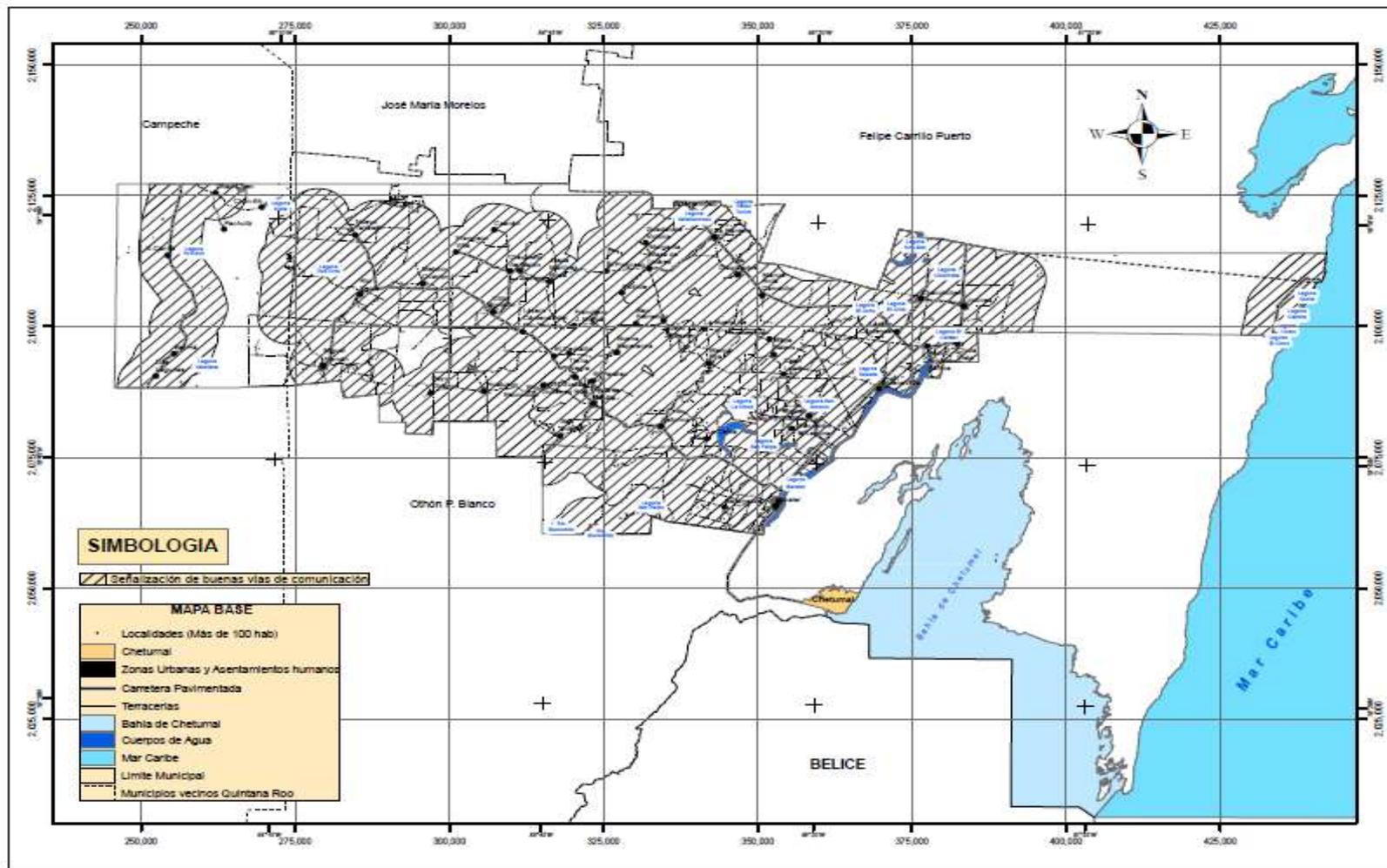
En la siguiente figura se observa la ponderación de los atributos ambientales, y en su caso, el valor que toman las variables de decisión en una escala de intervalo estandarizada (0 -1), para el sector turismo.



Fuente: Elaboración propia a partir de los Estudios de Caracterización y el presente Diagnóstico del POEL de Bacalar (2012).

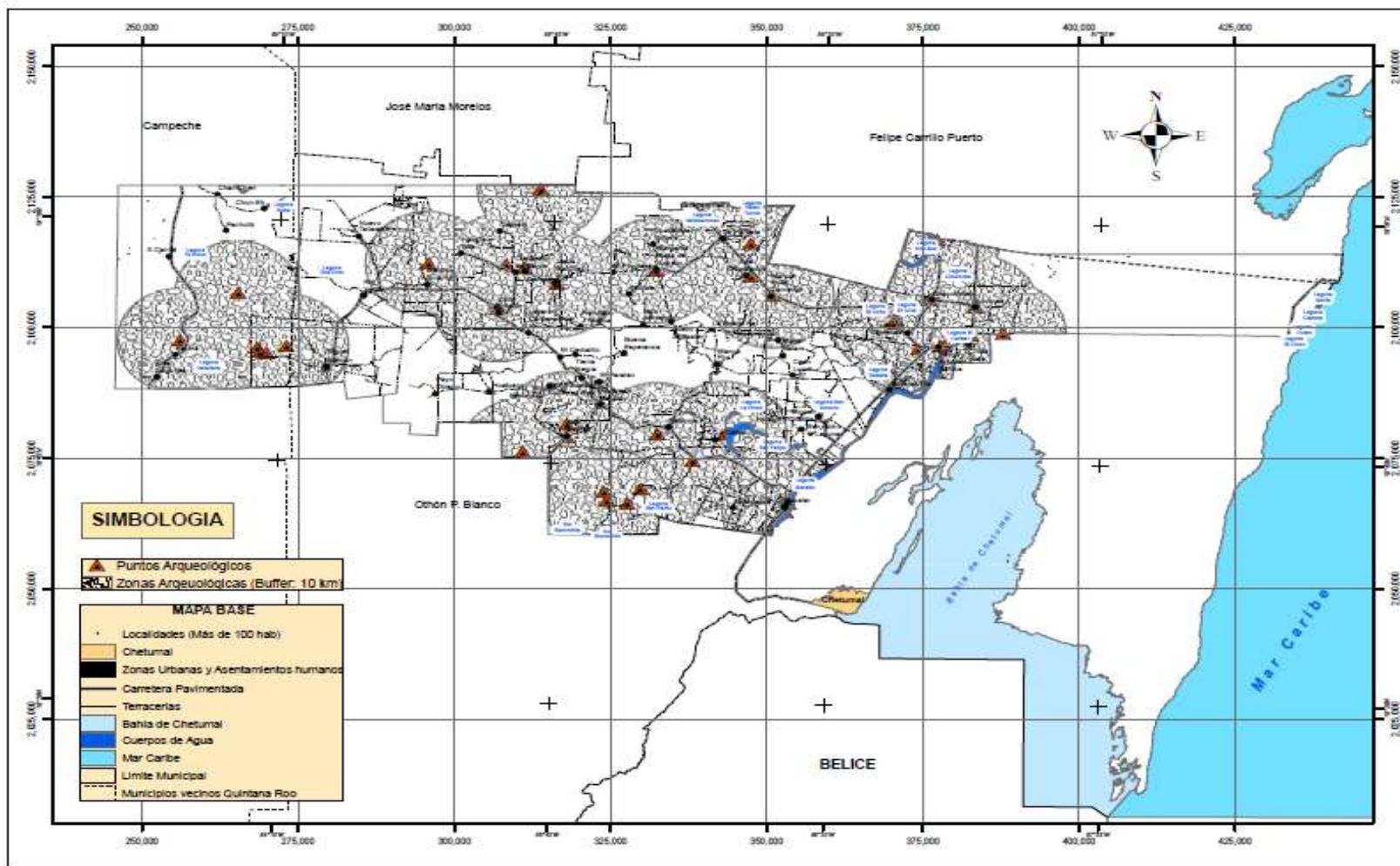
**Figura 63.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Turismo.

Los atributos antes mencionados fueron, en su mayoría mapeados o representados geográficamente en la etapa de caracterización y otros como parte del presente diagnostico, por lo que a continuación se presentan dichos mapas de atributos:



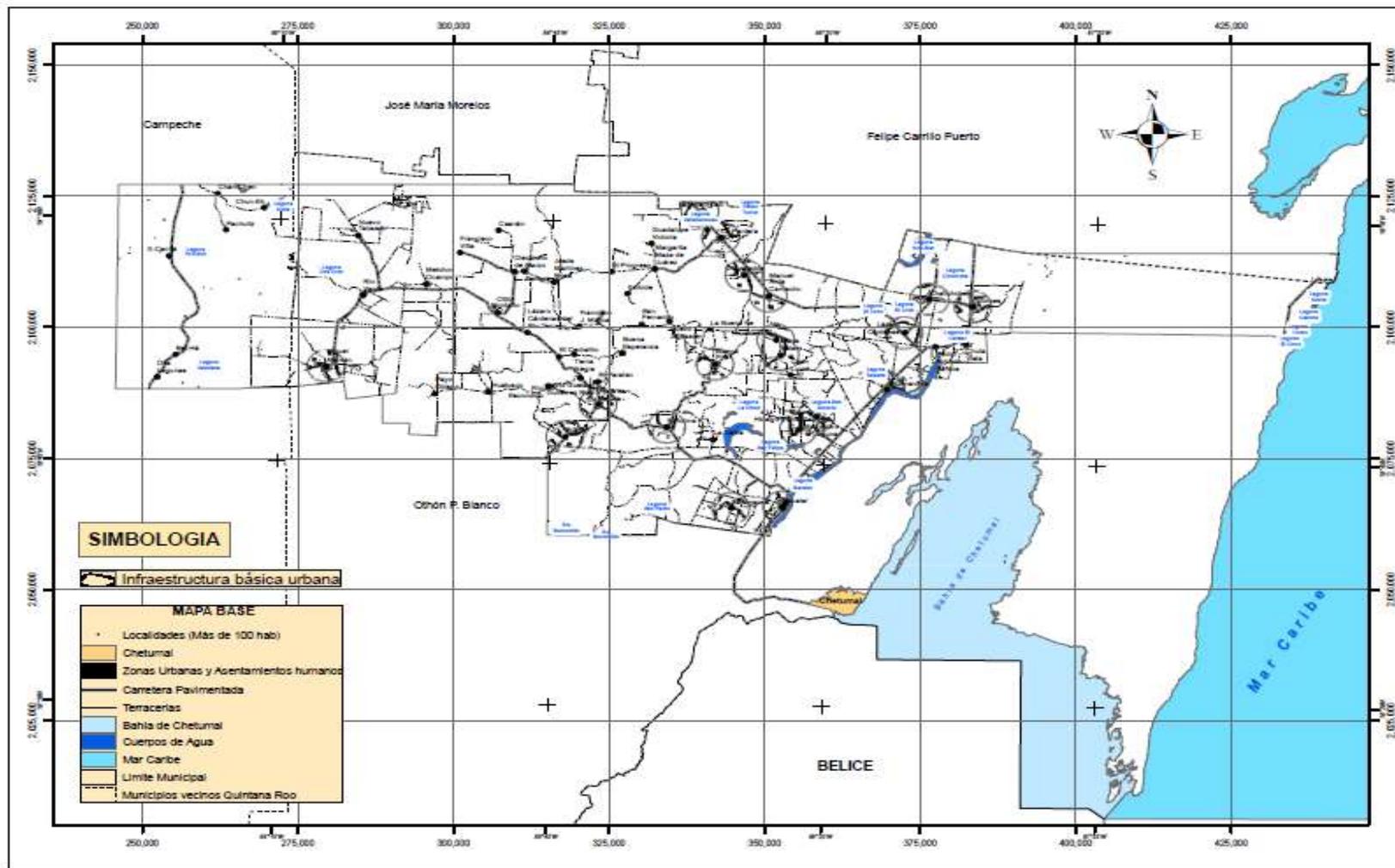
Fuente: Elaboración propia a partir de del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 64.** Mapa del Atributo Señalización y Buenas Vías de Comunicación para el Sector Turismo.



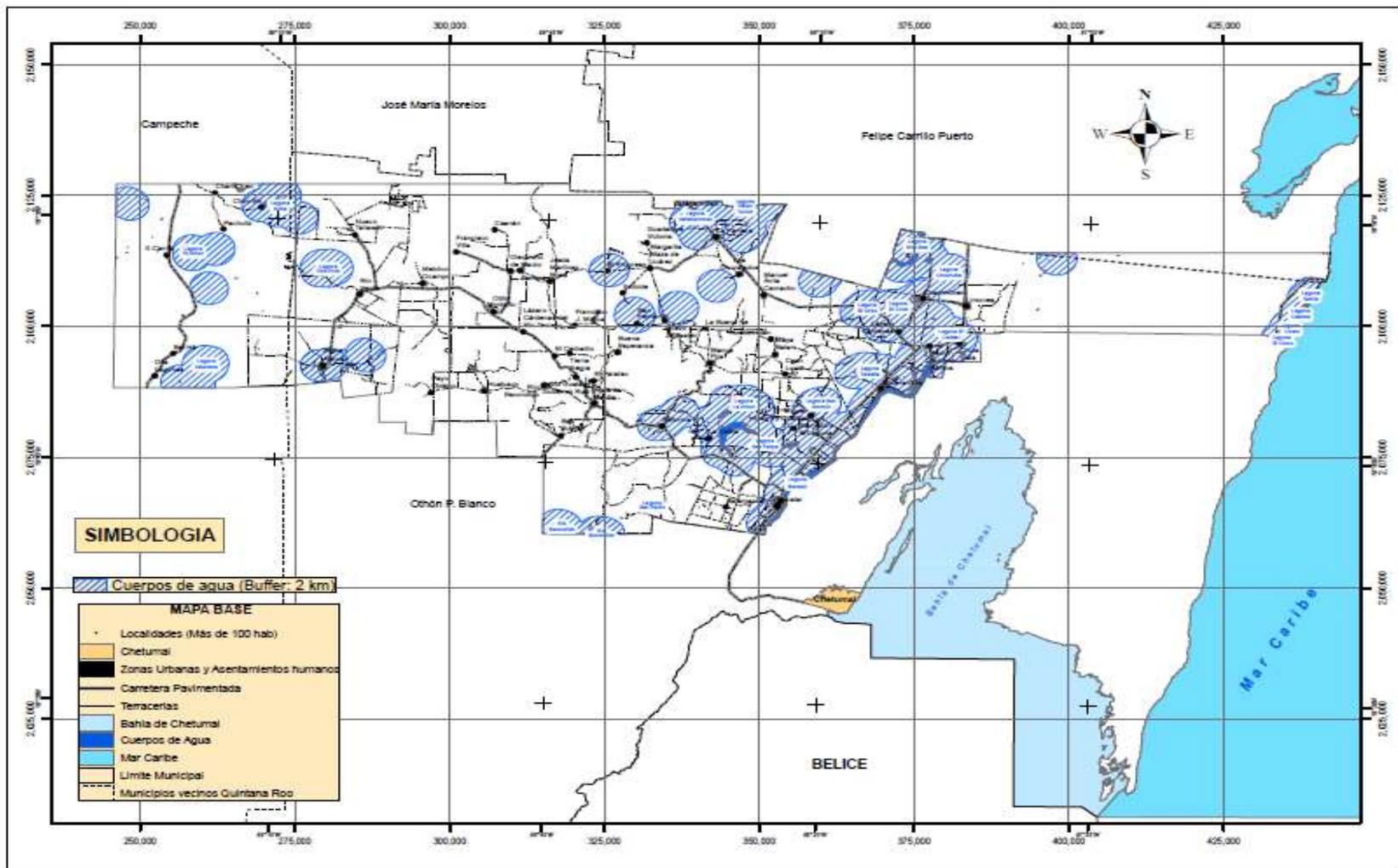
Fuente: Elaboración propia a partir de del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 65.** Mapa del Atributo Zonas Arqueológicas e Históricas para el Sector Turismo.



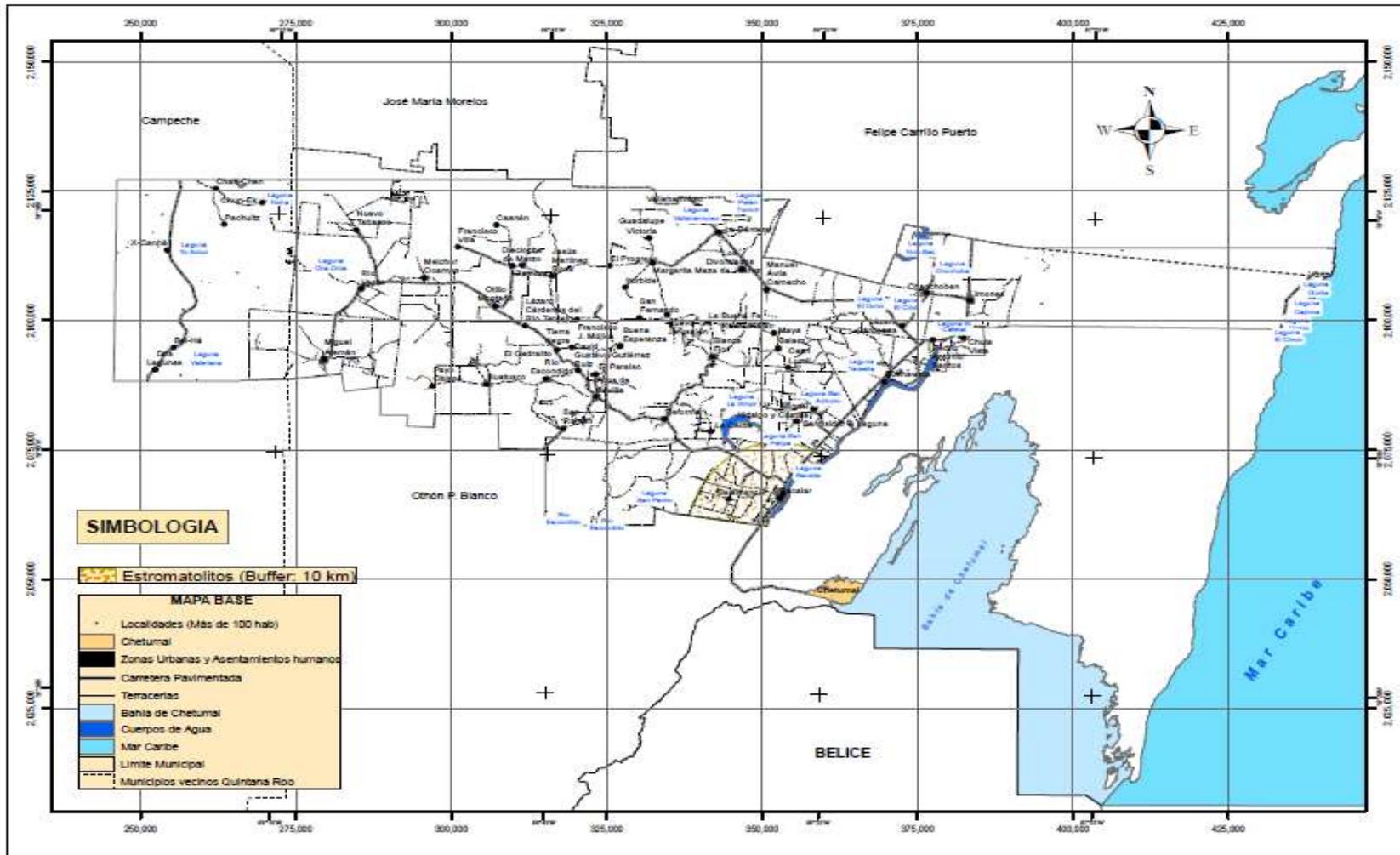
Fuente: Elaboración propia a partir de del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 66.** Mapa del Atributo Disponibilidad y Acceso a Servicios e Infraestructura para el Sector Turismo.



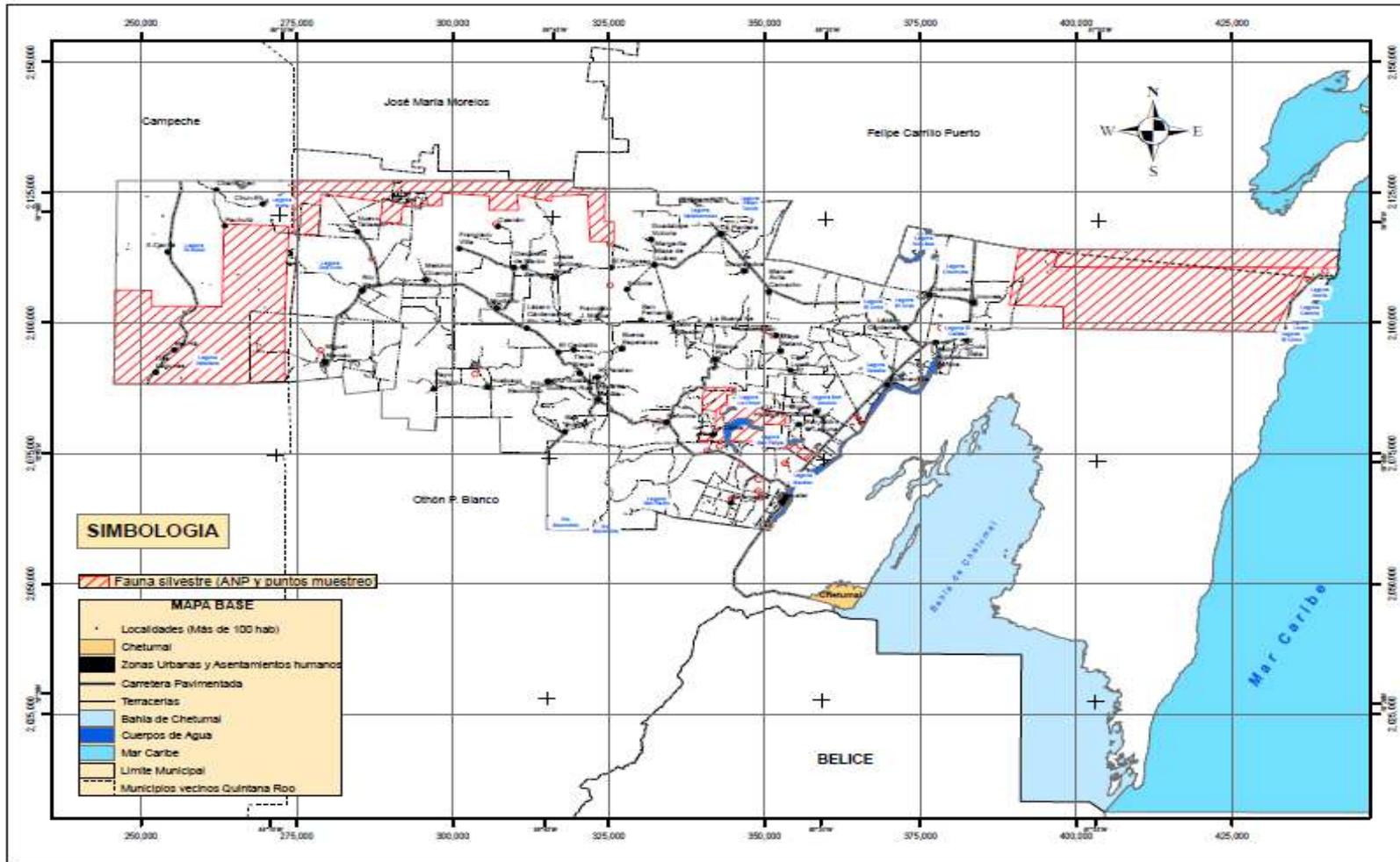
Fuente: Elaboración propia a partir de del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 67.** Mapa del Atributo Cuerpos de Agua para el Sector Turismo.



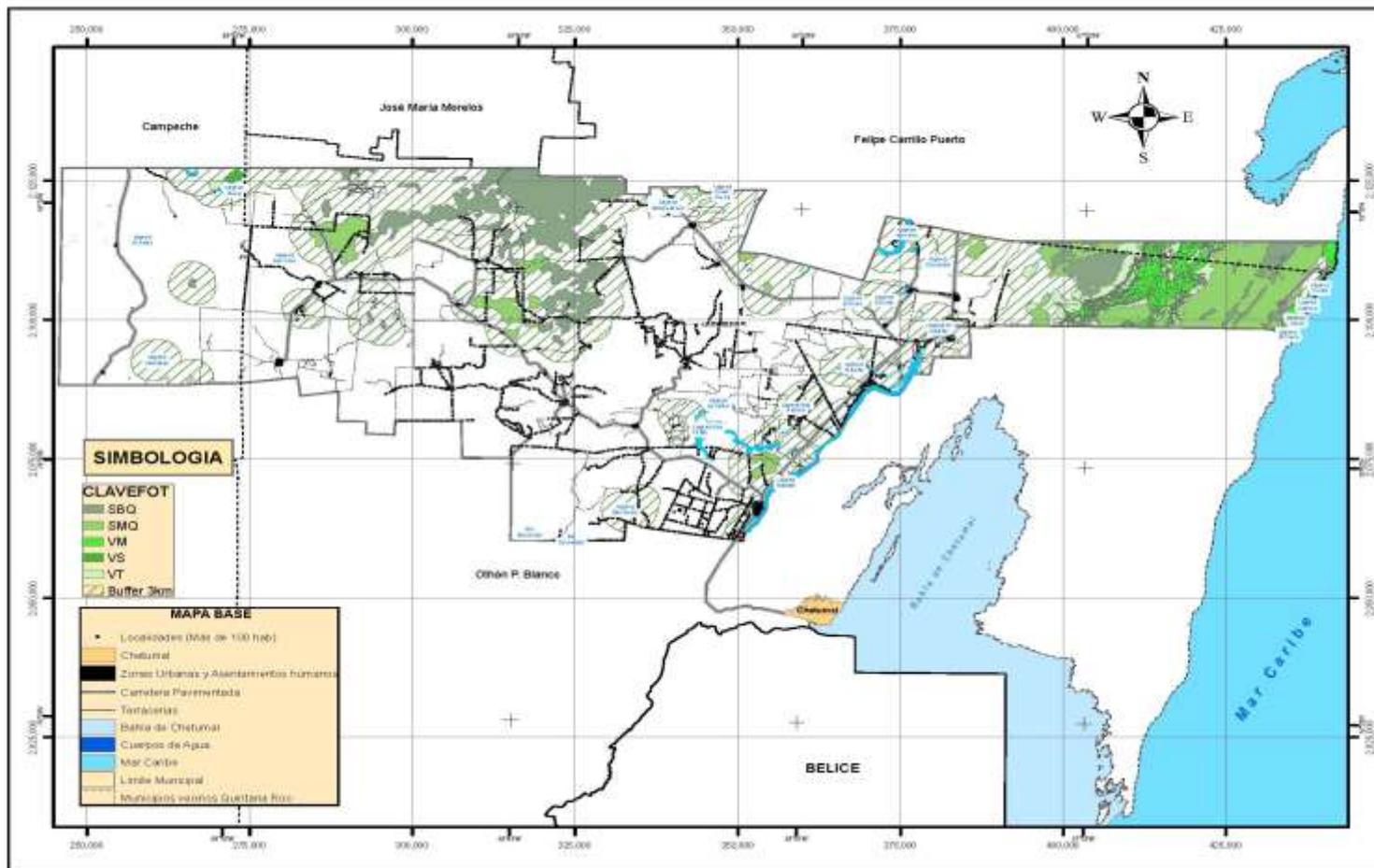
Fuente: Elaboración propia a partir de del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 68.** Mapa del Atributo Estromatolitos para el Sector Turismo.



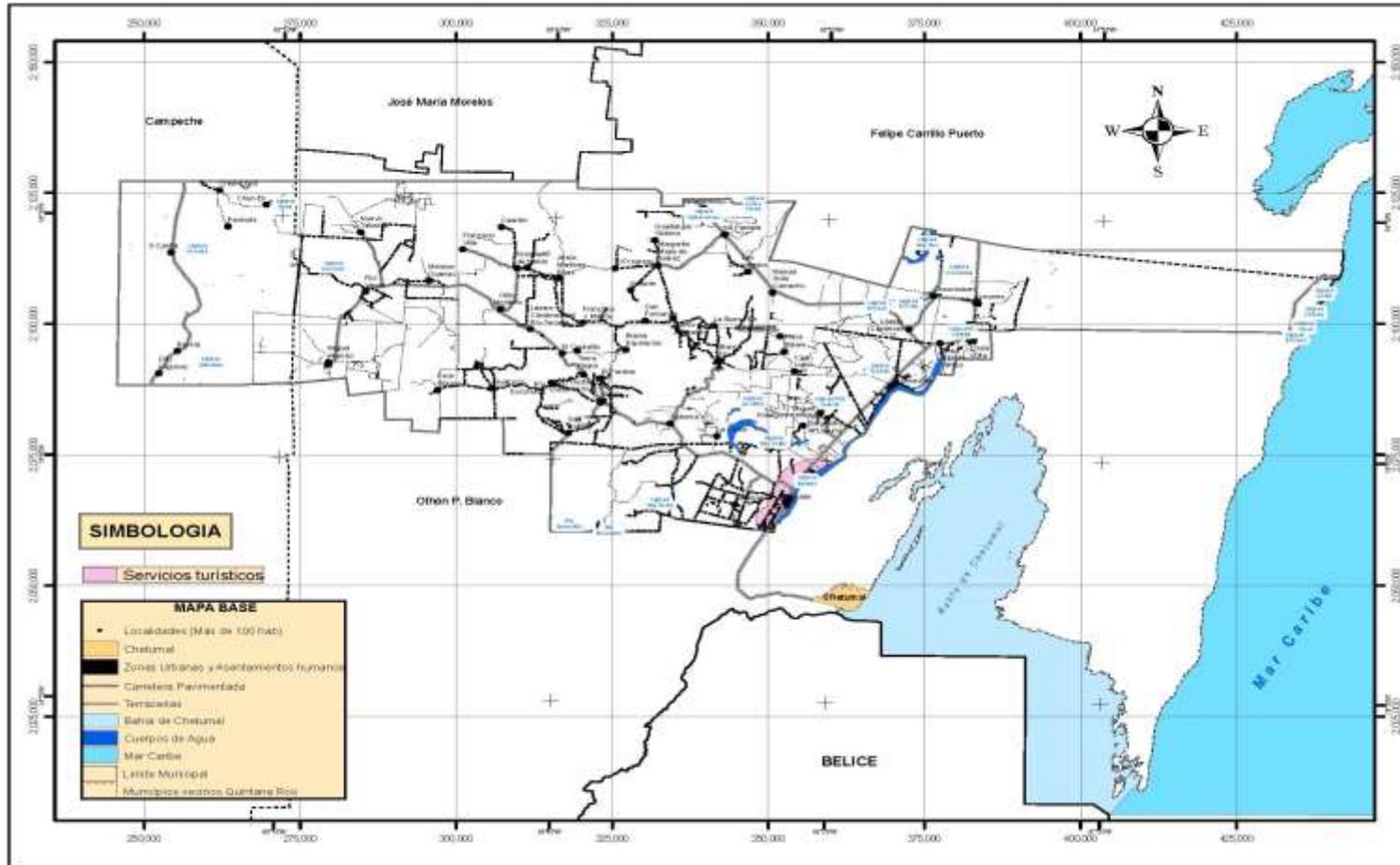
Fuente: Elaboración propia a partir de del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 69.** Mapa del Atributo Fauna Silvestre para el Sector Turismo.



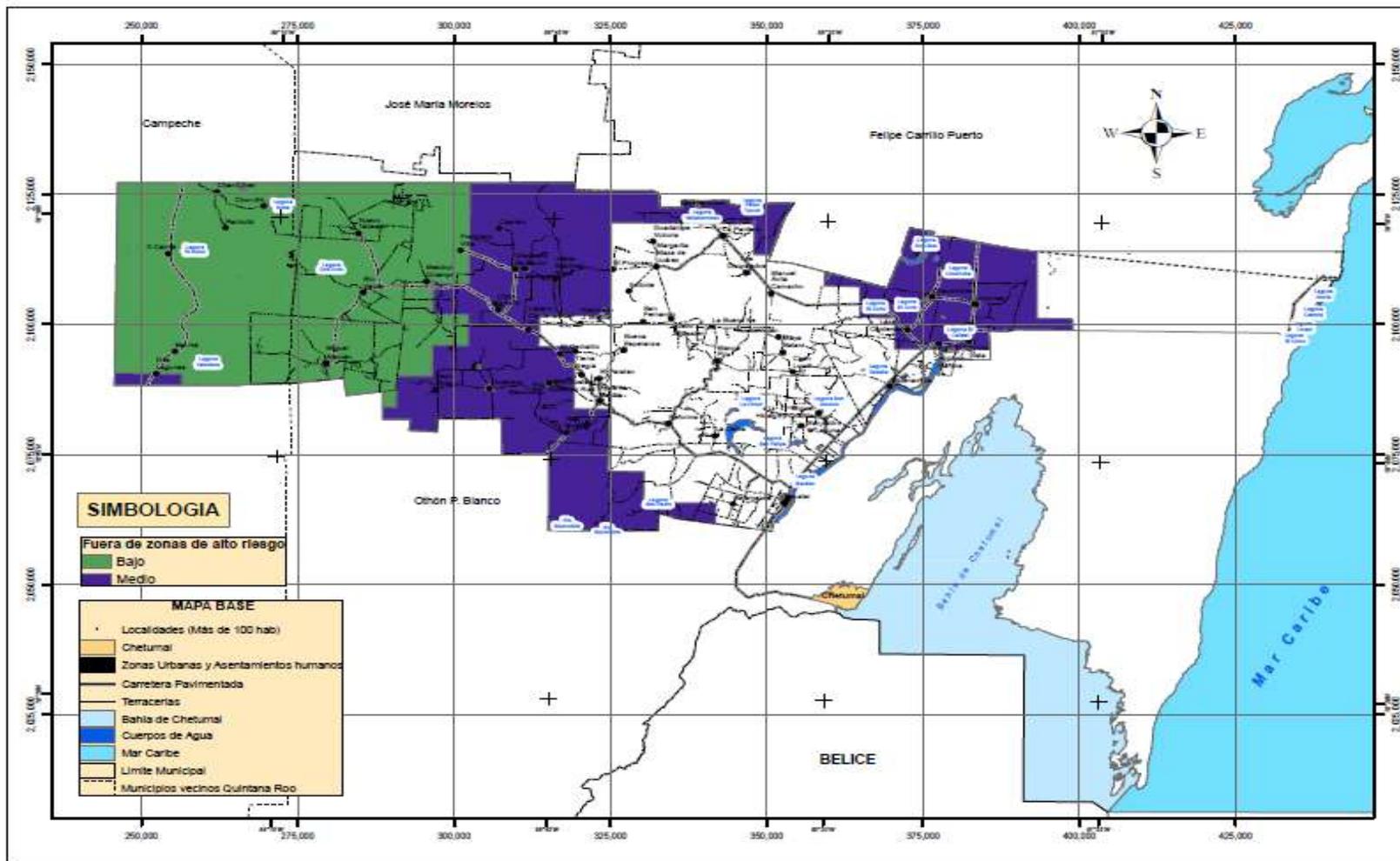
Fuente: Elaboración propia a partir de del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 70.** Mapa de Vegetacion en Óptimas Condiciones para el Sector Turismo.



Fuente: Elaboración propia a partir de del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 71.** Mapa del Atributo Servicios Turísticos para el Sector Turismo.



Fuente: Elaboración propia a partir de del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 72.** Mapa del Atributo Fuera de Zonas de Alto Riesgo ante Fenómenos Hidrometeorológicos para el Sector Turismo.

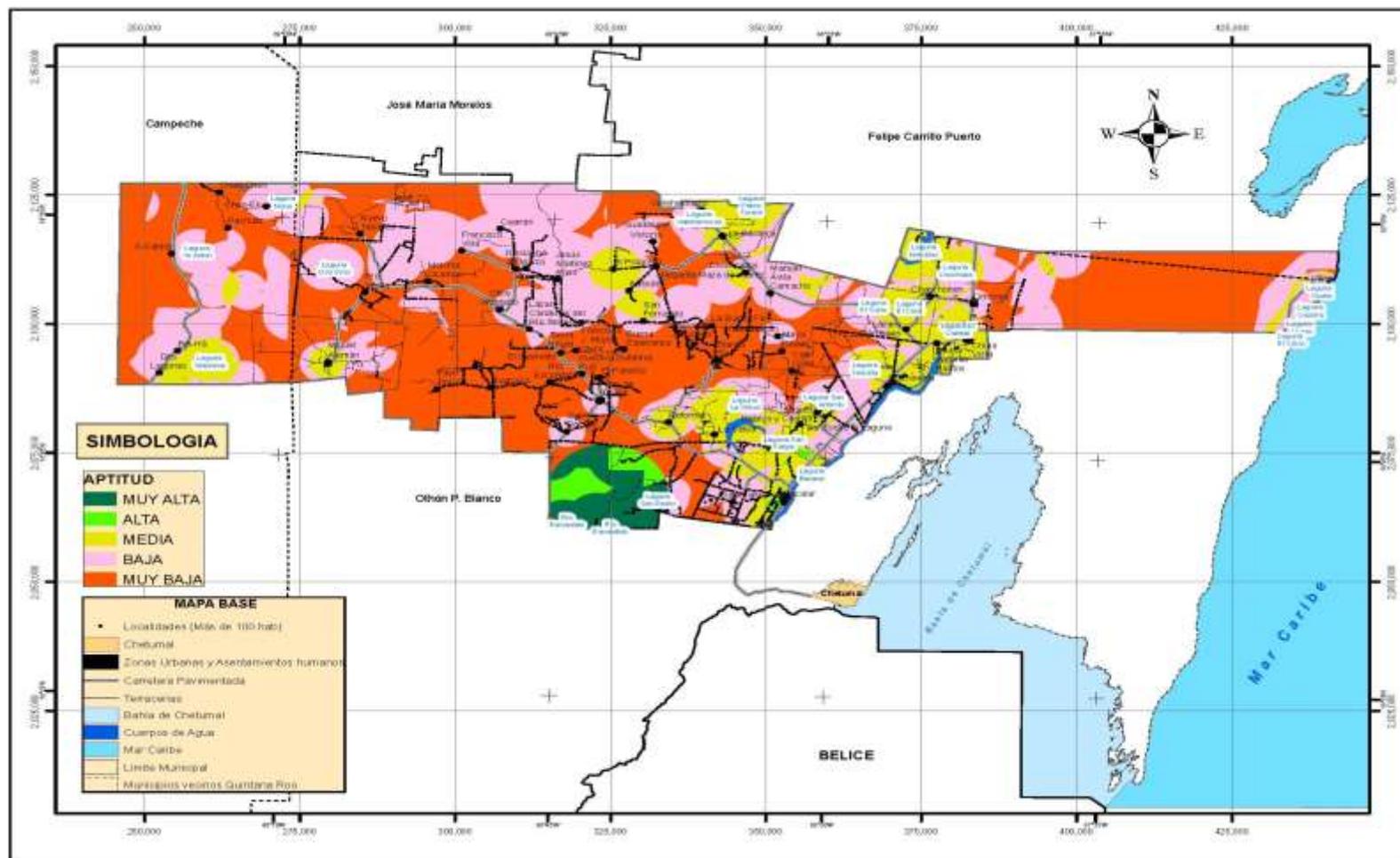


Como resultado de la interacción de los atributos antes mencionados y la sobreposición de los mapas correspondientes se generó el mapa de aptitud para el sector turismo (figura 73) y la siguiente tabla en la cual se pueden apreciar las superficies y los porcentajes que representan del territorio de Bacalar, así mismo en la Figura 74 se presentan las gráficas correspondientes a estos datos y podemos ver que de manera predominante, casi en el 46% (326,409.4 ha) de la superficie municipal, encontramos que la aptitud es muy baja para el sector turismo y que la aptitud muy alta cubre solamente un 2.7% (19,401.58 ha) del territorio, localizándose principalmente en la región de Río Hondo, Río Escondido y Laguna de San Pedro. Así mismo encontramos que la aptitud alta abarca muy poca superficie (9,674.36 ha) y se encuentra en la misma zona y en los alrededores de la ciudad de Bacalar. Por otra parte observamos que la aptitud media ocupa poco mas del 13% (98,462.19 ha) de la superficie del área de estudio, en su mayoría en los alrededores y cercanía de la Laguna de Bacalar. Finalmente podemos ver que la aptitud baja abarca poco más del 36% (262,074.3 ha) de la superficie del Municipio.

**Tabla 31.** Porcentaje de Territorio por Condiciones de Aptitud para el Sector Turismo.

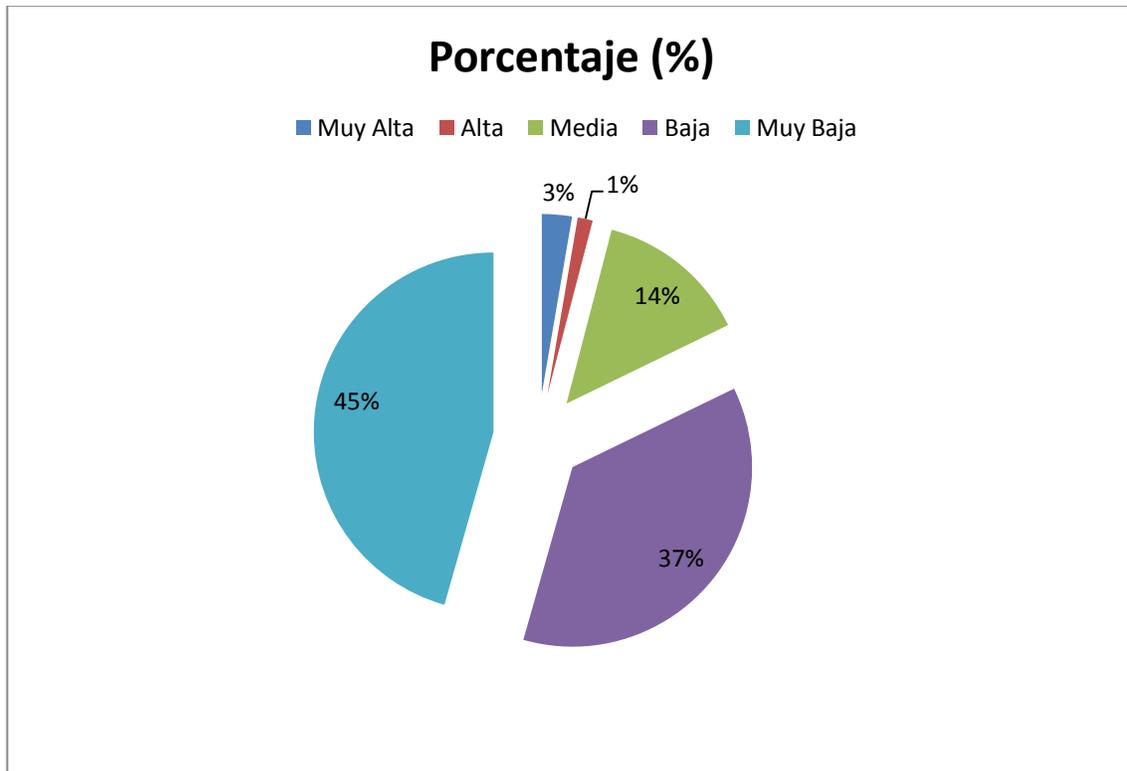
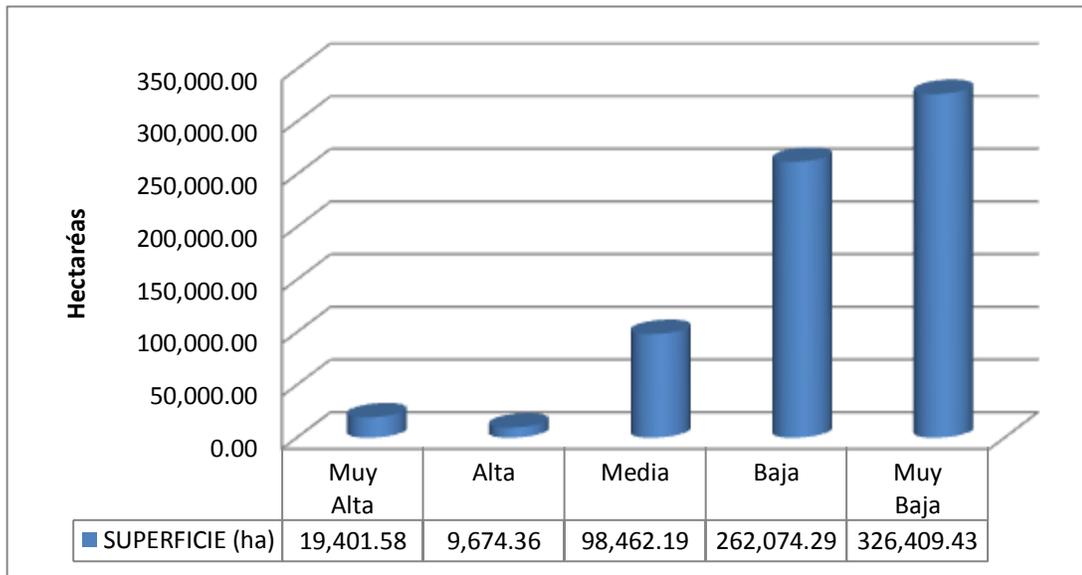
<b>Aptitud</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Muy Alta	19,401.58	2.70
Alta	9,674.36	1.35
Media	98,462.19	13.75
Baja	262,074.29	36.60
Muy Baja	326,409.43	45.59
<b>Total</b>	<b>716,021.84</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los procesos de participación pública tanto del Estudio de Caracterización como del Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).



Fuente: Elaboración propia

**Figura 73.** Mapa de Aptitud del Sector Turismo en el Municipio de Bacalar.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 74.** Superficie Ocupada por Grado de Aptitud para el Sector Turismo.



### II.2.3.2. Aptitud Sector Urbano.

Para el análisis de la aptitud del sector urbano se identificaron, definieron y ponderaron los atributos ambientales de geohidrología del terreno, usos de suelo, polígonos de desarrollo urbano, vías de comunicación, disponibilidad de agua y energía eléctrica.

A continuación se presenta una tabla con la descripción de dichos atributos y su ponderación.

**Tabla 32.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Urbano.

Atributo	Definición	Estado Deseable	Ponderación
Geohidrología del terreno (GH)	Fuera de las zonas de riesgo por inundaciones.	A al menos 1 Km de zonas de inundación	0.18
Usos de suelo (US)	Usos de suelo urbano, o cercanos a centro de población.	Dentro o a no más de 500 m de asentamientos humanos con servicios.	0.12
Polígonos de desarrollo urbano (PDU)	Polígonos de desarrollos aprobados por el cabildo y en los OTC's	Dentro de los polígonos de desarrollos aprobados por el cabildo y en los OTC's	0.26
Vías de comunicación (VC)	Distancia a carreteras 5-10 km.	A no más de 10 km de una carretera existente o propuesta en el PDU Estatal	0.15
Disponibilidad de agua (DA)	Cercanía a sitios con disponibilidad de agua potable.	A no más de 2 Km de pozos o cuerpos de agua con características de potabilidad.	0.23
Energía Eléctrica (EE)	Cercanía a redes de energía eléctrica.	A no más de 500 m de una red eléctrica.	0.06

Fuente: Elaboración propia a partir de los procesos de participación pública tanto del Estudio de Caracterización como del Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

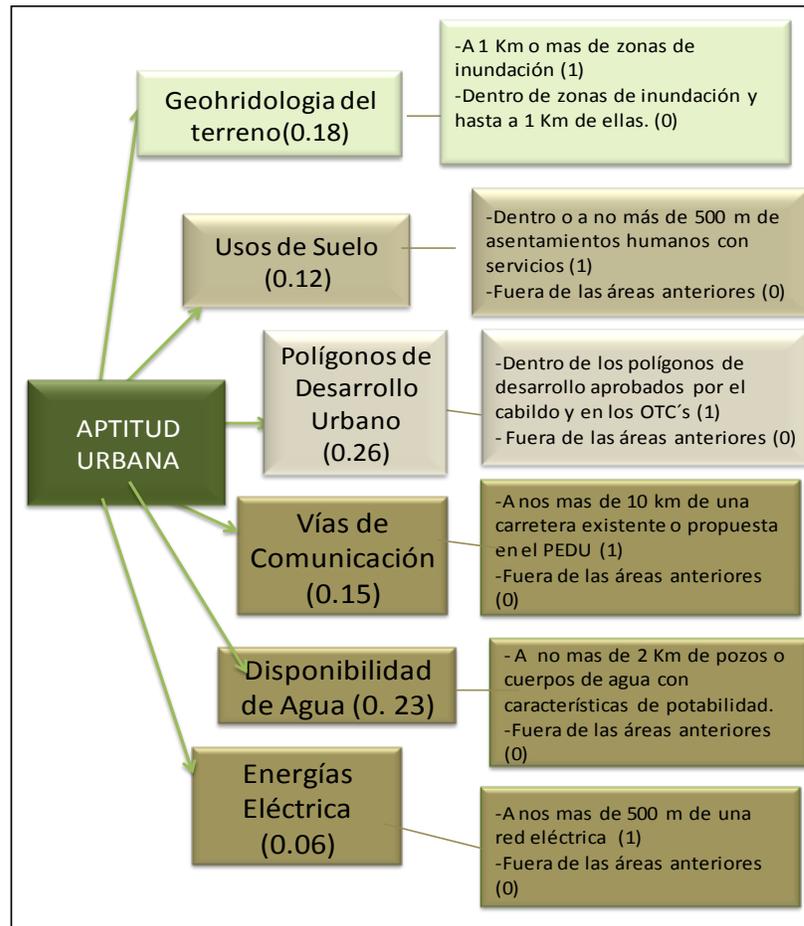
Por lo tanto la aptitud Urbana (AU) está determinada por la siguiente fórmula:

$$AU = GH (0.18) + US (0.12) + PDU (0.26) + VC (0.15) + DA (0.23) + EE (0.06)$$



Y para este caso todos son atributos binarios, es decir que el estado deseable es una condición única que no presenta una escala de valores, por lo que cada pixel solo puede tomar valores de 0 o 1.

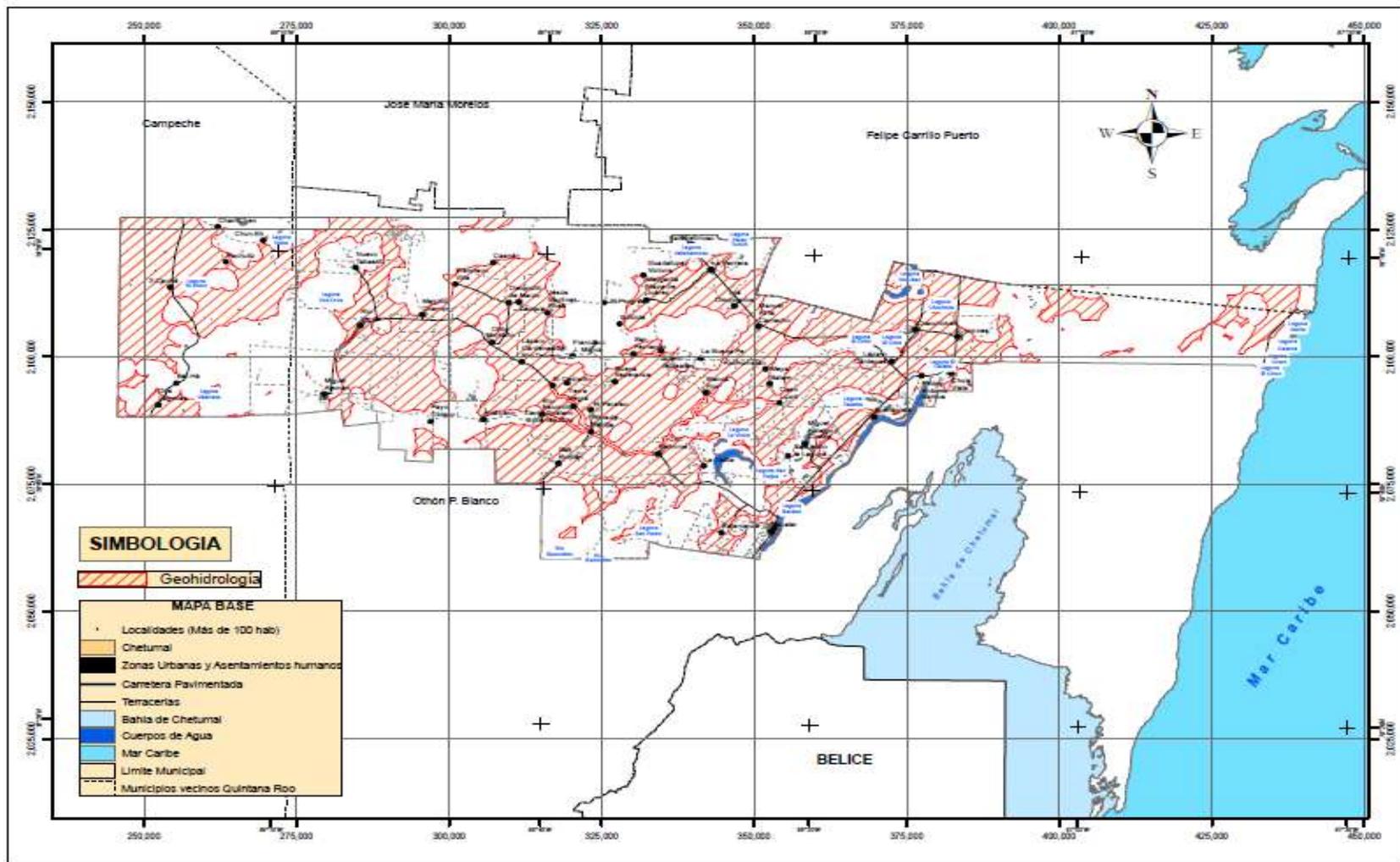
En la siguiente figura se observa la ponderación de los atributos ambientales para el sector urbano y los valores que toman las variables de decisión de cada atributo.



Fuente: Elaboración propia

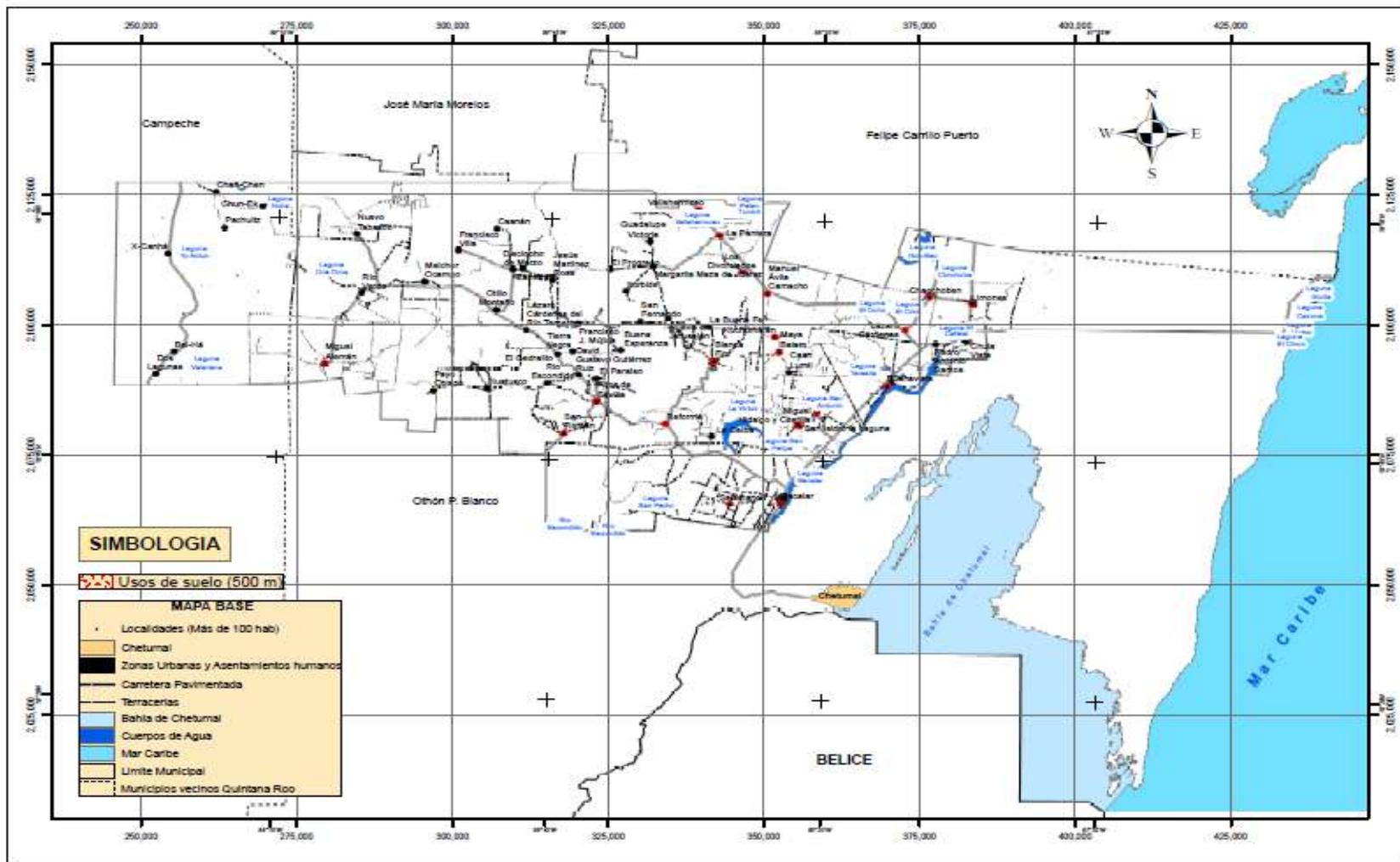
**Figura 75.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Urbano.

Así mismo en las siguientes figuras se presentan los mapas elaborados para los atributos identificados y ponderados para el sector urbano:



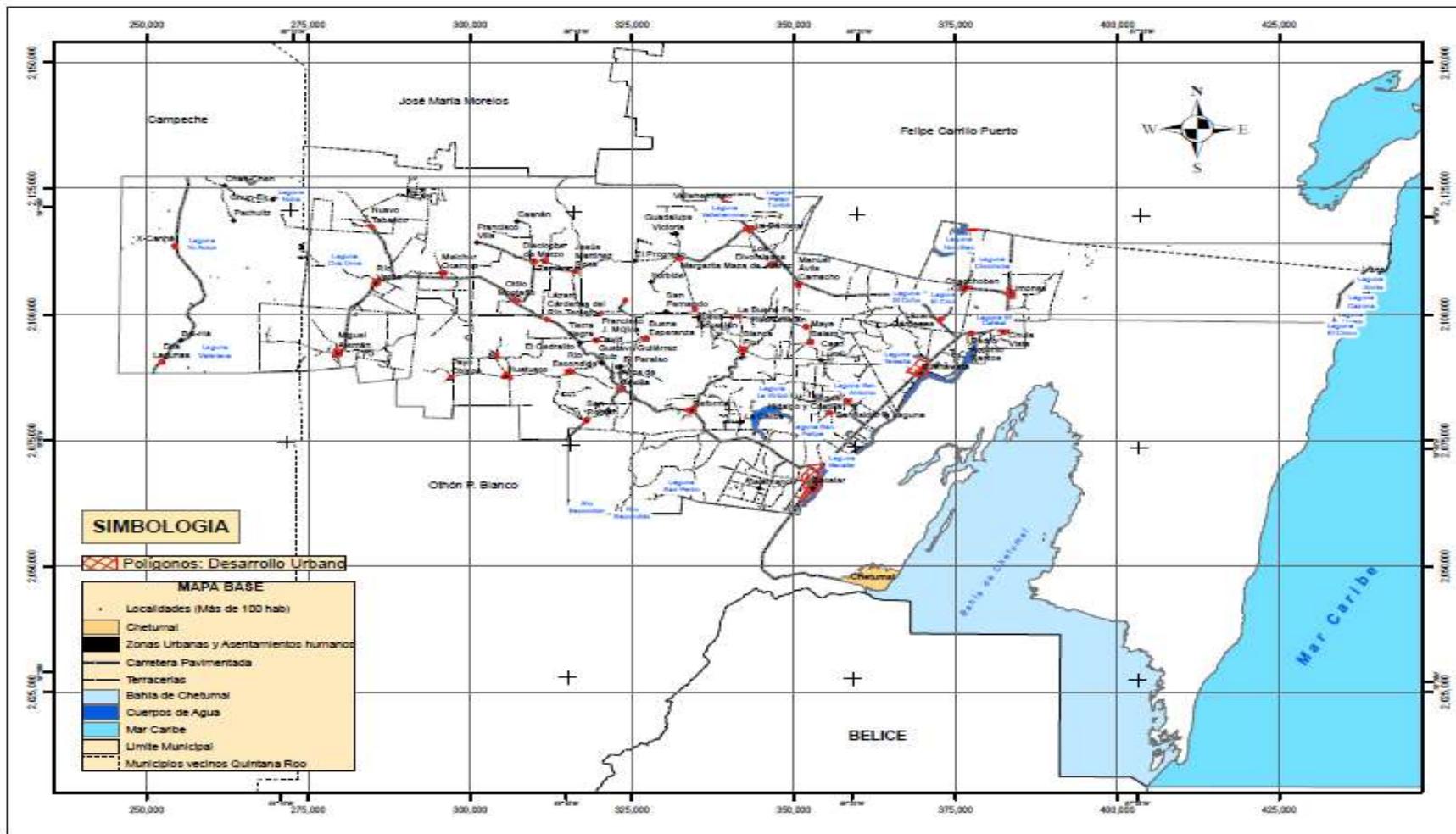
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 76.** Mapa del Atributo de Geohidrología del Terreno para el Sector Urbano.



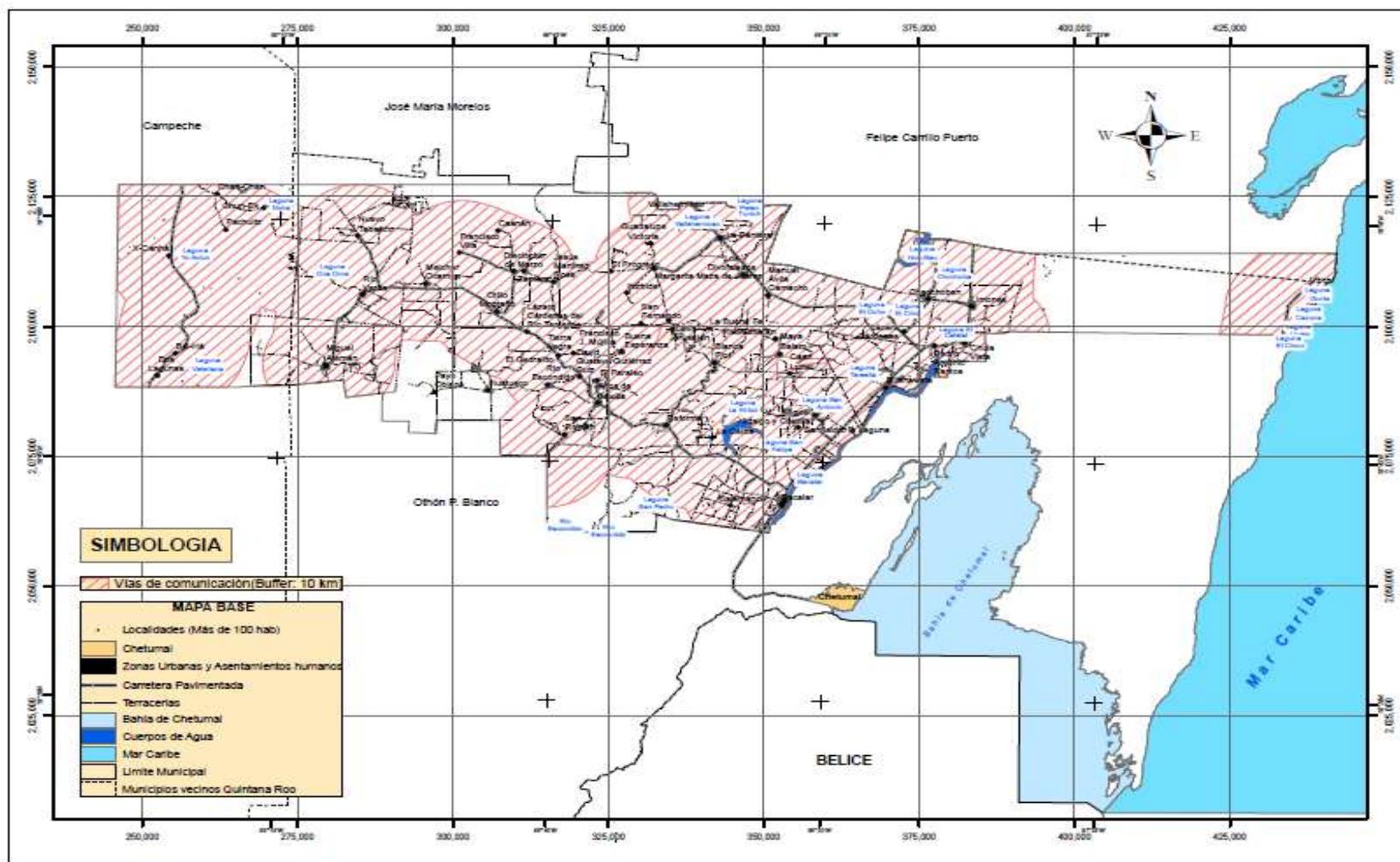
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 77.** Mapa del Atributo de Uso del Suelo para el Sector Urbano.



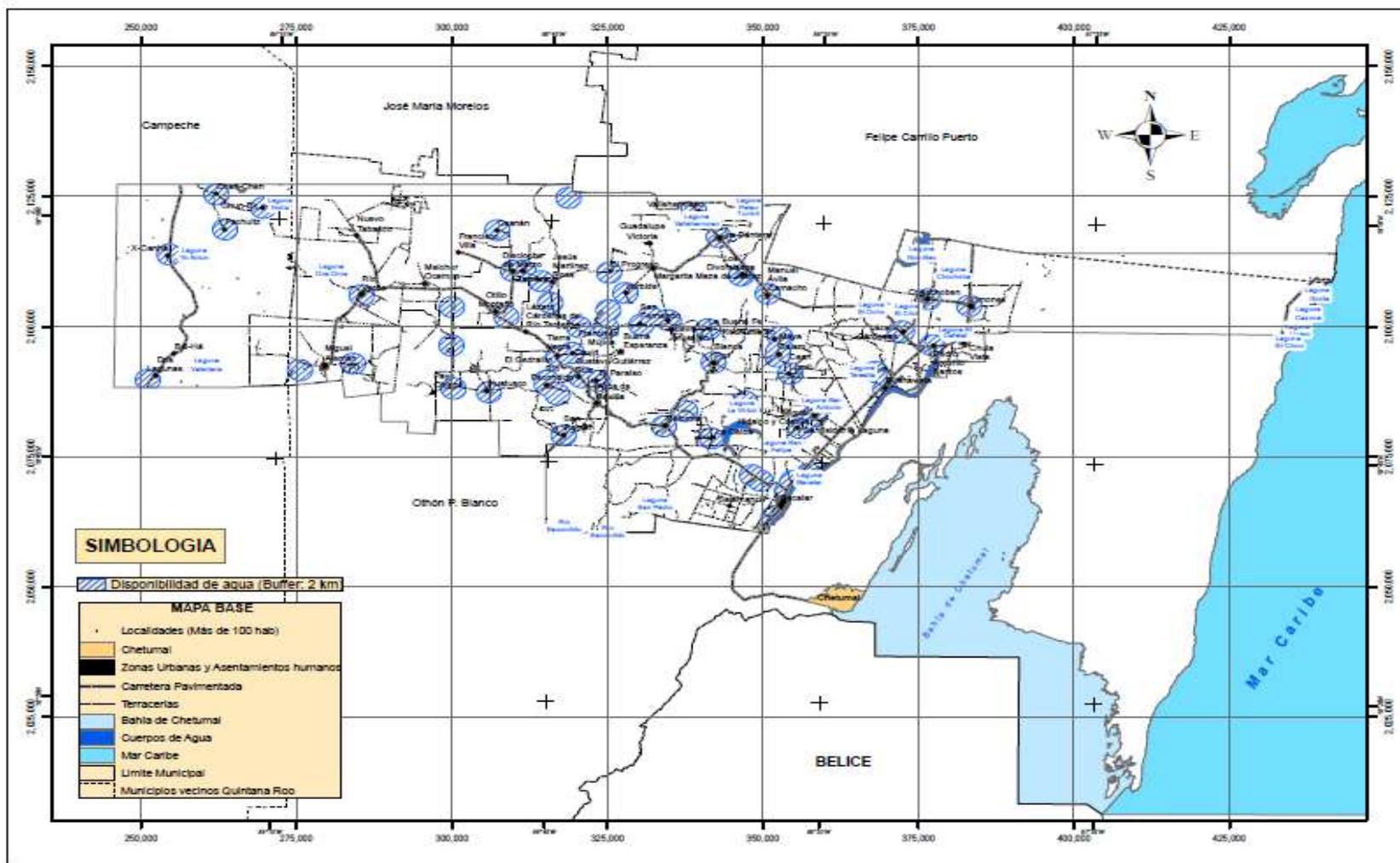
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 78.** Mapa del Atributo de Polígonos de Desarrollo Urbano para el Sector Urbano.



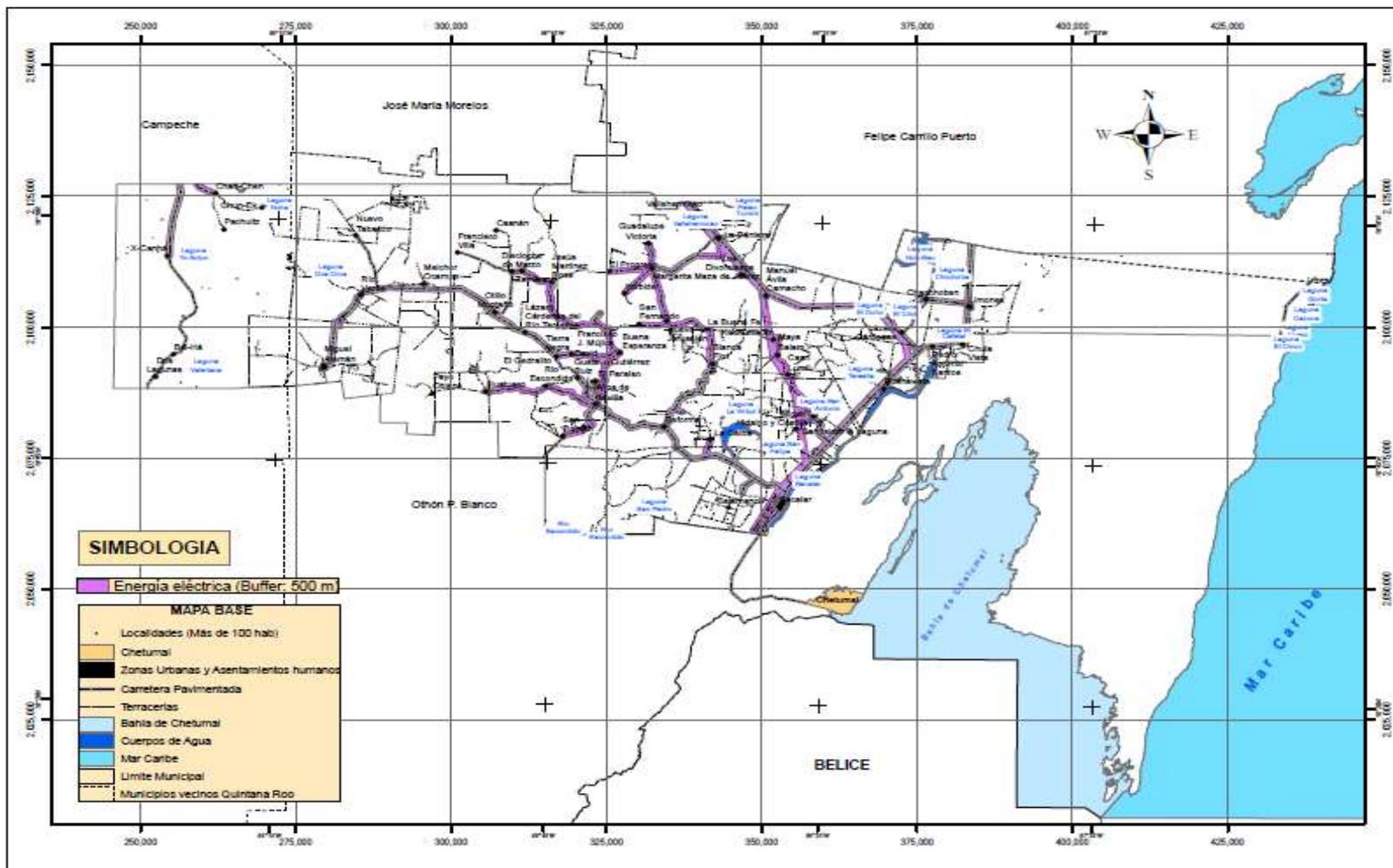
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 79.** Mapa del Atributo de Vías de Comunicación Para el Sector Urbano.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 80.** Mapa del Atributo de Disponibilidad de Agua para el Sector Urbano.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 81.** Mapa del Atributo Energía Eléctrica para el Sector Urbano.

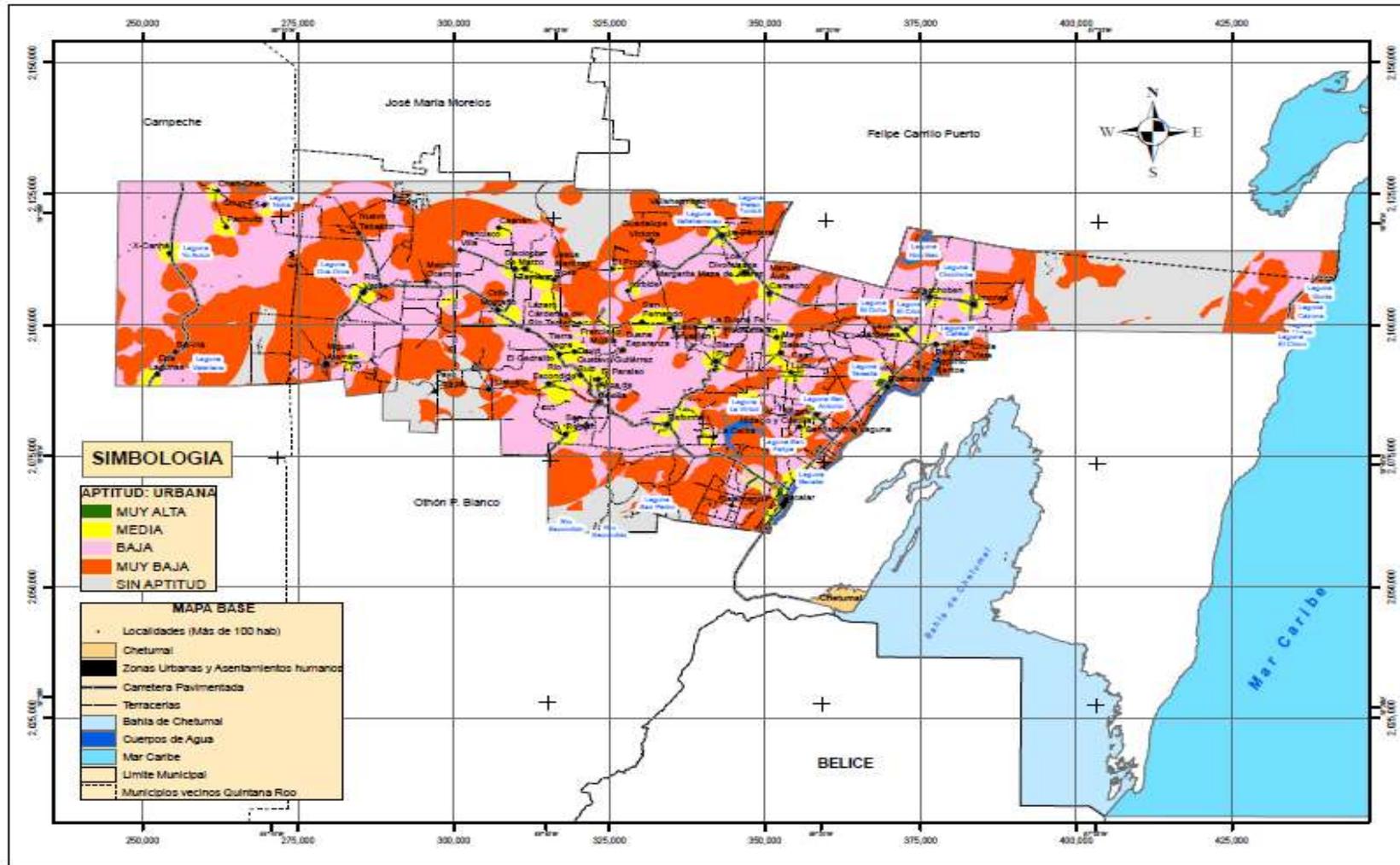


Como resultado de la interacción de los atributos antes expuestos y la sobreposición de los mapas correspondientes, se generó el mapa de aptitud para el sector urbano (figura 82) y la siguiente tabla, en la cual se pueden ver las superficies que abarcan cada tipo o clase de aptitud y el porcentaje que estas representan del territorio municipal.

**Tabla 33.** Porcentaje de Territorio por condiciones de Aptitud para el Sector Urbano.

<b>Aptitud</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Muy Alta	2,073.99	0.29
Media	43,687.87	6.10
Baja	289,474.07	40.43
Muy Baja	282,268.27	39.42
Sin Aptitud	98,517.63	13.76
<b>Total</b>	<b>716,021.84</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

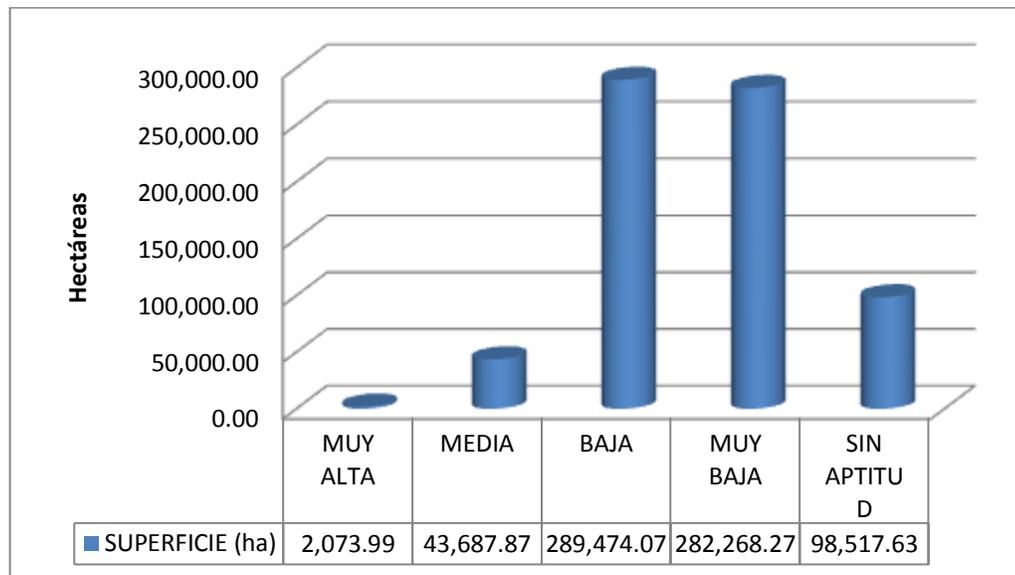


Fuente: Elaboración propia.

**Figura 82.** Mapa de Aptitud del Sector Urbano en el Municipio de Bacalar.

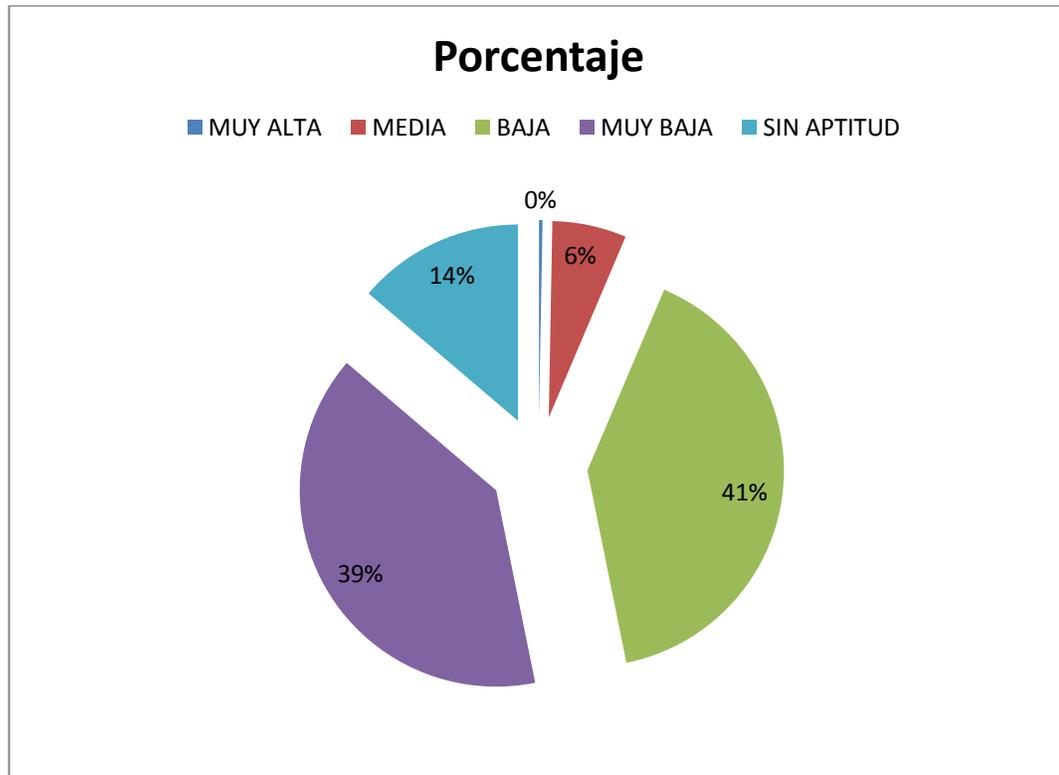


Con base en las superficies y porcentajes que representan cada una de las condiciones de aptitud dentro del territorio de Bacalar para el sector urbano (figuras 83 y 84), se tiene que el 14% (98,517.63 ha) de la superficie del Municipio no tiene aptitud para desarrollos urbanos, mientras que la aptitud muy alta cubre tan sólo el 0.29% (2,073.99 ha), localizándose en pequeños manchones distribuidos en los principales centros de población. La aptitud media ocupa alrededor del 6% (43,687.87 ha) de la superficie total y la aptitud baja ocupa la mayor extensión, cercana al 41% territorial (289,474.07 ha), dicha condición puede visualizarse a lo largo de toda la extensión municipal, caso similar ocurre con la aptitud muy baja para este sector con un porcentaje cercano al 40% (282,268.27ha), por ello podemos ver que aproximadamente el 80% del territorio tiene muy baja o baja aptitud para la el sector urbano.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 83.** Superficie Ocupada por Grado de Aptitud para el Sector Urbano.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 84.** Porcentaje Ocupado por Grado de Aptitud para el Sector Urbano.

### II.2.3.3. Aptitud Sector Conservación.

Para el análisis de la aptitud del sector conservación se identificaron y ponderaron los atributos ambientales de superficie con vegetación, sin cambio de uso de suelo, Hidrología, calidad del agua subterránea, superficies con programas de manejo, biodiversidad, estromatolitos, zonas arqueológicas, aéreas prioritarias para la conservación y zonas de recarga del acuífero.

A continuación se presenta la tabla de atributos identificados, definidos y ponderados para el sector conservación.



**Tabla 34.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Conservación.

<b>Atributo</b>	<b>Definición</b>	<b>Estado Deseable</b>	<b>Ponderación</b>
Superficie con vegetación (SV)	Presencia de vegetación.	Presencia de vegetación de selva mediana y baja, manglar, tular y sabanas.	0.128
Sin Cambios de uso de suelo (SCUS)	Zonas con vegetación primaria.	Áreas con selva primaria	0.157
Hidrología (cuerpos de agua) (H)	Presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, humedales).	Existencia de cuerpos de agua perenes e intermitentes.	0.133
Calidad del agua subterránea (CA)	Sin presencia de contaminantes.	Acuíferos no contaminados (en base a concentración de cloruros)	0.118
Superficies con programas de manejo (SPM)	La superficie que cubren las áreas prioritarias para la conservación según CONABIO, las zonas elegibles para servicios ambientales según CONAFOR (ha) y las UMA's.	Dentro de las áreas prioritarias de CONABIO (sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad), RAC's propuestos en el Plan Ecorregional de las selvas Maya, Zoque y Olmeca, y/o dentro de las áreas elegibles para servicios ambientales según CONAFOR.	0.1
Biodiversidad (B)	Áreas con índices altos de biodiversidad o con presencia de fauna con status de protección.	Áreas con índices altos de biodiversidad (riqueza de endemismos según Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca).	0.071
Estromatolitos (E)	Presencia y conservación del sistema de estromatolitos en la zona costera del Sistema Laguna de Bacalar.	Dentro de un área de protección de 3 Km a la redonda de los sitios con presencia de estromatolitos	0.049
Zonas arqueológicas (ZA)	Presencia de vestigios arqueológicos	Dentro de los 5 Km a la redonda de vestigios a arqueológicos	0.045
Zonas de recarga del acuífero (ZR)	Zonas que por sus características de vegetación y geológicas	Dentro de las zonas de alta permeabilidad y que funcionan como aéreas de recarga del acuífero*	0.122



**Tabla 34.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Conservación.

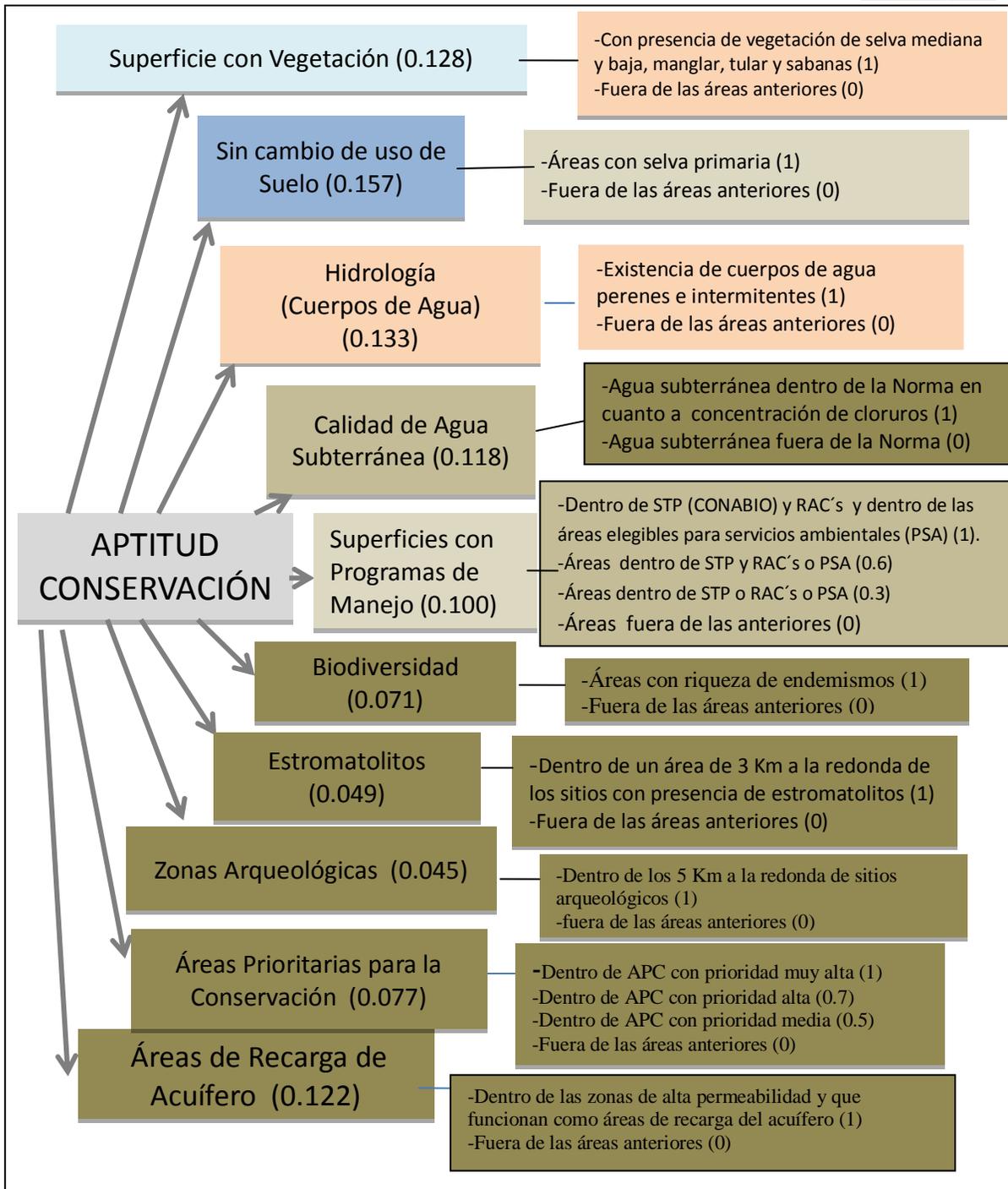
Atributo	Definición	Estado Deseable	Ponderación
	favorecen la recarga		
Áreas Prioritarias para la Conservación (APC)	Áreas definidas en el estudio de Diagnóstico como prioritarias para la conservación	Dentro de las áreas prioritarias para la conservación	0.077
*Con base en la presencia de fallas y fracturas en el territorio de Bacalar y aéreas de alta permeabilidad según el estudio: The Yucatán Península Karst Aquifer, Mexico (Bauer-Gottwein, P. et al., 2011) (ver estudio de Caracterización).			

Fuente: Elaboración propia a partir de los procesos de participación pública tanto del Estudio de Caracterización como del Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

Por lo tanto la aptitud para el sector Conservación está determinada por la siguiente fórmula:

$$AC= SV + SCUS + H + CA+ SPM + B + E + ZA + ZR + APC$$

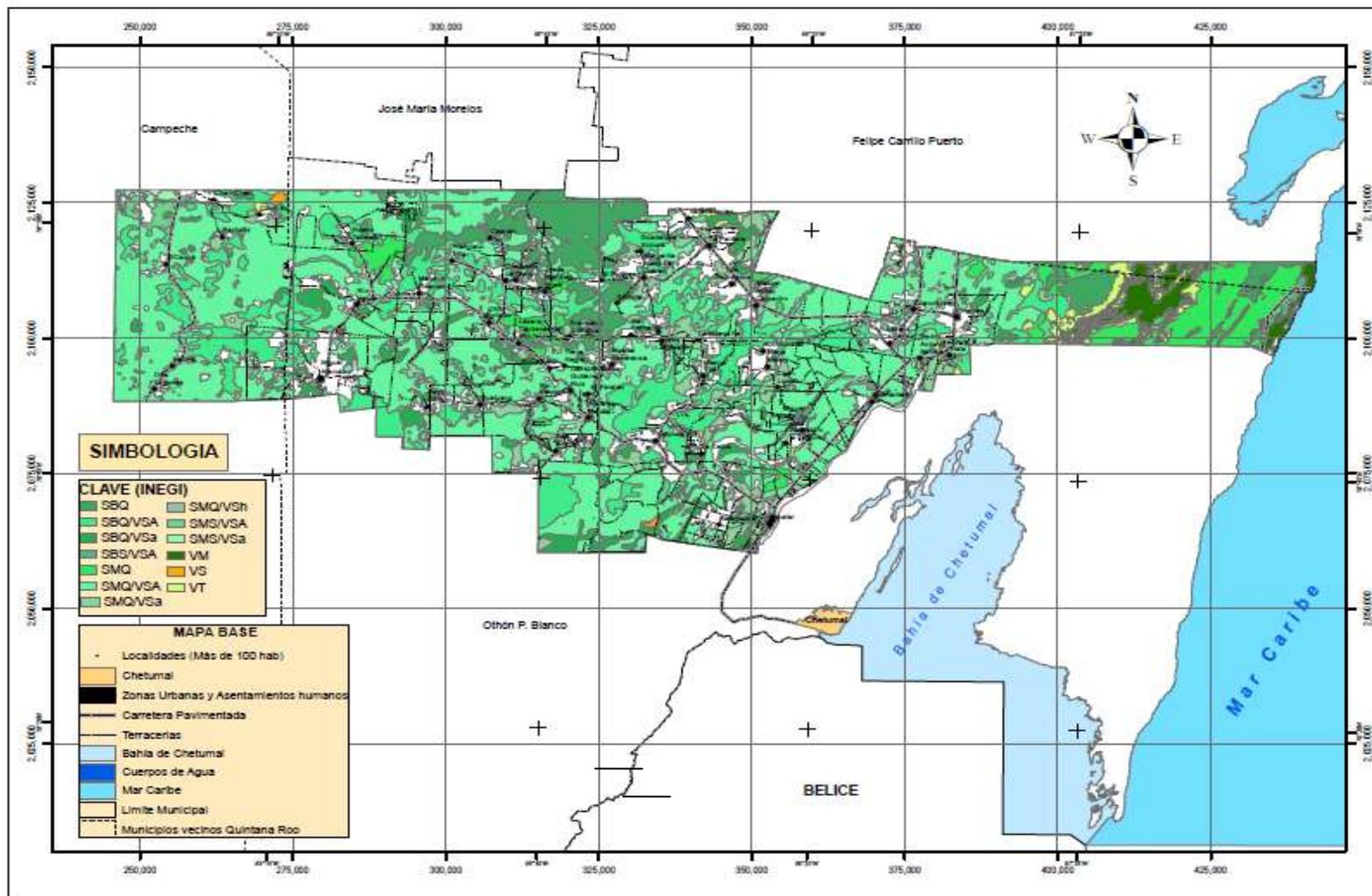
Y en la siguiente figura se observa la ponderación de dichos atributos y el valor que toman las variables de decisión de cada atributo para el sector conservación.



Fuente: Elaboración propia

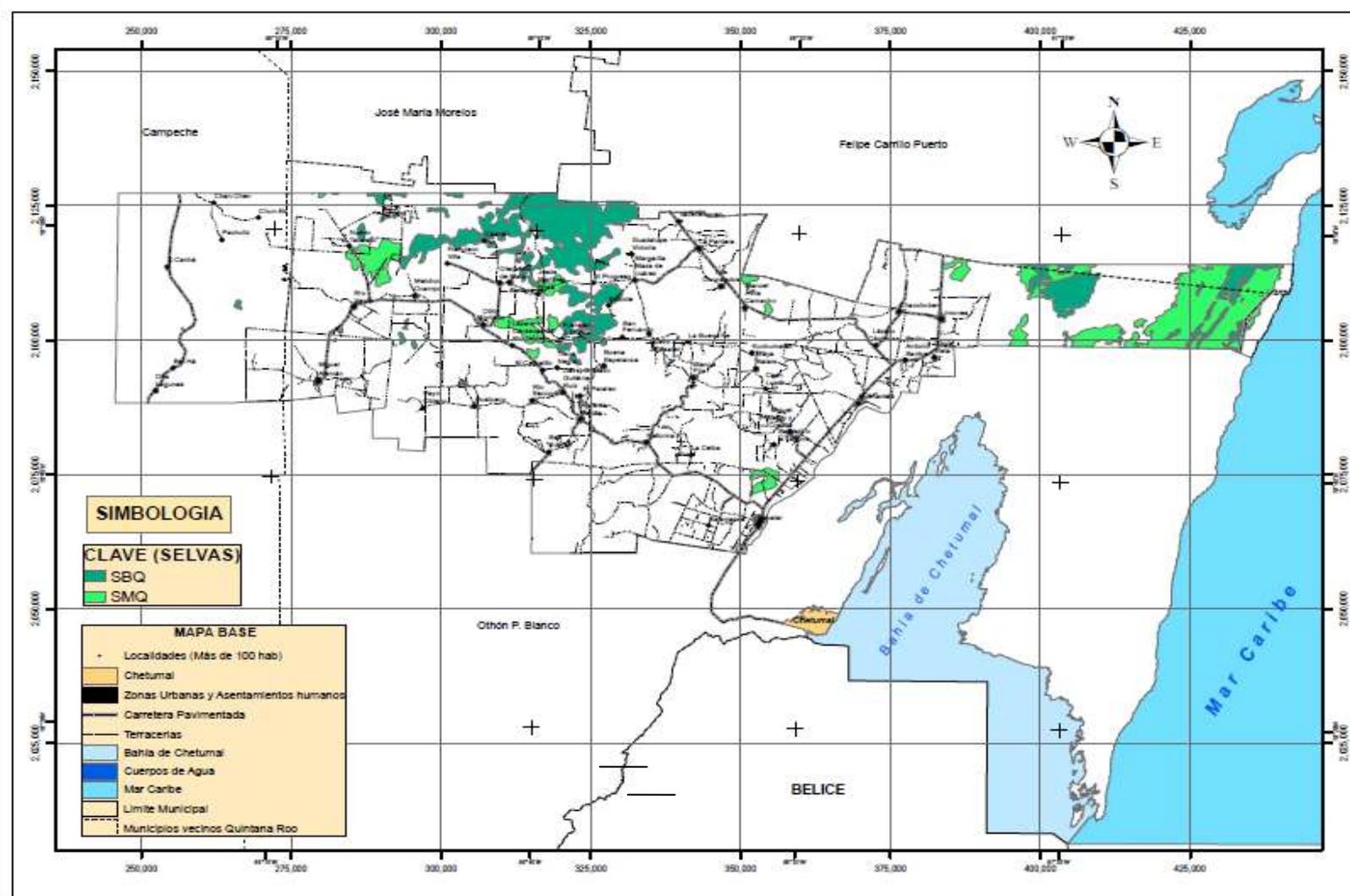
**Figura 85.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Conservación.

En las siguientes figuras se muestran los mapas de atributos utilizados para este análisis de aptitud:



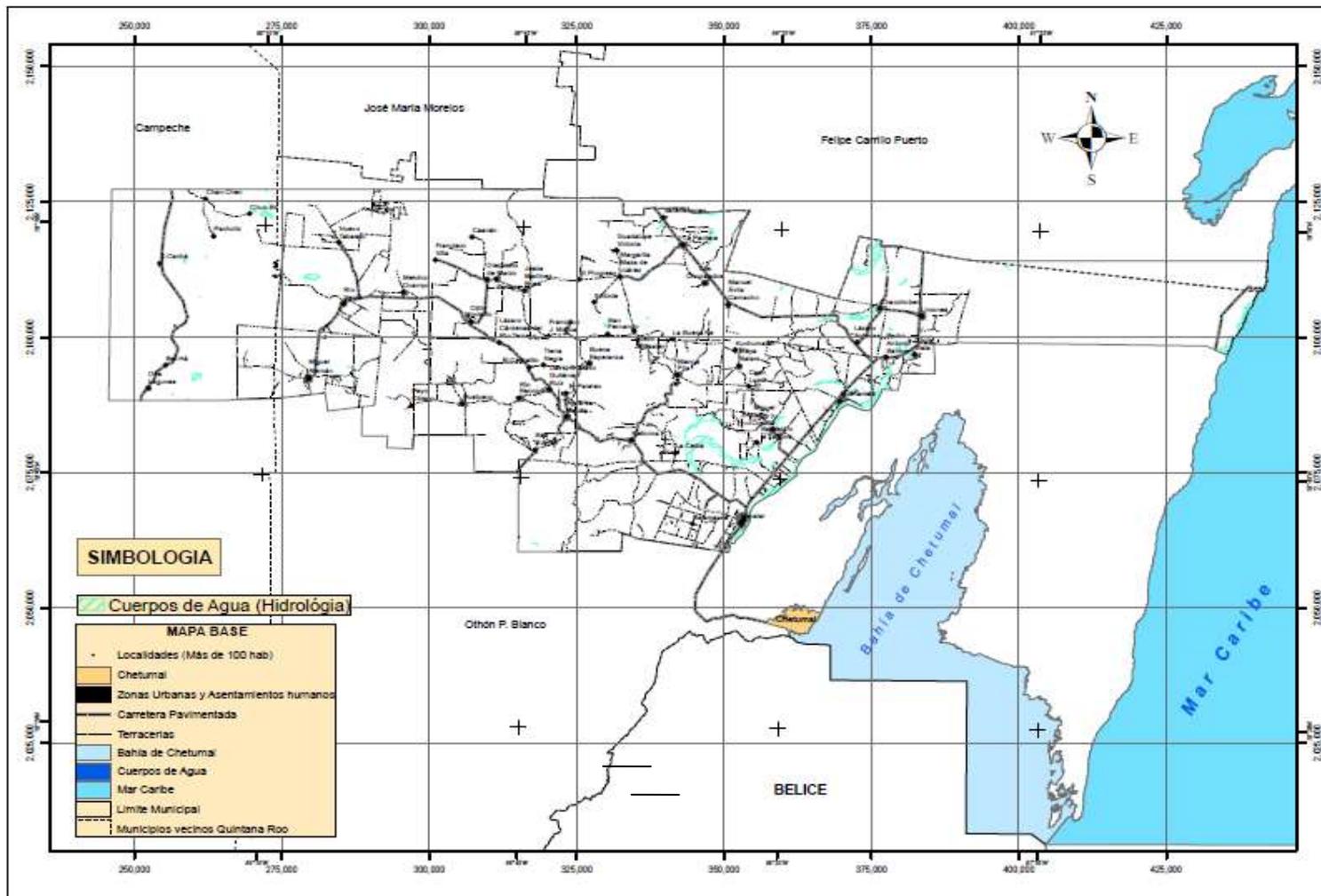
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 86.** Mapa del Atributo de Superficie con Vegetación para el Sector Conservación.



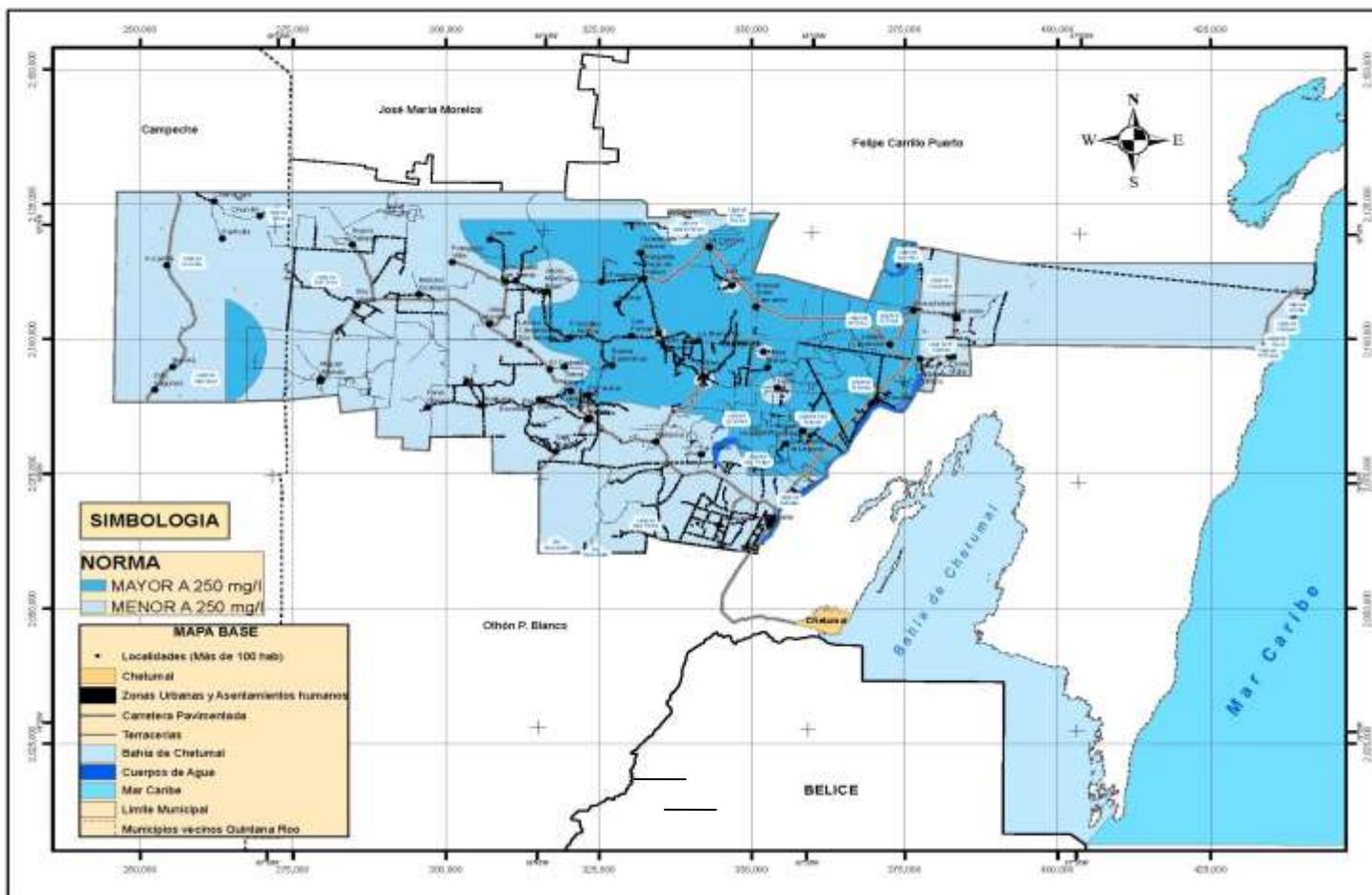
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 87.** Mapa del Atributo Sin Cambio de Uso el Suelo para el Sector Conservación.



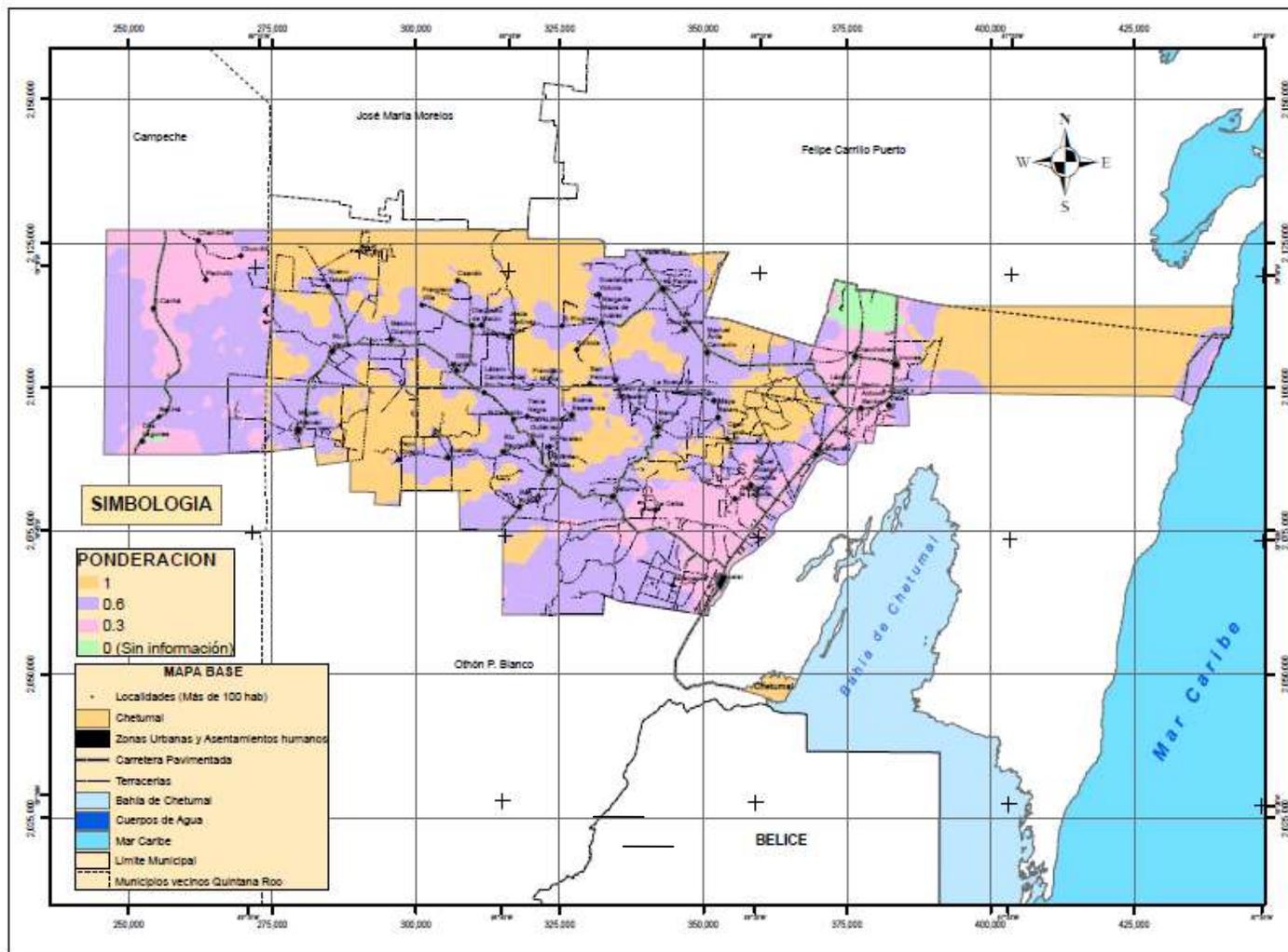
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 88.** Mapa del Atributo Hidrología (cuerpos de agua) para el Sector Conservación.



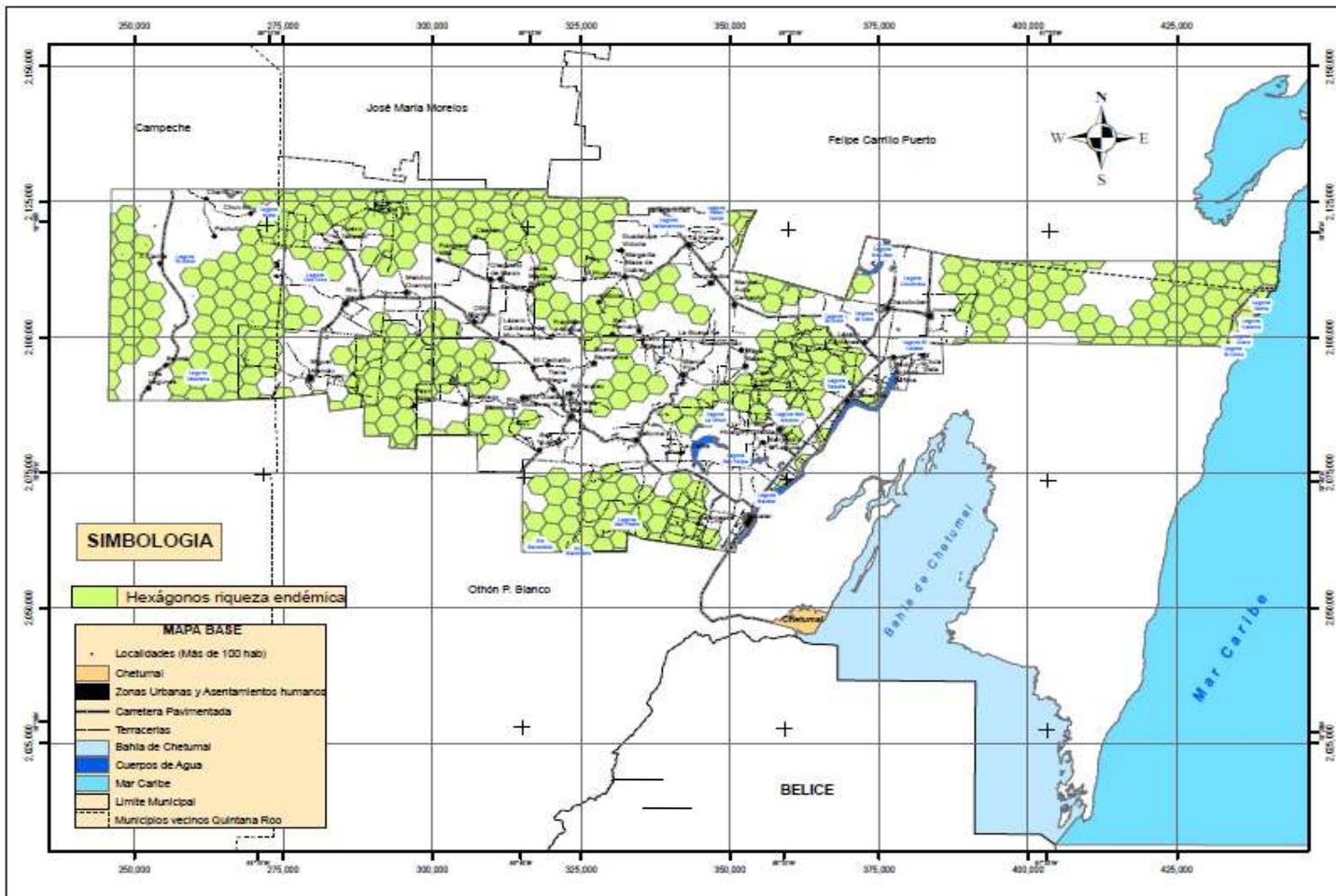
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 89.** Mapa del Atributo Calidad del Agua Subterránea (Cloruros) para el Sector Conservación.



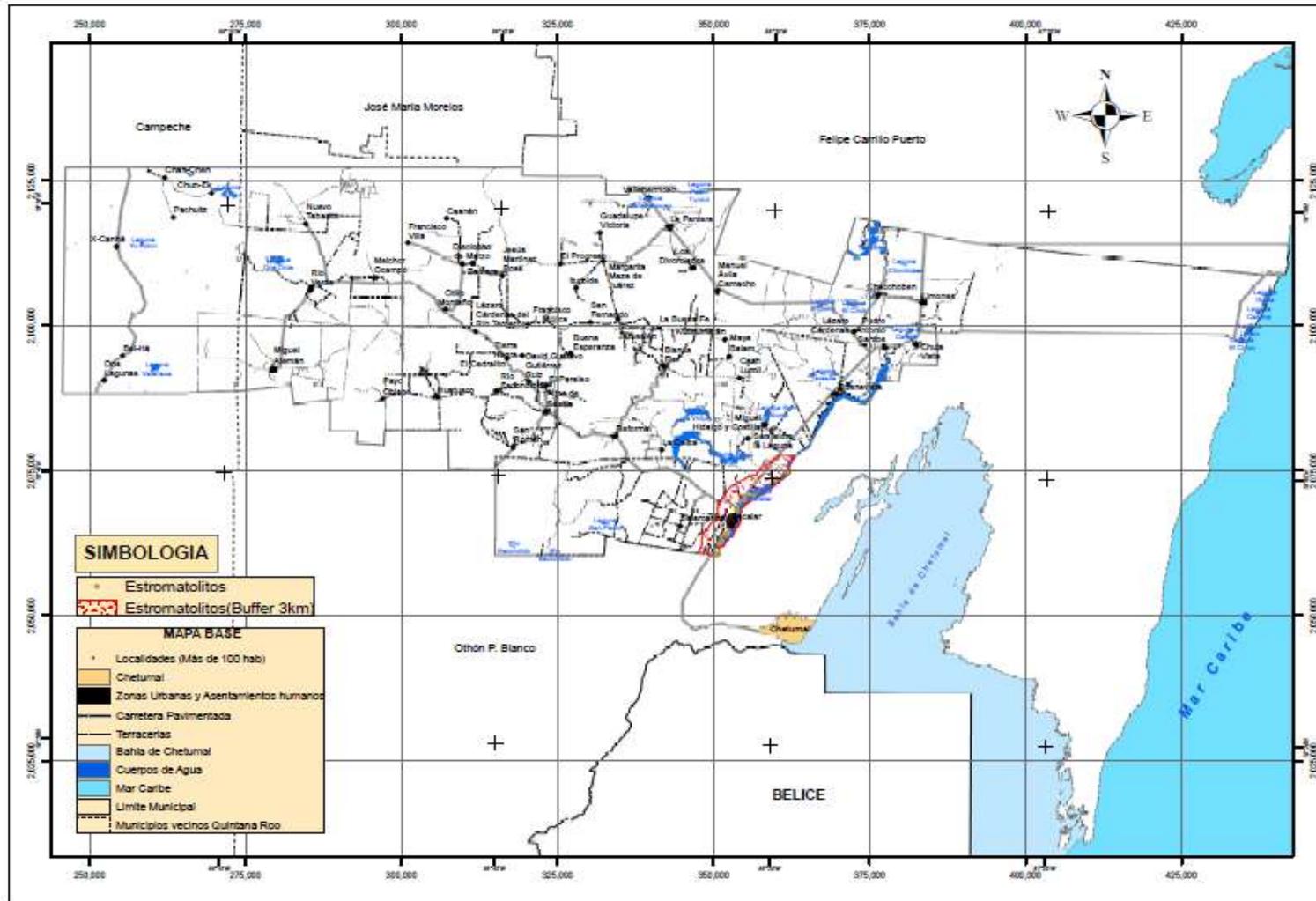
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 90.** Mapa del Atributo Superficies con Programas de Manejo del Sector Conservación.



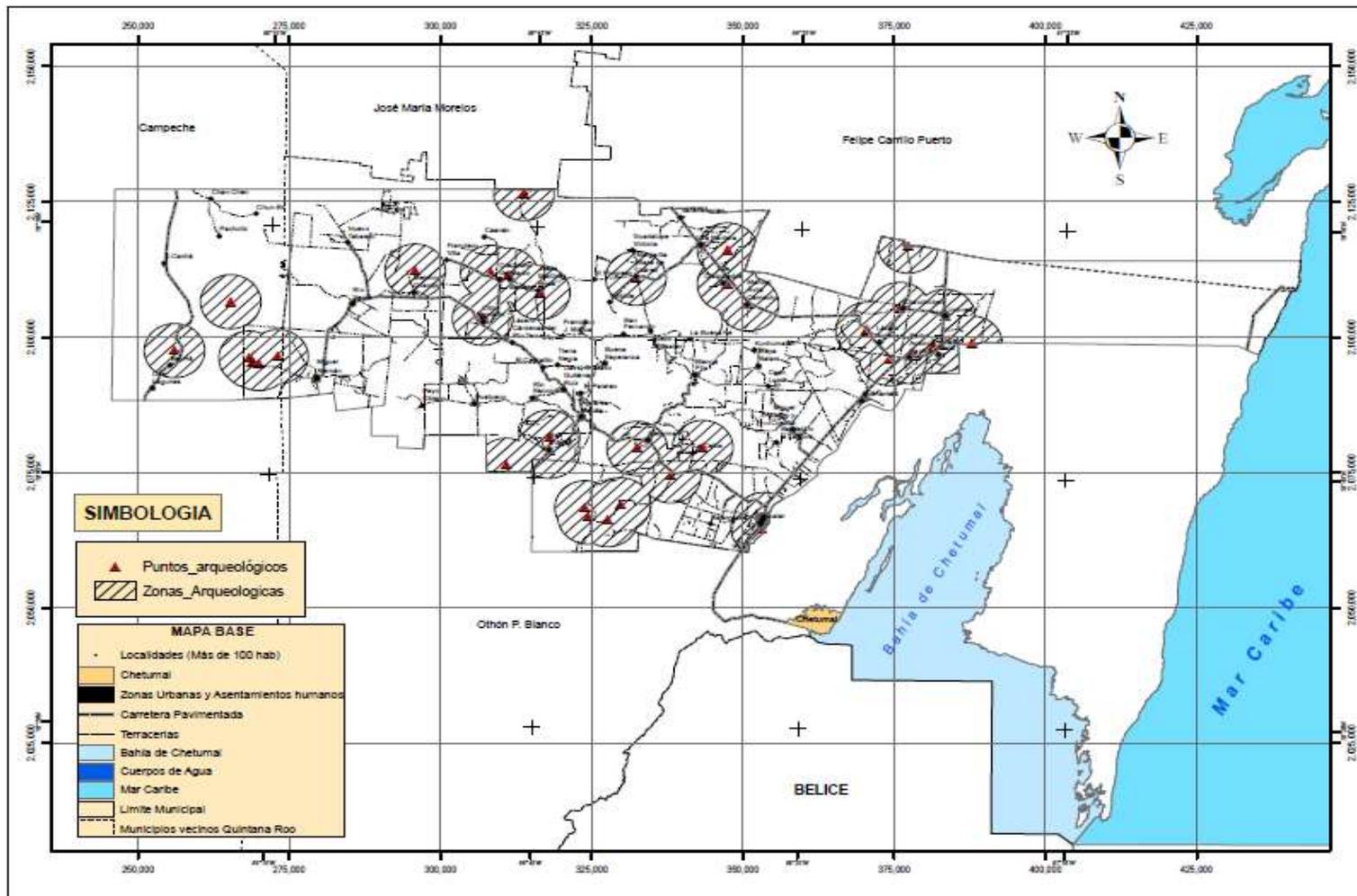
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 91.** Mapa del Atributo Biodiversidad (Hexágonos de Riqueza Endémica) para el Sector Conservación.



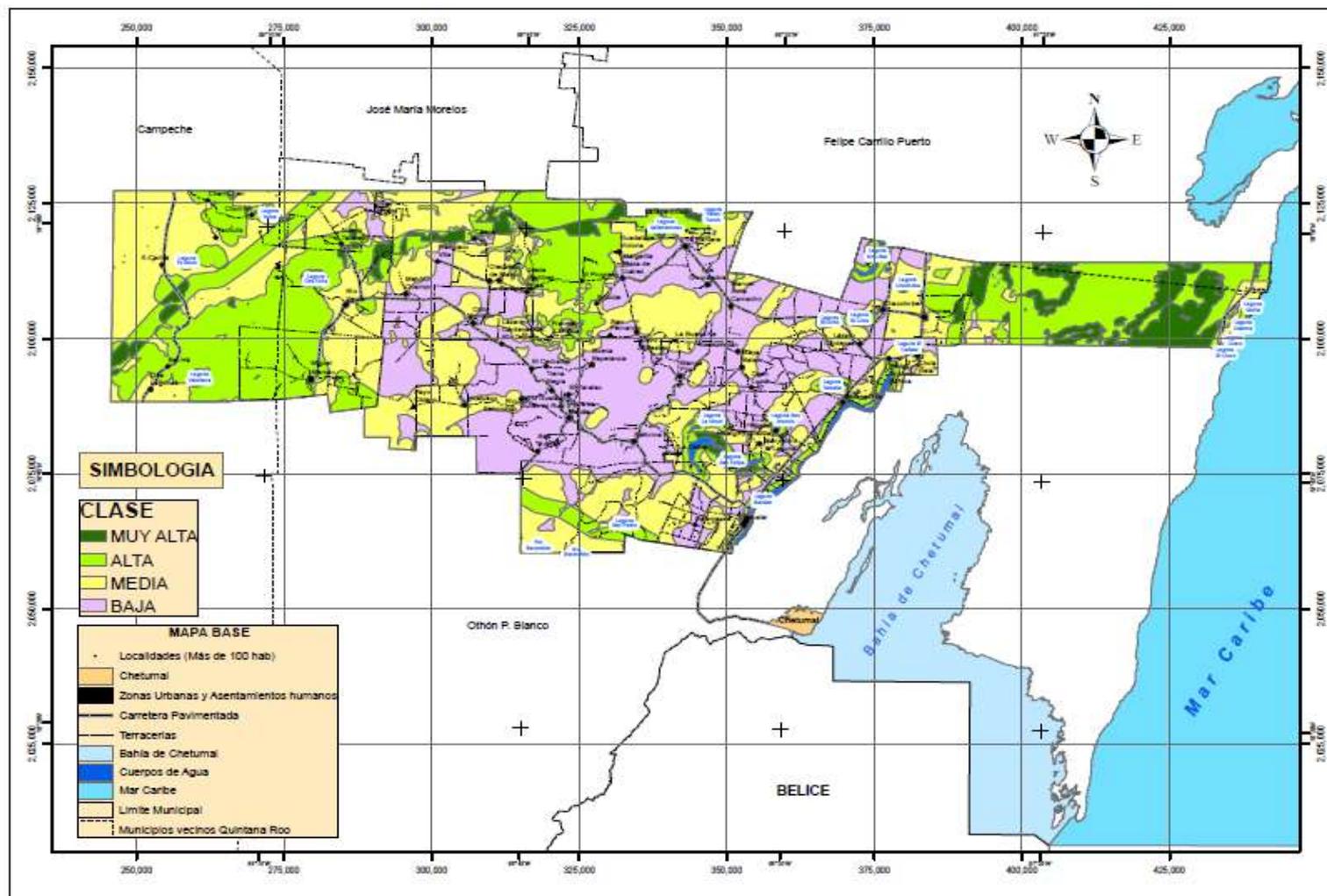
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 92.** Mapa del Atributo Estromatolitos para el Sector Conservación.



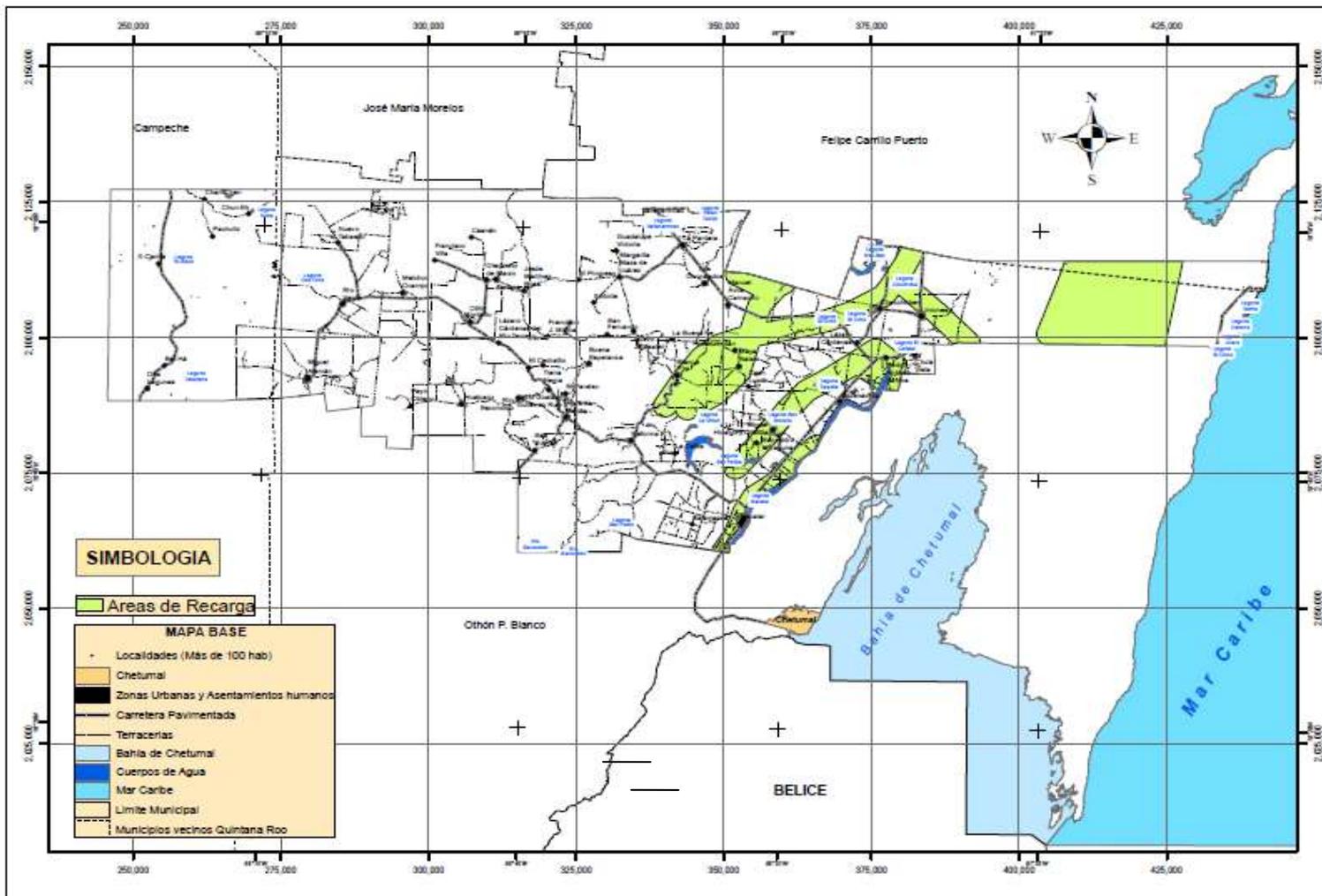
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 93.** Mapa del Atributo Zonas Arqueológicas para el Sector Conservación.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 94.** Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación para el Sector Conservación.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 95.** Mapa del Atributo Zona de Recarga del Acuífero para el Sector Conservación.

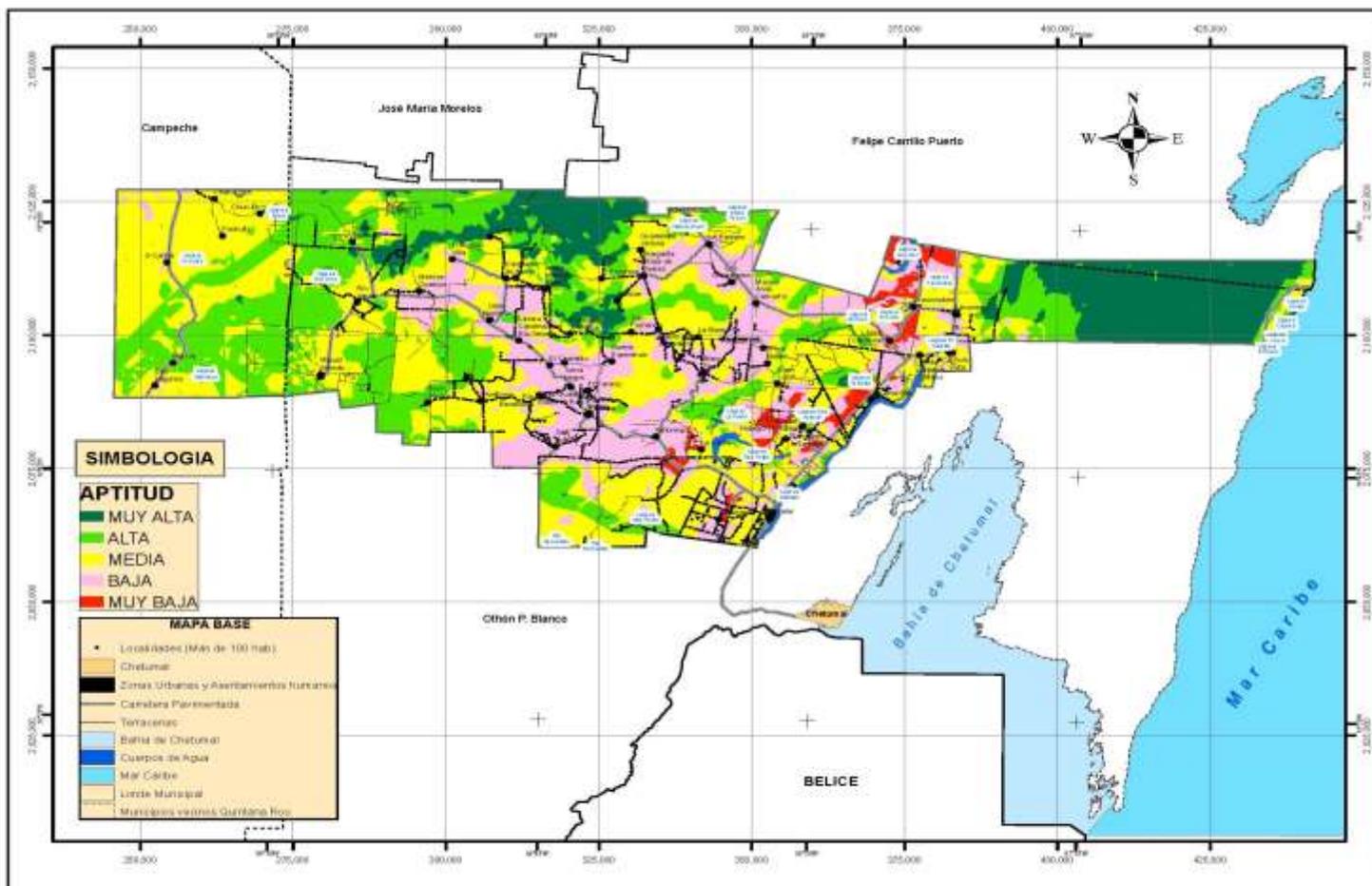


Finalmente en la **figura 96** se puede ver el mapa de aptitud para el sector conservación y en la **figura 97**, se pueden apreciar las superficies y los porcentajes que representan del territorio de Bacalar, donde se obtuvo que el 1.83% (13,117.5 ha) de la superficie del municipio tiene muy baja aptitud para la conservación y con poco más del 20% (147,219.85) presenta la condición de aptitud baja. Así mismo se determinó que la aptitud media cubre poco más del el 38% (272,642.5 ha), localizándose en amplias zonas distribuidas a lo largo del municipio y siendo esta la clase de aptitud que predomina en el territorio municipal. La aptitud alta ocupa poco más del 27% (193,866.3 ha) de la superficie, localizándose también en amplias zonas del municipio y se constituye como la segunda clase de aptitud en importancia dentro el area a ordenar. Por último, la aptitud muy alta ocupa casi el 12.5% (89,175.64 ha) y está localizada principalmente al centro-norte y en la costa de Bacalar, por lo que podemos ver que más del 40% del territorio municipal presenta, según este análisis, aptitud para la conservación y si a esto le sumamos las aéreas de aptitud media, tenemos que representa poco más del 78% del territorio.

**Tabla 35.** Superficie y Porcentaje del Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Conservación.

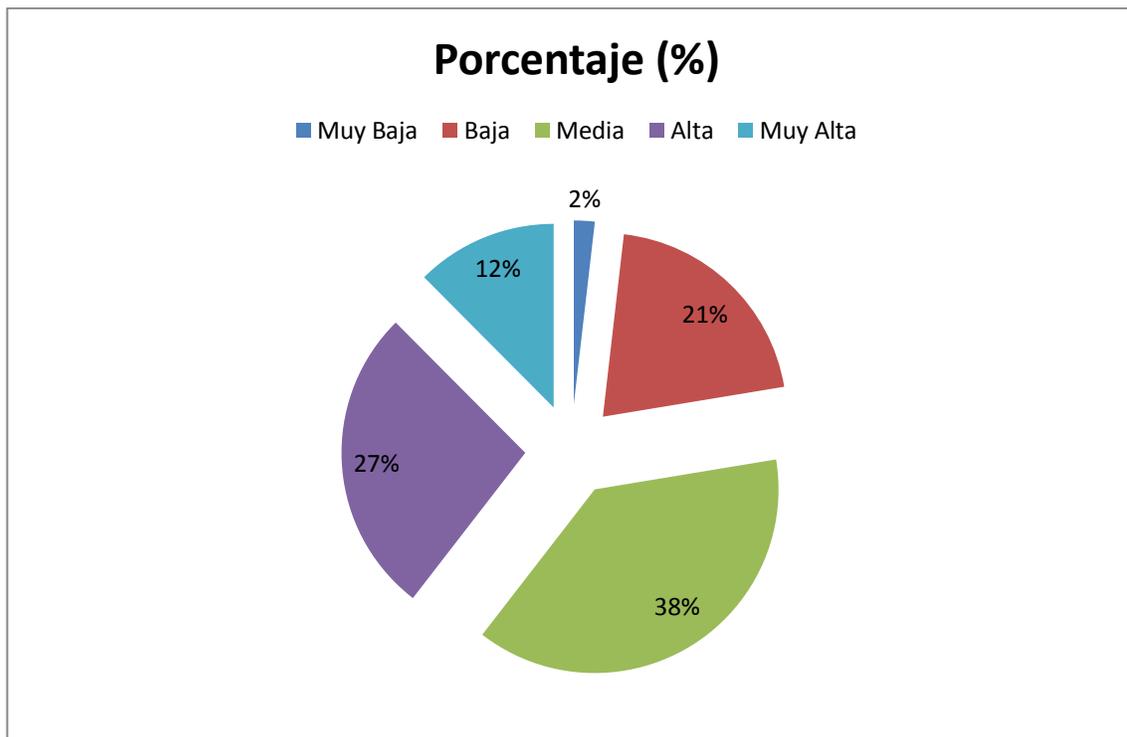
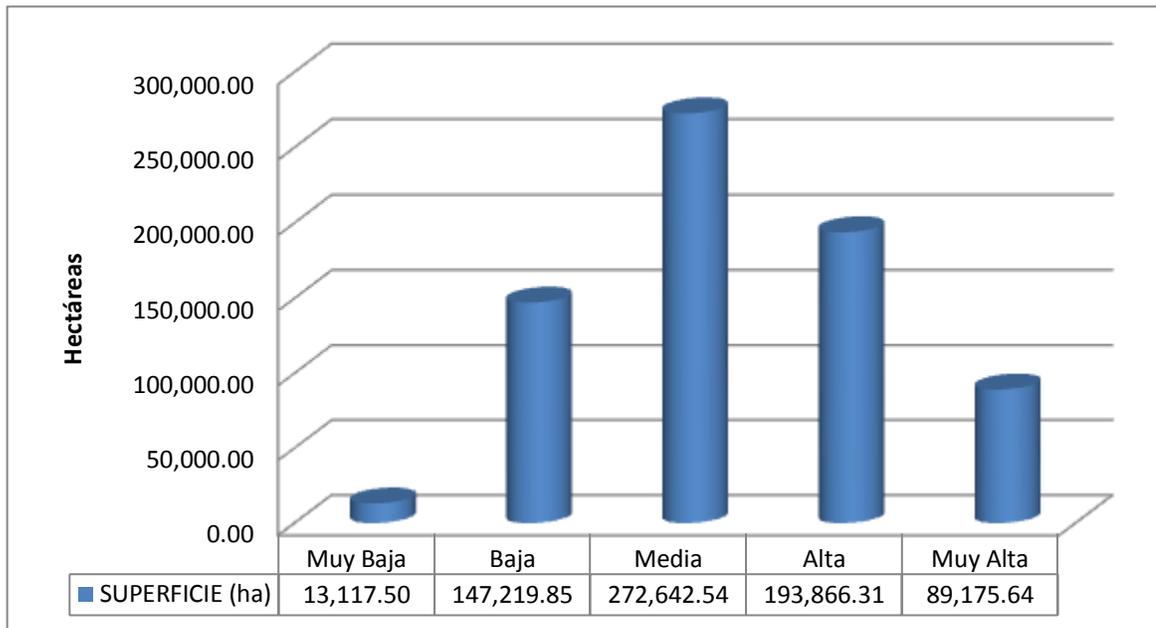
<b>Aptitud</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Muy Baja	13,117.50	1.83
Baja	147,219.85	20.56
Media	272,642.54	38.08
Alta	193,866.31	27.07
Muy Alta	89,175.64	12.45
<b>Total</b>	<b>716,021.84</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 96.** Mapa de Aptitud del Sector Conservación en el Municipio de Bacalar.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 97.** Superficie y Porcentaje por Grado de Aptitud para el Sector Conservación.



#### II.2.3.4. Aptitud Sector Agrícola.

Como se describe en el apartado de Componente Económico Sectorial del Estudio de Caracterización, la actividad agrícola es uno de los sectores productivos más importantes que se desarrolla en el territorio de Bacalar, por lo anterior, la labor de recabar información de fuente directa, es decir con los productores y agricultores del municipio, resultó de gran importancia para lograr el objetivo de identificar y definir los atributos ambientales indispensables para la actividad agrícola.

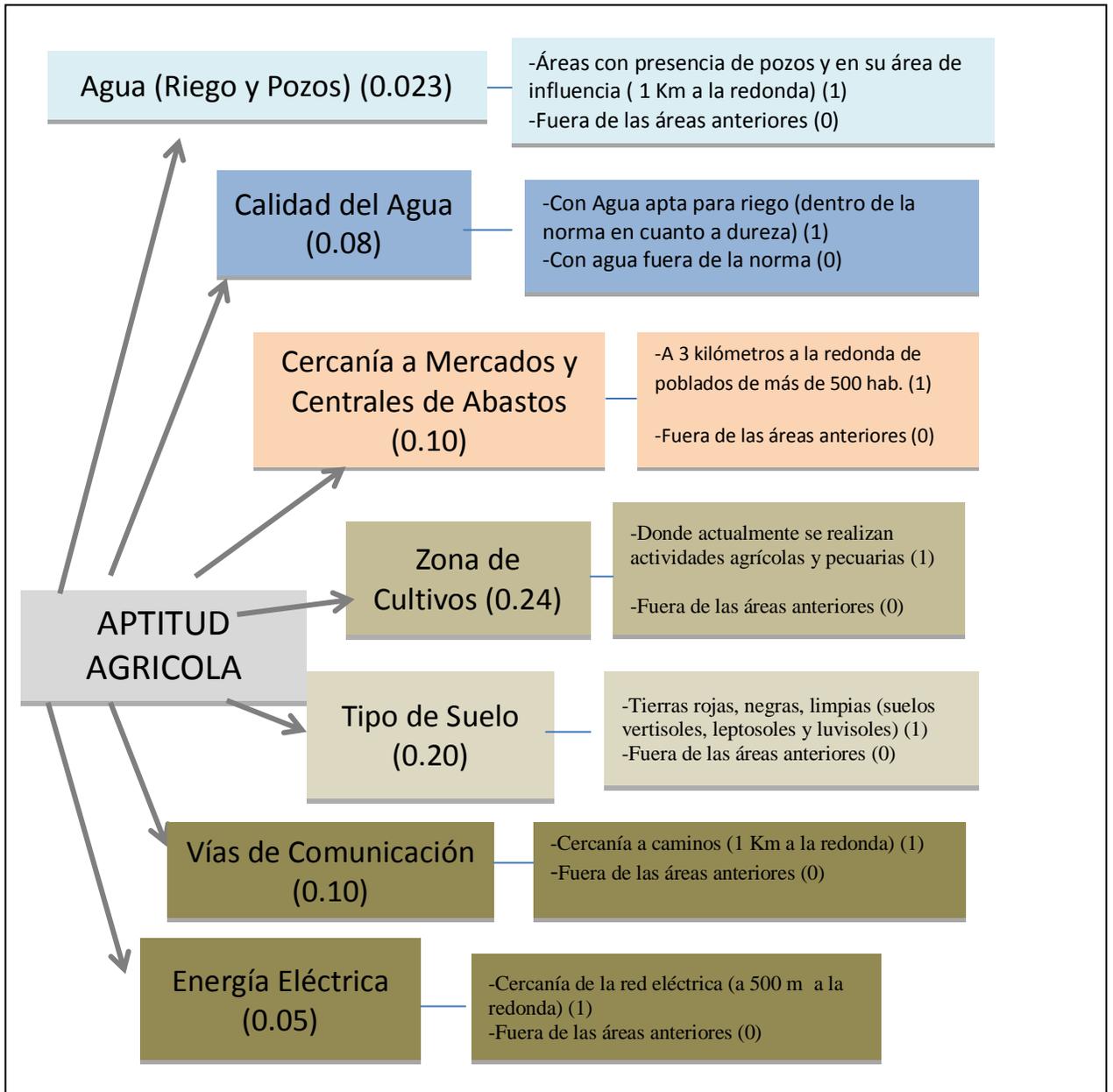
Para este sector se identificaron, definieron y ponderaron 7 atributos los cuales se describen a continuación:

**Tabla 36.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Agrícola.

Atributo	Definición	Estado Deseable	Ponderación
Agua (riego y pozos)	Presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, Y pozos).	Presencia de pozos y área de influencia (1 Km a la redonda).	0.23
Calidad del Agua	Zonas con agua pesada (Dureza total) y salada.	Agua apta para riego (dentro de la norma en cuanto a dureza).	0.08
Cercanía a mercados y centrales de abasto	Distribución más eficiente de los productos agrícolas.	A 3 kilómetros a la redonda de poblados de más de 500 hab.	0.10
Zona de cultivo	Sitios en donde actualmente se realiza actividades agrícolas.	Dentro de Áreas donde actualmente se realizan actividades agrícolas y pecuarias.	0.24
Tipo de suelo	Variedad de condiciones del suelo, como color (roja y negra), profundidad y textura.	Tierras rojas, negras, limpias (suelos vertisoles, leptosoles y luvisoles).	0.20
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	Cercanía a caminos (1 Km a la redonda).	0.10
Energía Eléctrica	Existencia, condiciones y distancia a la red eléctrica municipal.	Cercanía de la red eléctrica a 500 metros a la redonda.	0.05

Fuente: Elaboración propia a partir de los procesos de participación pública tanto del Estudio de Caracterización como del Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

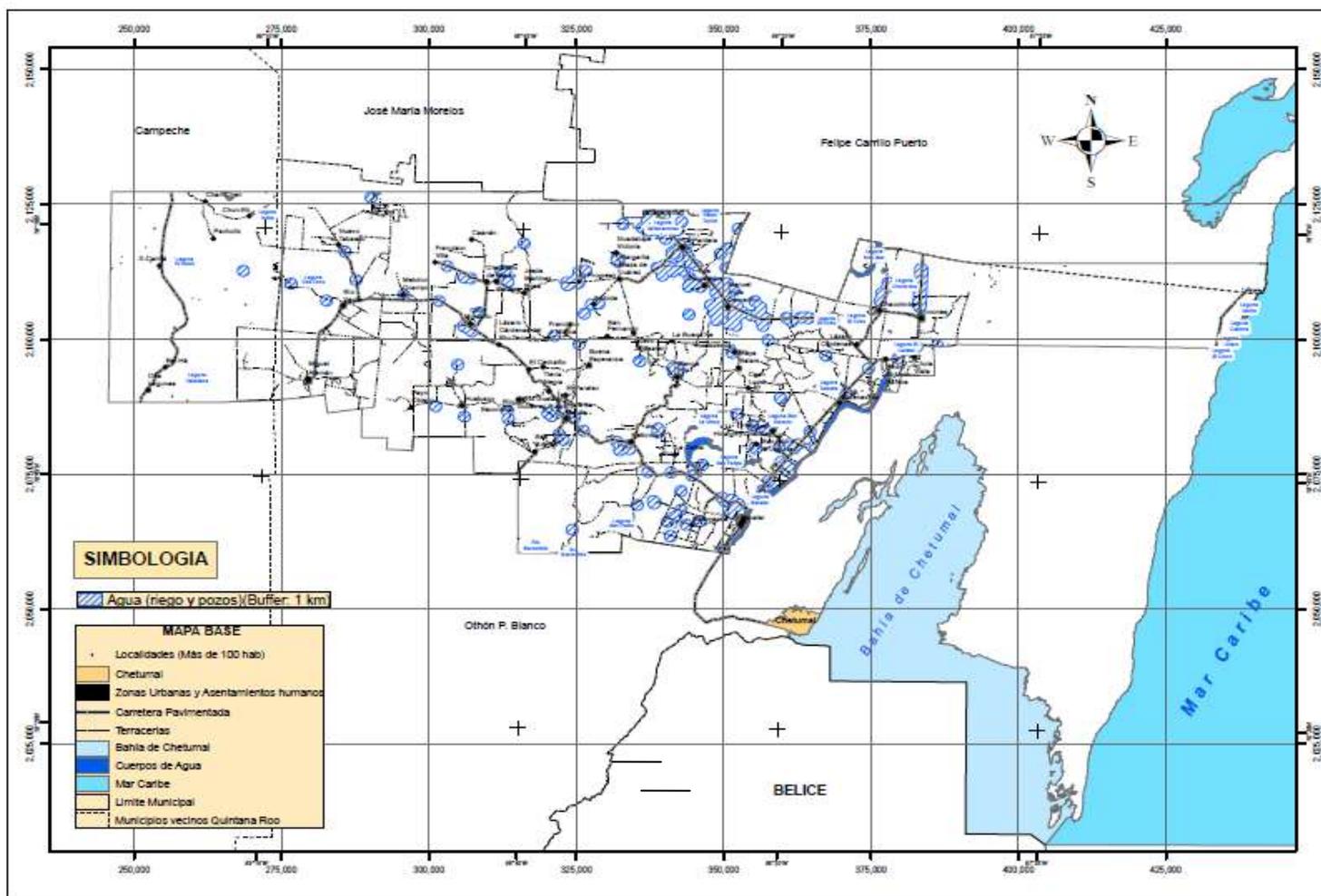
En la siguiente figura se observa la ponderación de los atributos ambientales para el sector agrícola y el valor que toman las variables que constituyen cada atributo.



Fuente: Elaboración propia

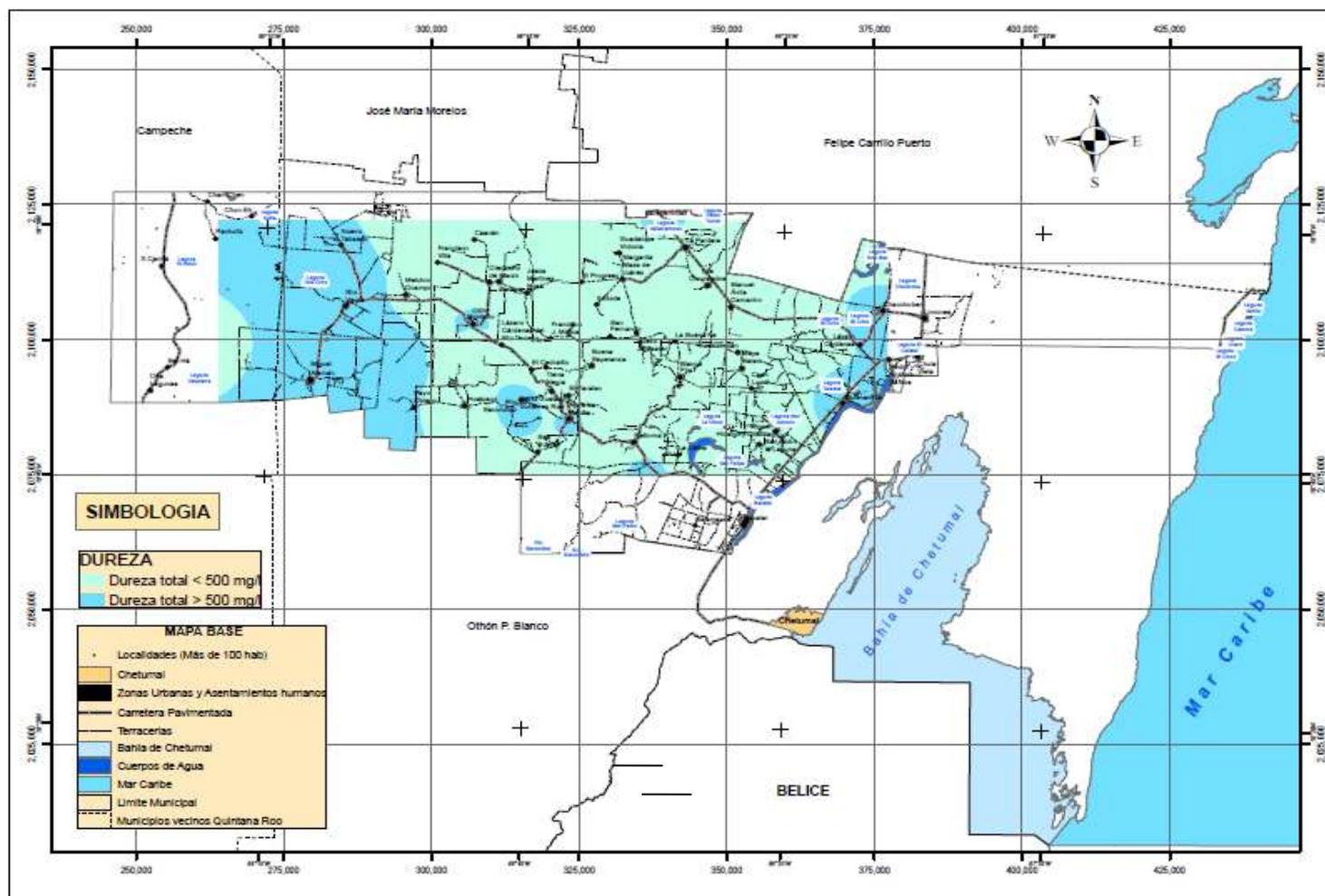
**Figura 98.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Agrícola.

A continuación se presentan los mapas de atributos que se construyeron y usaron para el análisis de aptitud del sector agrícola.



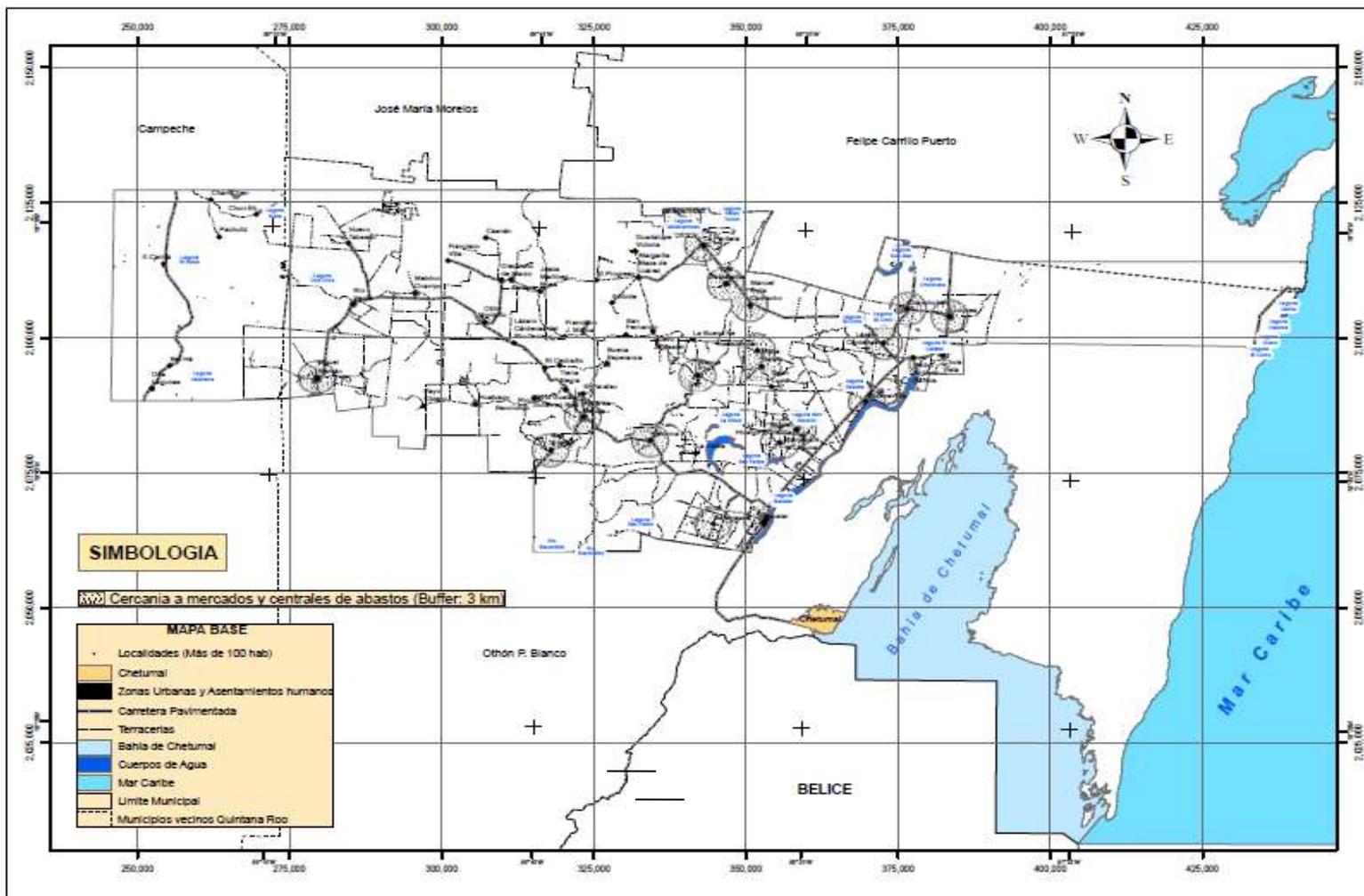
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 99.** Mapa del Atributo Agua (riego y pozos) para el Sector Agrícola.



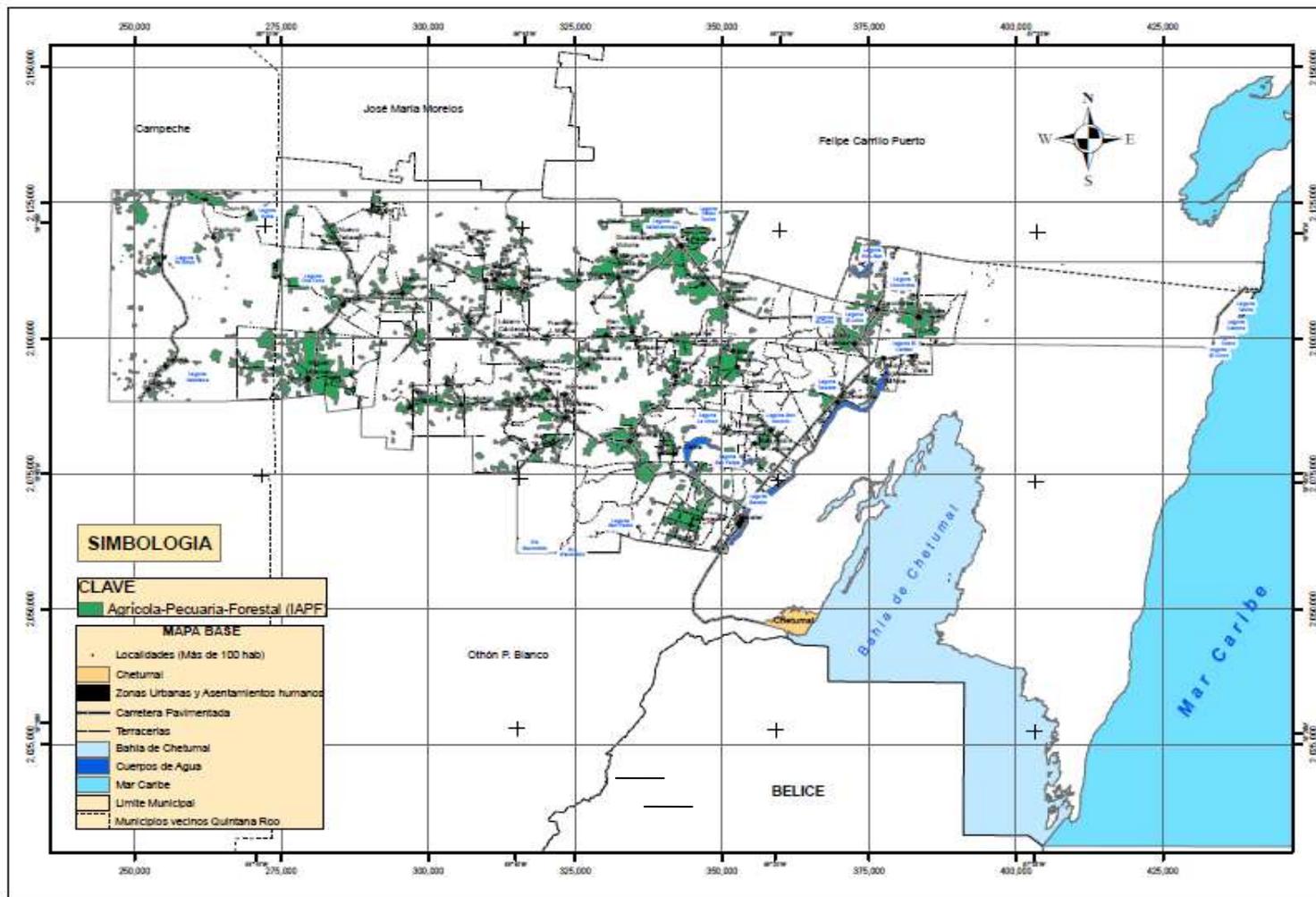
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 100.** Mapa del Atributo Calidad del Agua (dureza total) para el Sector Agrícola.



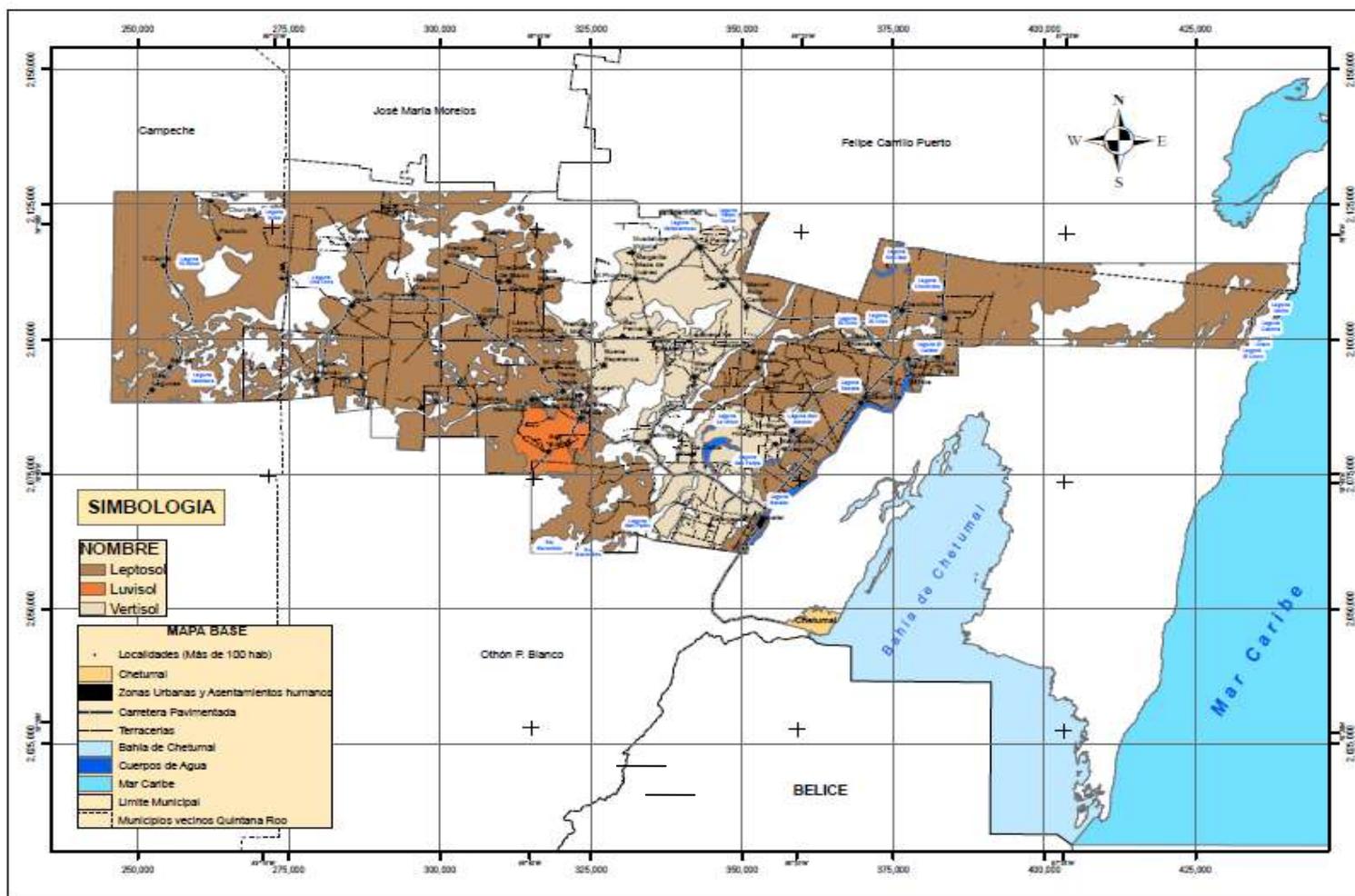
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 101.** Mapa del Atributo Cercanía a Mercados y Centrales de Abasto para el Sector Agrícola.



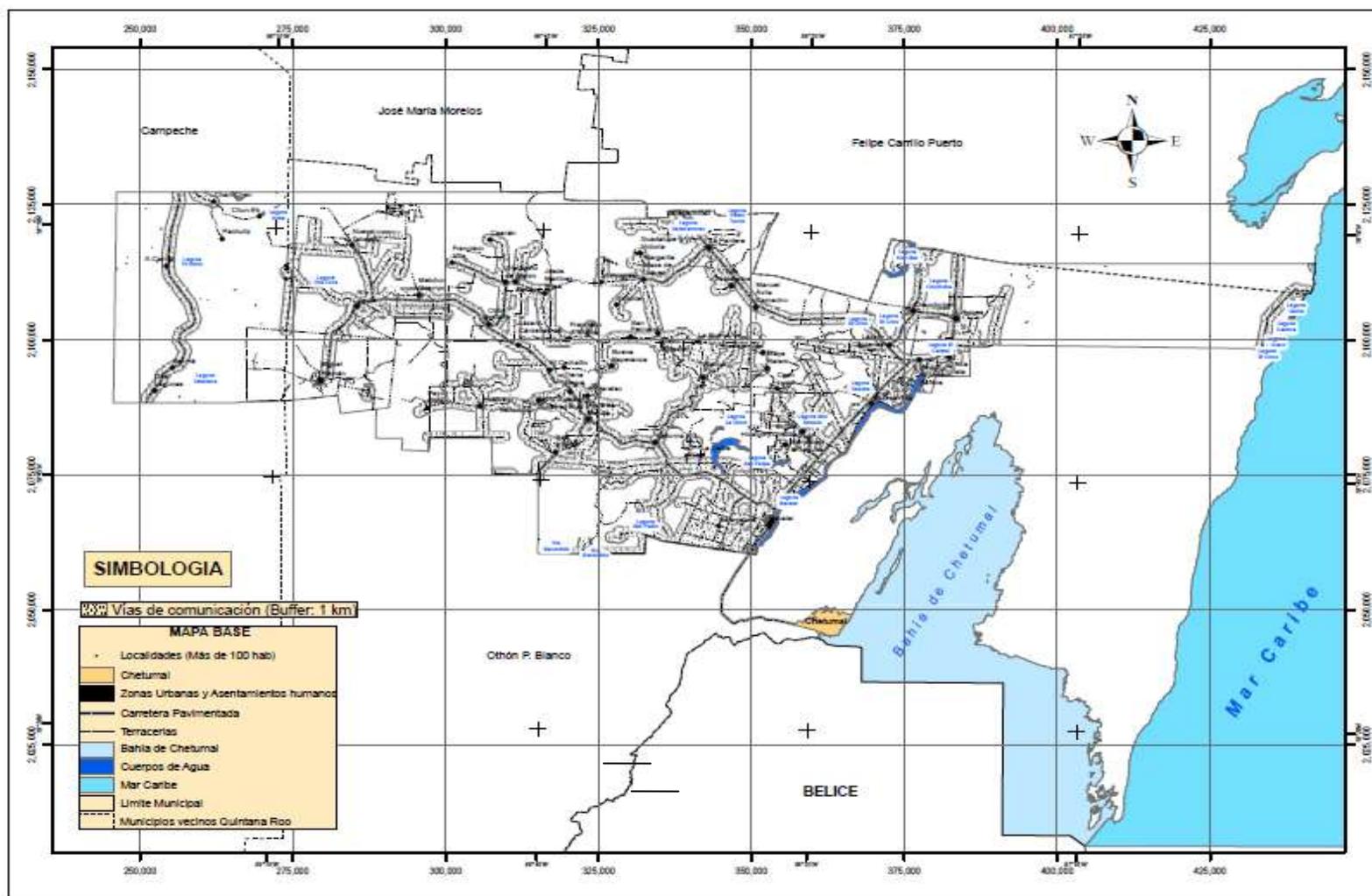
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 102.** Mapa del Atributo Zonas de Cultivo para el Sector Agrícola



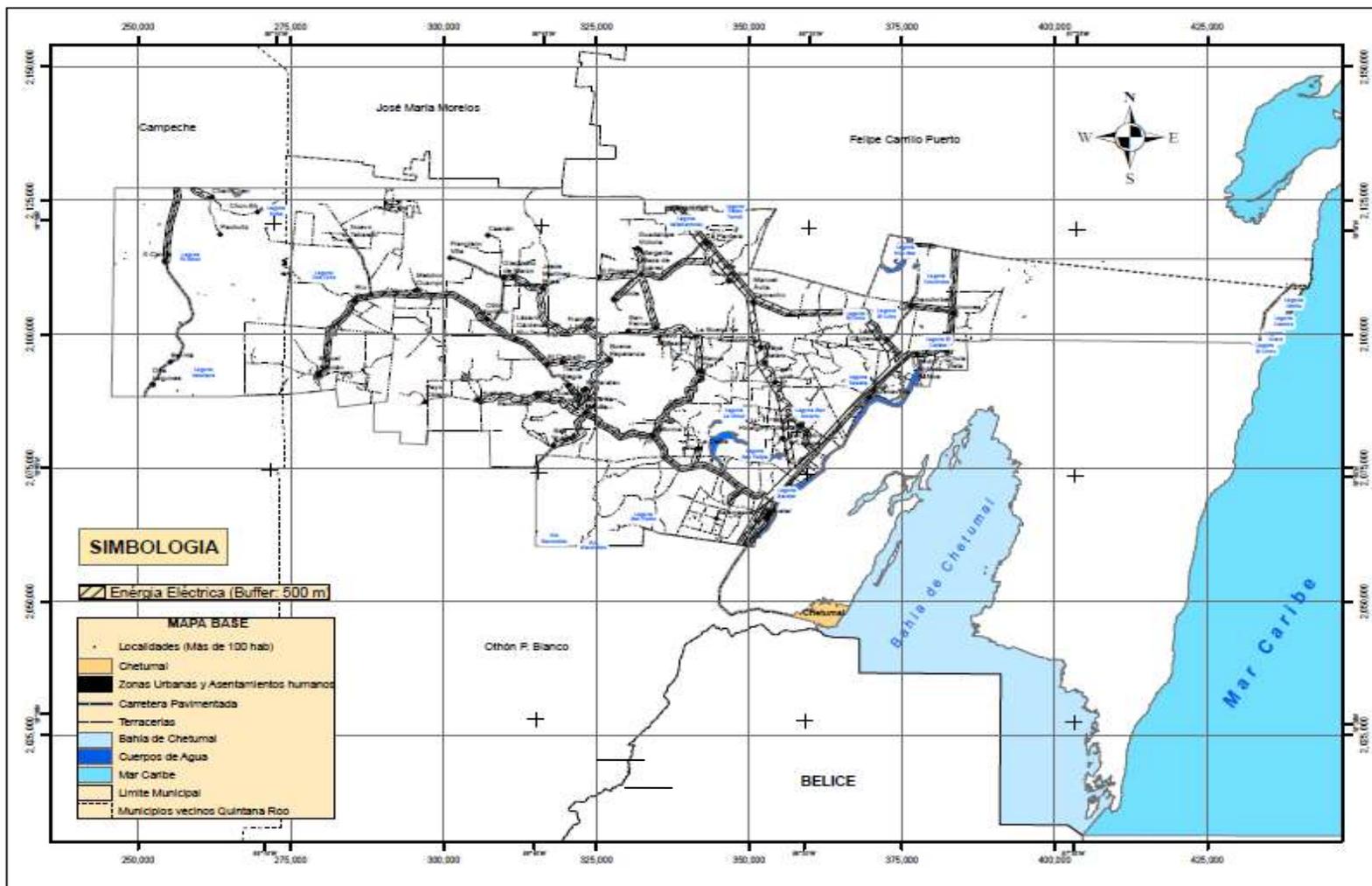
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 103.** Mapa del Atributo Tipo de Suelo para el Sector Agrícola.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 104.** Mapa del Atributo Vías de Comunicación para el Sector Agrícola.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 105.** Mapa del Atributo Energía Eléctrica para el Sector Agrícola.



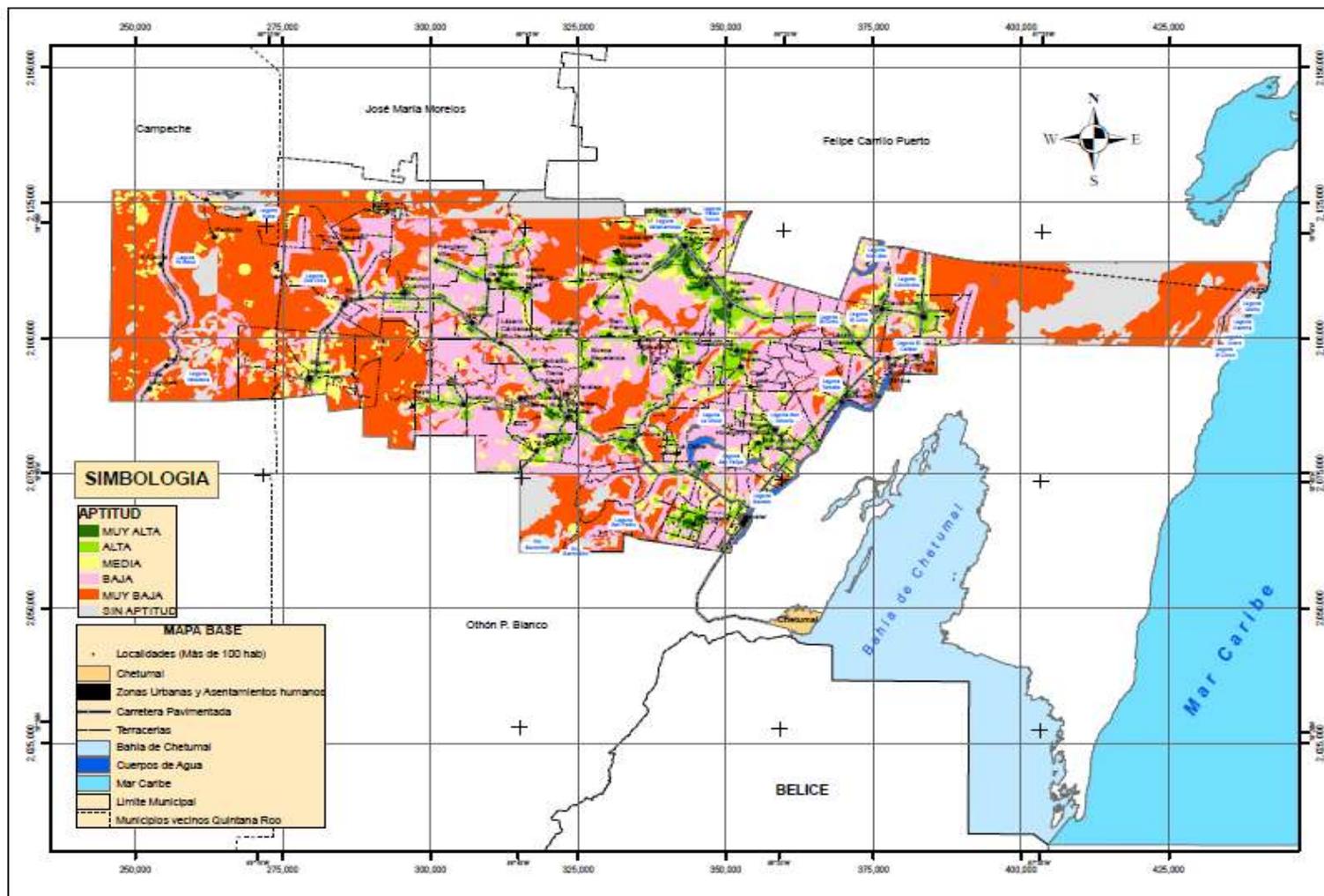
Como resultado de la interacción de los atributos antes mencionados, se generó el mapa de aptitud agrícola (figura 106) y en la figura 107 se pueden apreciar las superficies y los porcentajes que cada grado de aptitud representan en el territorio de Bacalar. Como puede verse cerca del 9% (63,717.41 ha) de la superficie del municipio no tiene aptitud agrícola y la aptitud muy baja cubre casi el 42% (300,521.52 ha), localizándose en diversas franjas sobre la mayoría del territorio de Bacalar, predominando en el poniente, oriente y zona costera, con lo cual podemos ver que poco más del 50% del territorio municipal no es apto para este sector. Además la aptitud baja ocupa aproximadamente 32% (224,586.04 ha) de la superficie del Municipio concentrada en su mayoría hacia el centro y por consiguiente esta superficie tampoco sería recomendable destinarla a uso agrícolas.

La condición de mediana aptitud se distribuye en forma de pequeños manchones a lo largo y ancho de todo el municipio ocupando el 10% (72,256.90 ha) de su superficie y las aéreas de aptitud alta solo representan el 6% (45,518.10 ha) del territorio y las de muy alta aptitud solo el 1% (9,421.86 h, con lo cual podemos ver que en conjunto no tenemos más de 17 % de superficie territorial con aptitud para este sector agrícola.

**Tabla 37.** Superficie y Porcentaje de Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Agrícola.

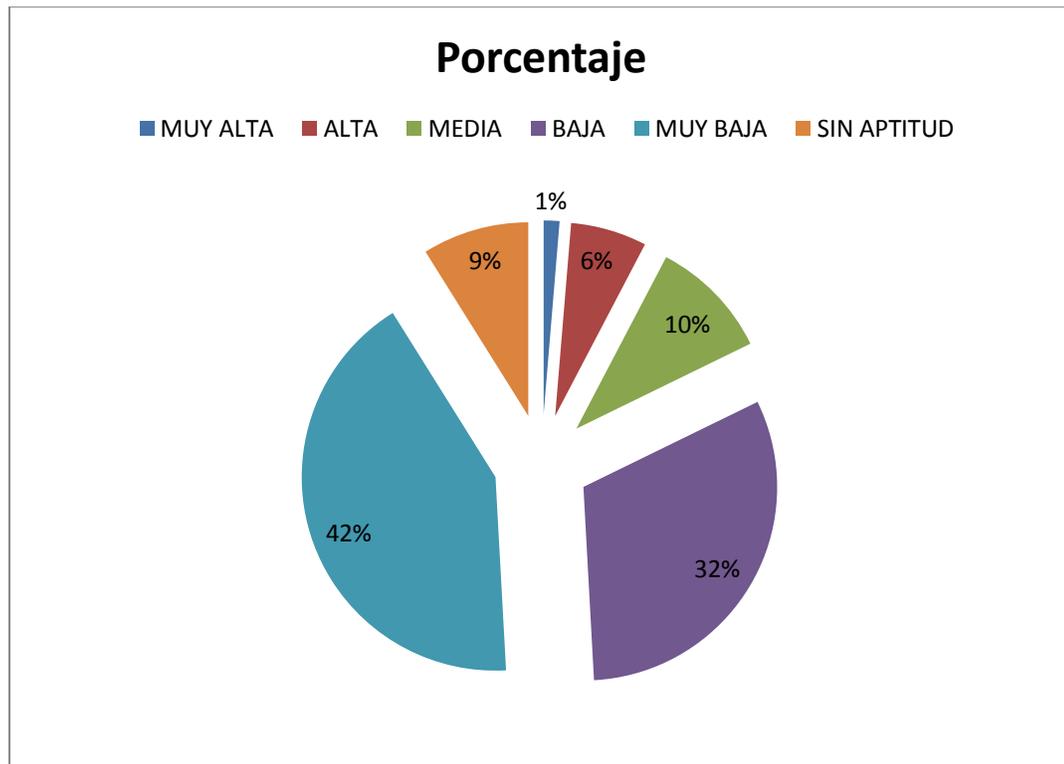
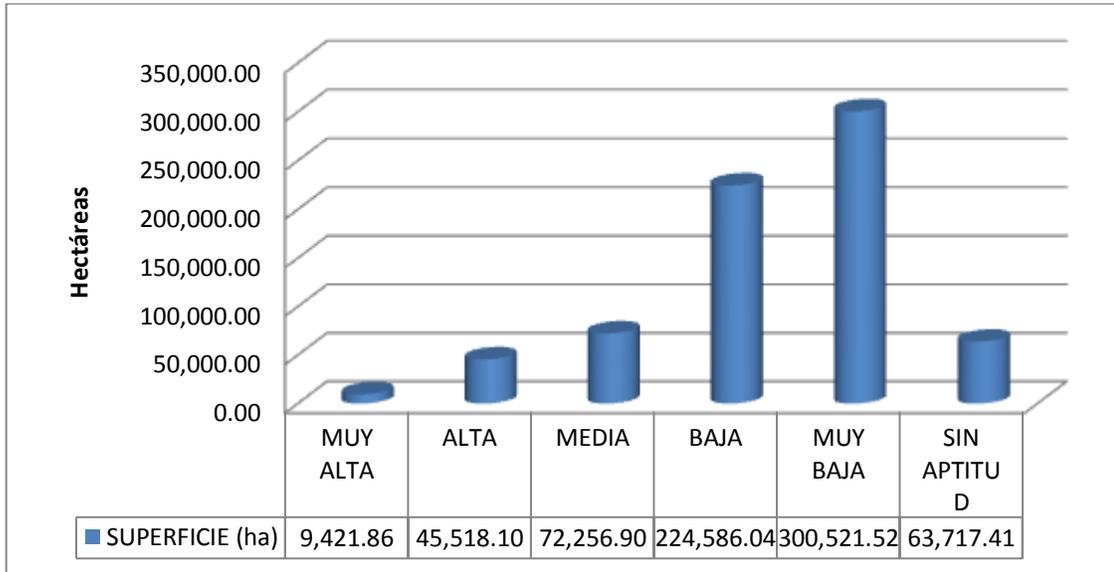
<b>Aptitud</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Muy Alta	9,421.86	1.32
Alta	45,518.10	6.36
Media	72,256.90	10.09
Baja	224,586.04	31.37
Muy Baja	300,521.52	41.97
Sin Aptitud	63,717.41	8.90
<b>Total</b>	<b>716,021.84</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 106.** Mapa de Aptitud del Sector Agrícola en el Municipio de Bacalar.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 107.** Superficie y Porcentaje por Grado de Aptitud para el Sector Agrícola.



### II.2.3.5. Aptitud Sector Forestal.

El sector forestal es una de las alternativas de producción fundamentales para el desarrollo de las comunidades rurales del municipio, inclusive puede convertirse en una fuente primaria de ingresos económicos y desplazar, como actividad principal, la agricultura y la ganadería de la región. Cabe señalar que no necesariamente el sector forestal se encuentra en algún conflicto con el sector agropecuario, mejor dicho, son actividades que pueden llevarse a cabo de manera conjunta en un mismo territorio, siempre y cuando se empleen mecanismos o metodologías enfocadas a un desarrollo sustentable, tal es el caso de la Silvicultura o el Manejo Holístico.

Por otra parte, la riqueza forestal con la que cuenta el municipio de Bacalar, es ya un motivo de importancia para mejorar y hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos forestales, tanto maderables como no maderables. Así mismo, la aplicación y seguimiento de iniciativas como los Programas de Manejo Forestal, Plantaciones Forestales Comerciales y Pago por Servicios Ambientales, representan una alternativa clara para contribuir al mejoramiento del nivel y calidad de vida de las comunidades rurales de Bacalar, así como beneficiar y mejorar los ecosistemas locales.

Para este sector se identificaron, definieron y ponderaron 8 atributos los cuales se describen a continuación:

**Tabla 38.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Forestal.

Atributo	Definición	Estado Deseable	Ponderación
Superficie forestal	Presencia de vegetación forestal	Presencia de vegetación forestal (selva baja y mediana)	0.28
Tipos de Vegetación y Cambio de uso de suelo	Zonas con vegetación primaria.	Áreas con selva primaria bien conservada	0.15
Agua	Disponibilidad del recurso, presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, pozos).	Cercanía de pozos (1 km a la redonda)	0.02

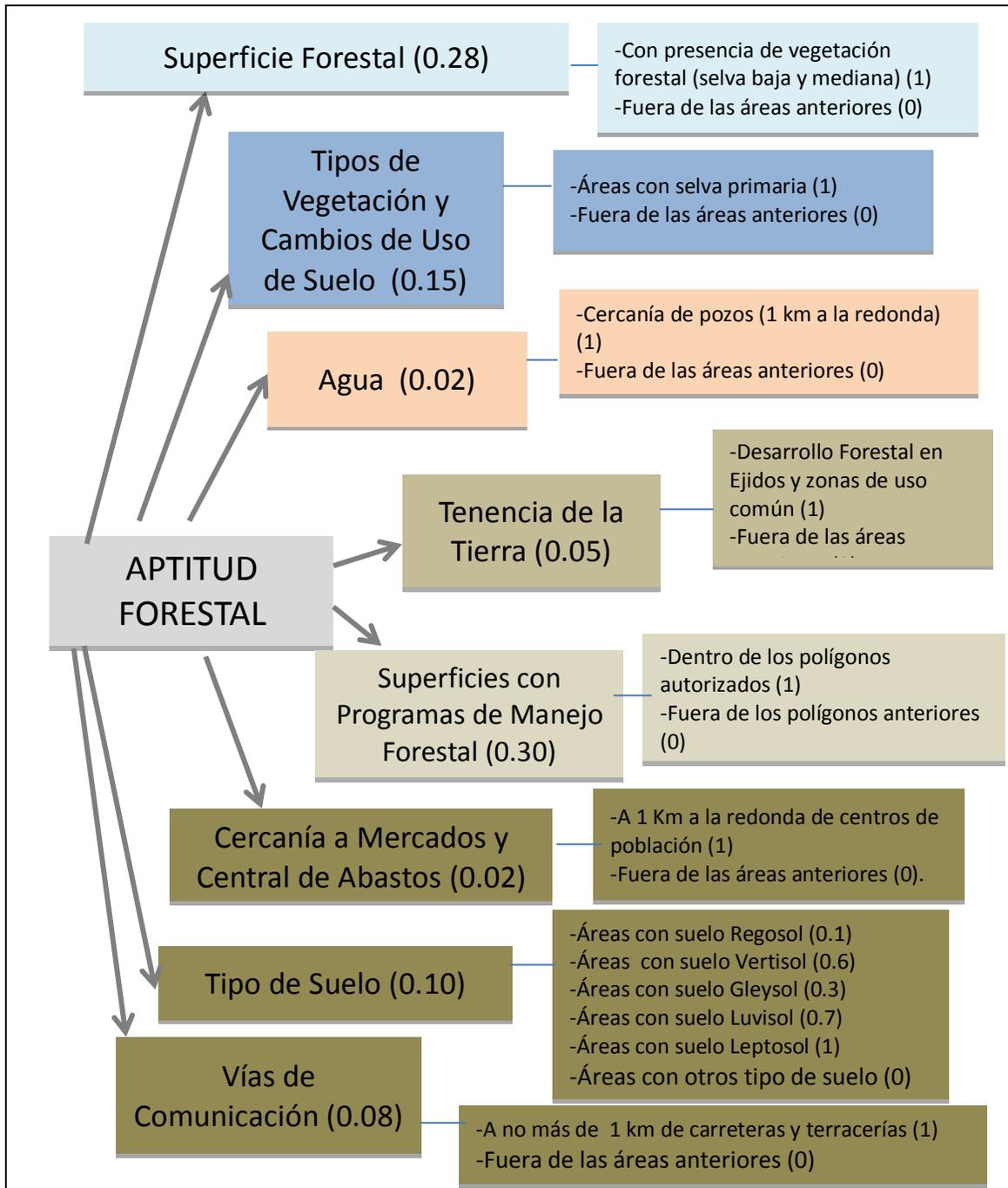


**Tabla 38.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Forestal.

<b>Atributo</b>	<b>Definición</b>	<b>Estado Deseable</b>	<b>Ponderación</b>
Tenencia de la tierra.	Superficies de bosques en zonas ejidales, comunales o privadas.	Desarrollo Forestal en Ejidos y zonas de uso común.	0.05
Superficies con programas de manejo forestal.	La superficie que cubren las zonas bajo manejo forestal debidamente constituidas y que cuenten con sus programas de manejo.	Dentro de los polígonos autorizados.	0.30
Cercanía a mercados y centrales de abasto	Ubicación de los aserraderos, puntos de distribución y venta de productos.	Distancia a centros de población a 1 kilómetro.	0.02
Tipo de suelo	Variedad de condiciones del suelo, como color (roja y negra), profundidad y textura.	Tierras con vocación forestal (Regosol, Vertisol, Gleysol, Luvisol y Leptosol)	0.10
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	A no más de 1,000 m de carreteras y terracerías	0.08

Fuente: Elaboración propia a partir de los procesos de participación pública tanto del Estudio de Caracterización como del Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

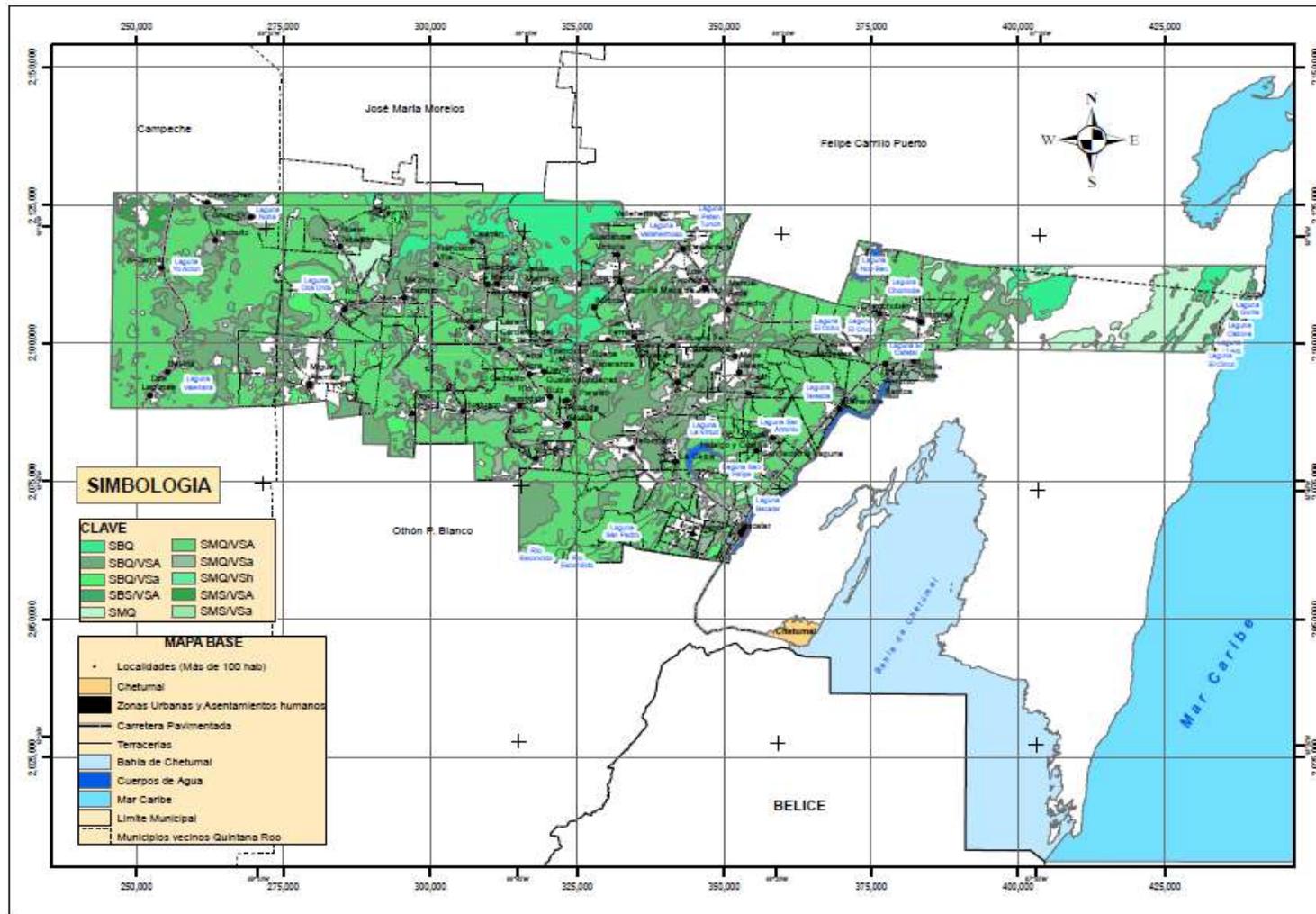
En la siguiente figura se observa la ponderación de los atributos ambientales y el valor que toman las variables de decisión de cada atributo para el sector forestal.



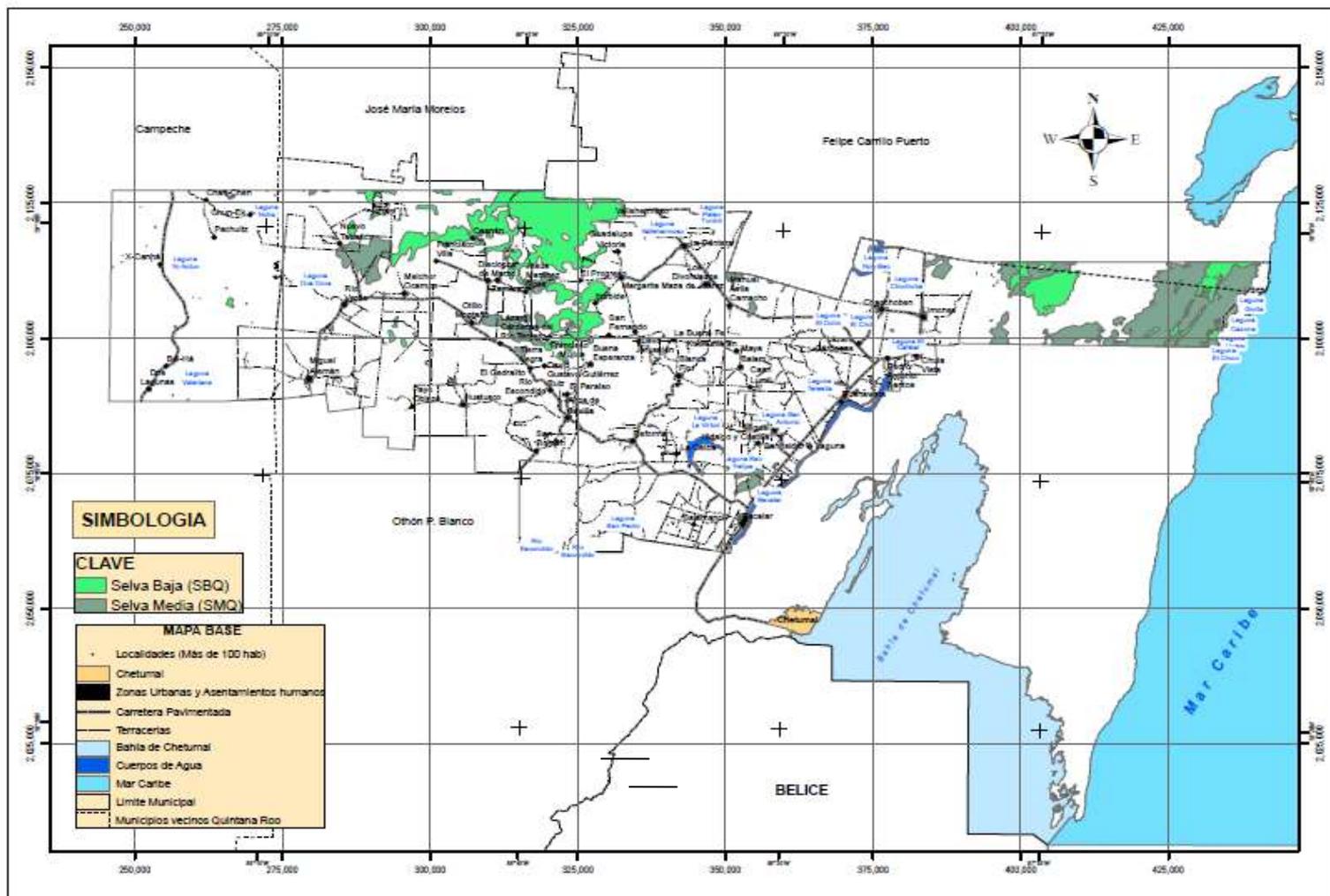
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 108.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Forestal.

A continuación se presentan los mapas de atributos del sector Forestal que se construyeron y usaron para el presente análisis de aptitud:

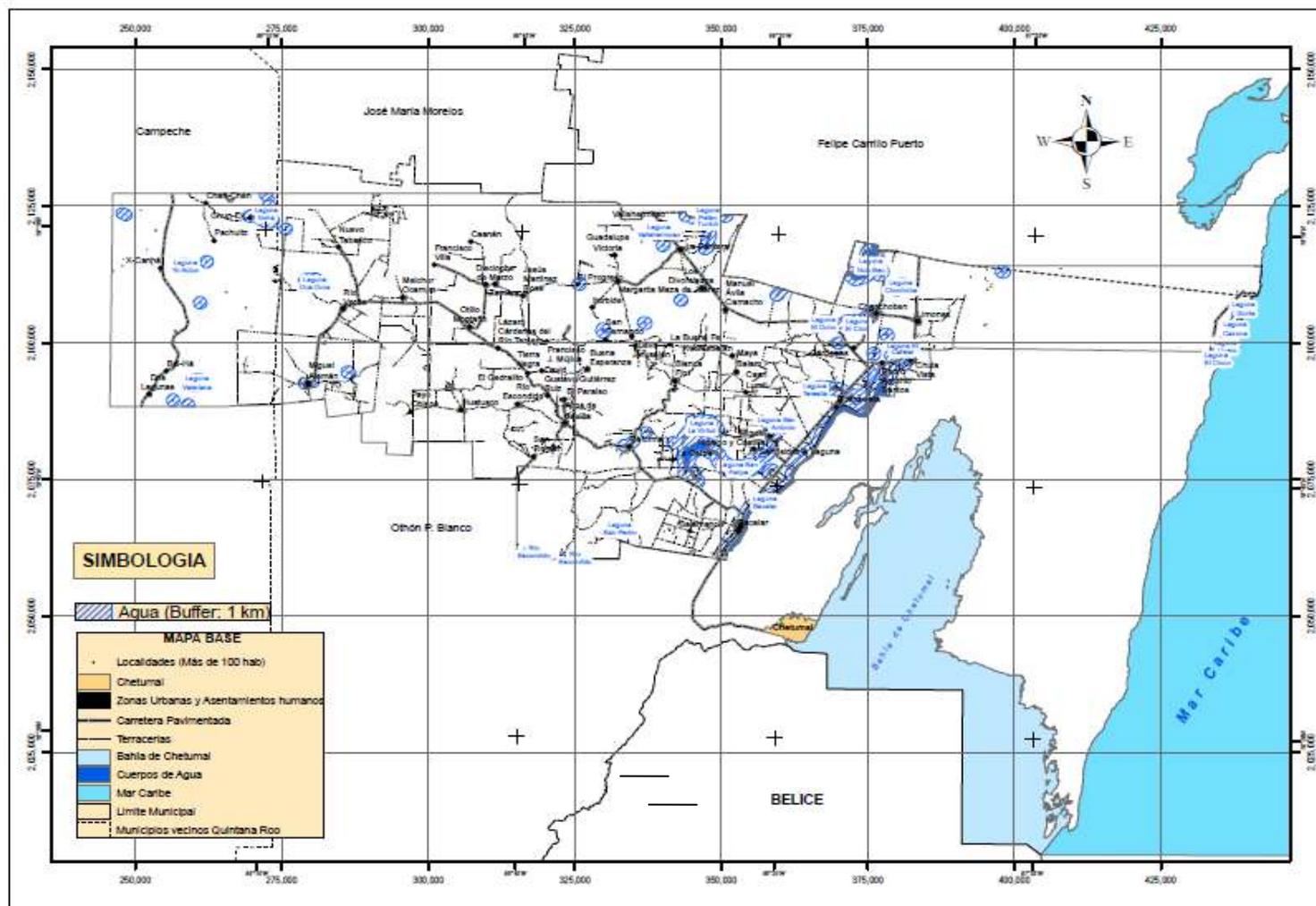


Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).  
**Figura 109.** Mapa del Atributo Superficie Forestal (selvas) para el Sector Forestal.



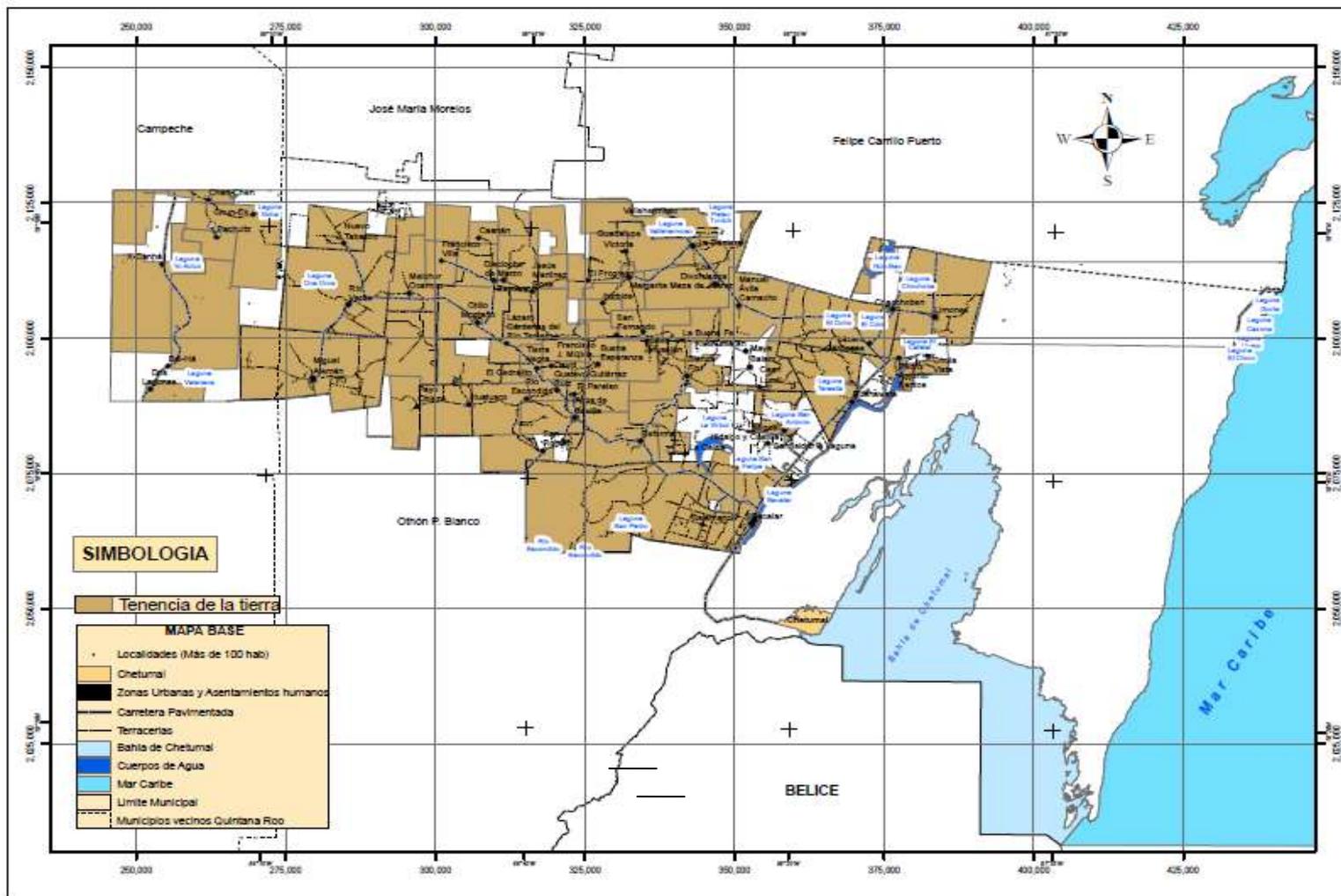
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 110.** Mapa del Atributo Tipos de Vegetación y Cambios de Uso del Suelo (selvas primarias) del Sector Forestal.



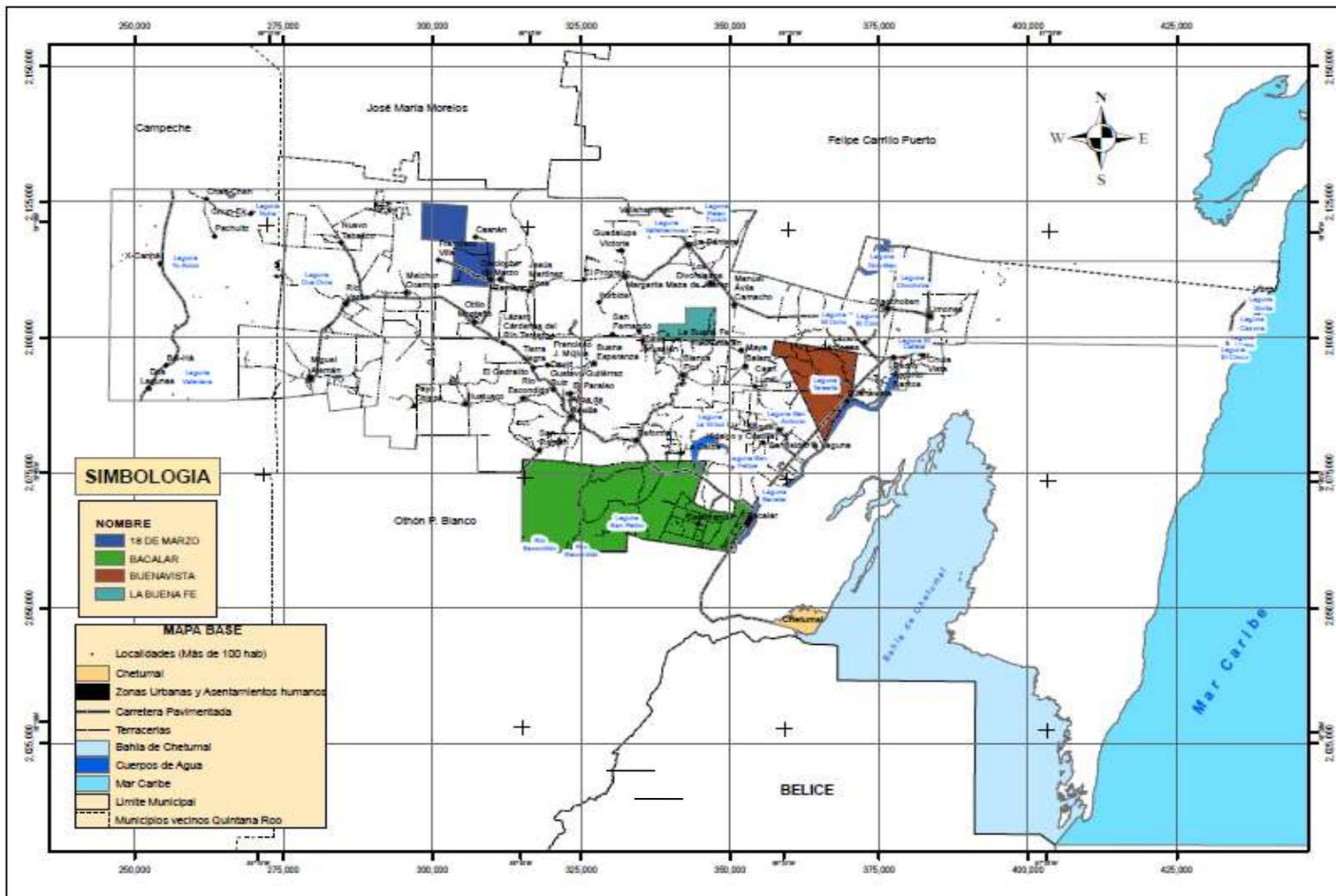
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 111.** Mapa del Atributo Agua para el Sector Forestal.



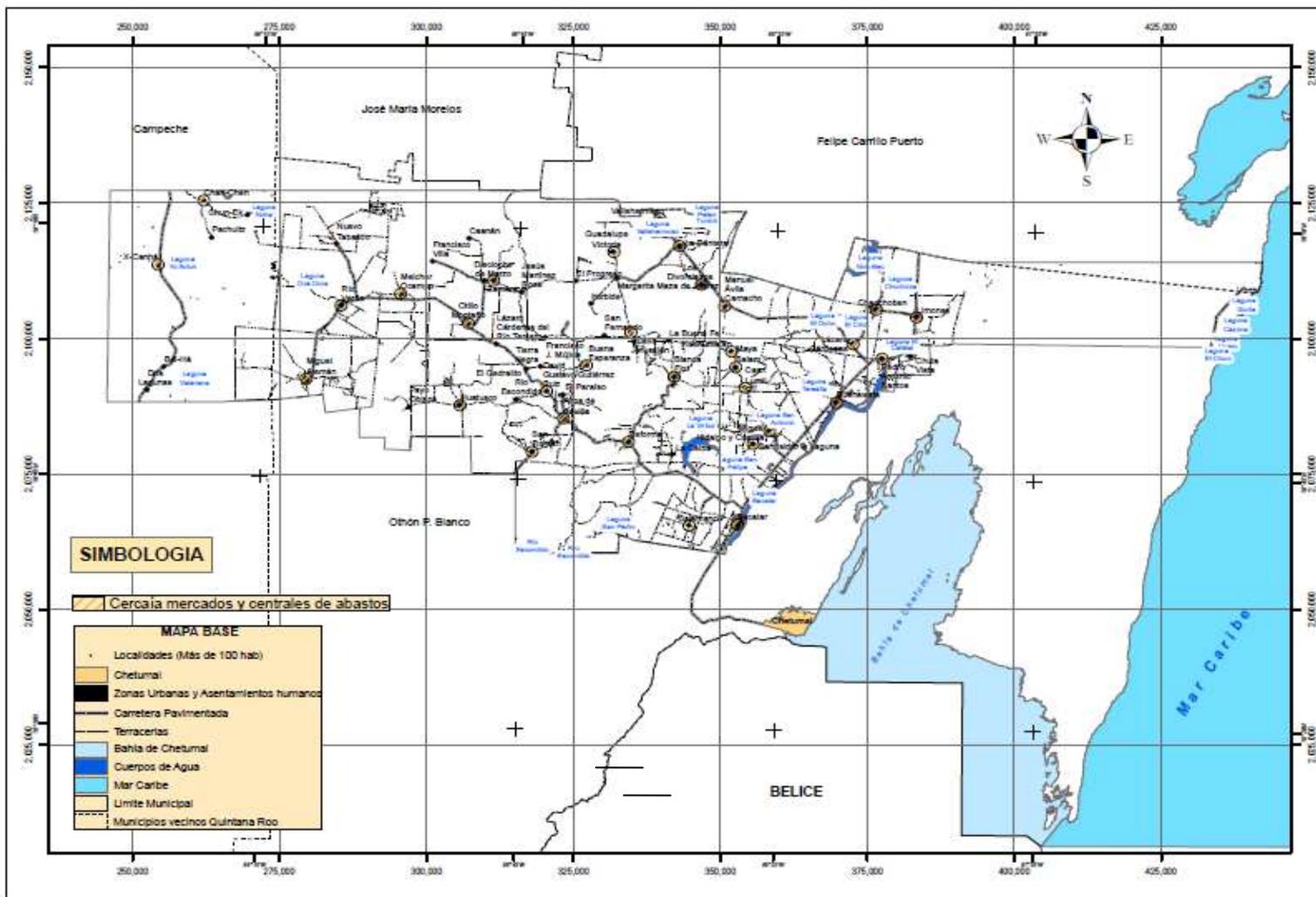
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 112.** Mapa del Atributo Tenencia de la Tierra para el Sector Forestal.



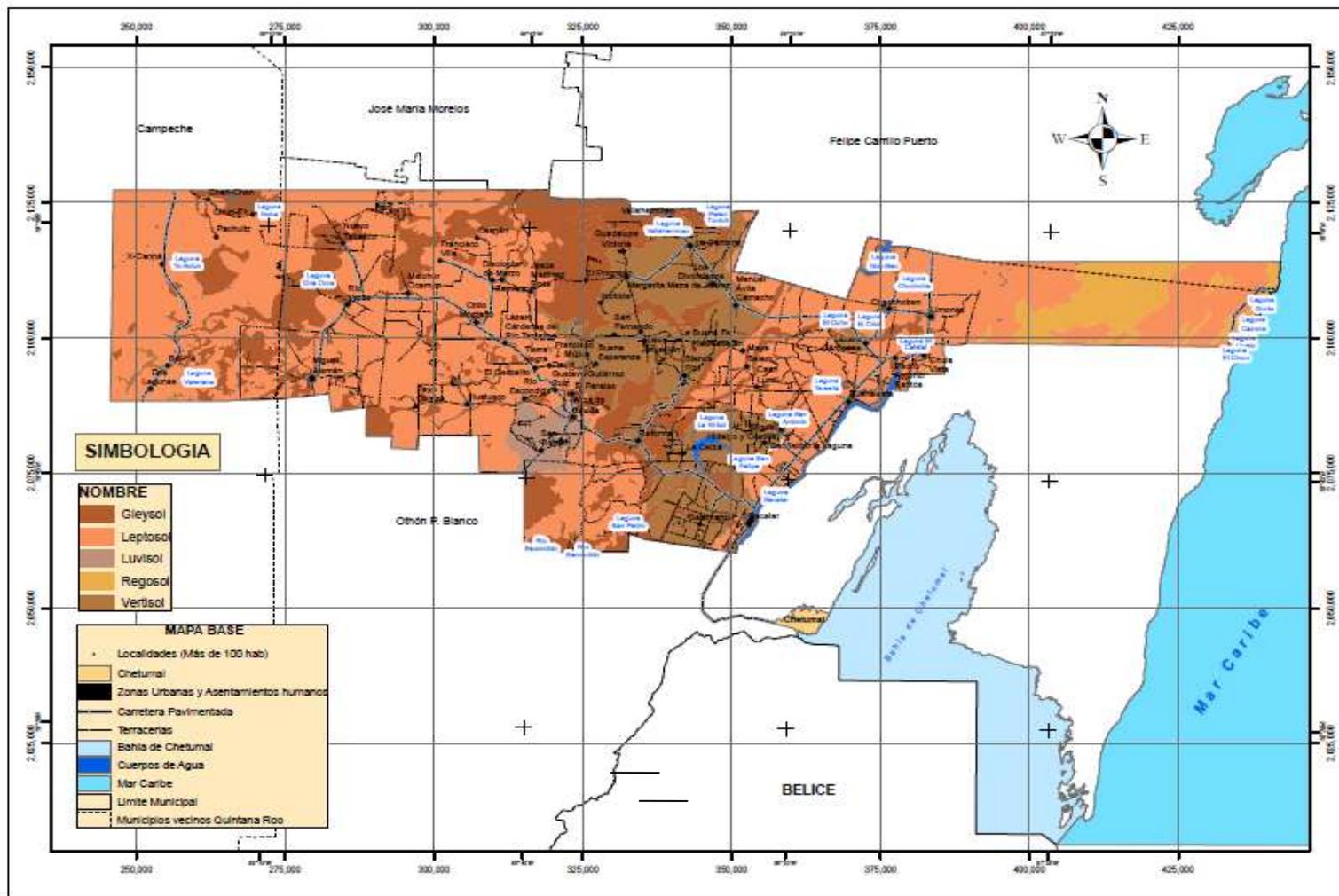
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 113.** Mapa del Atributo Superficies con Programa de Manejo Forestal para el Sector Forestal.



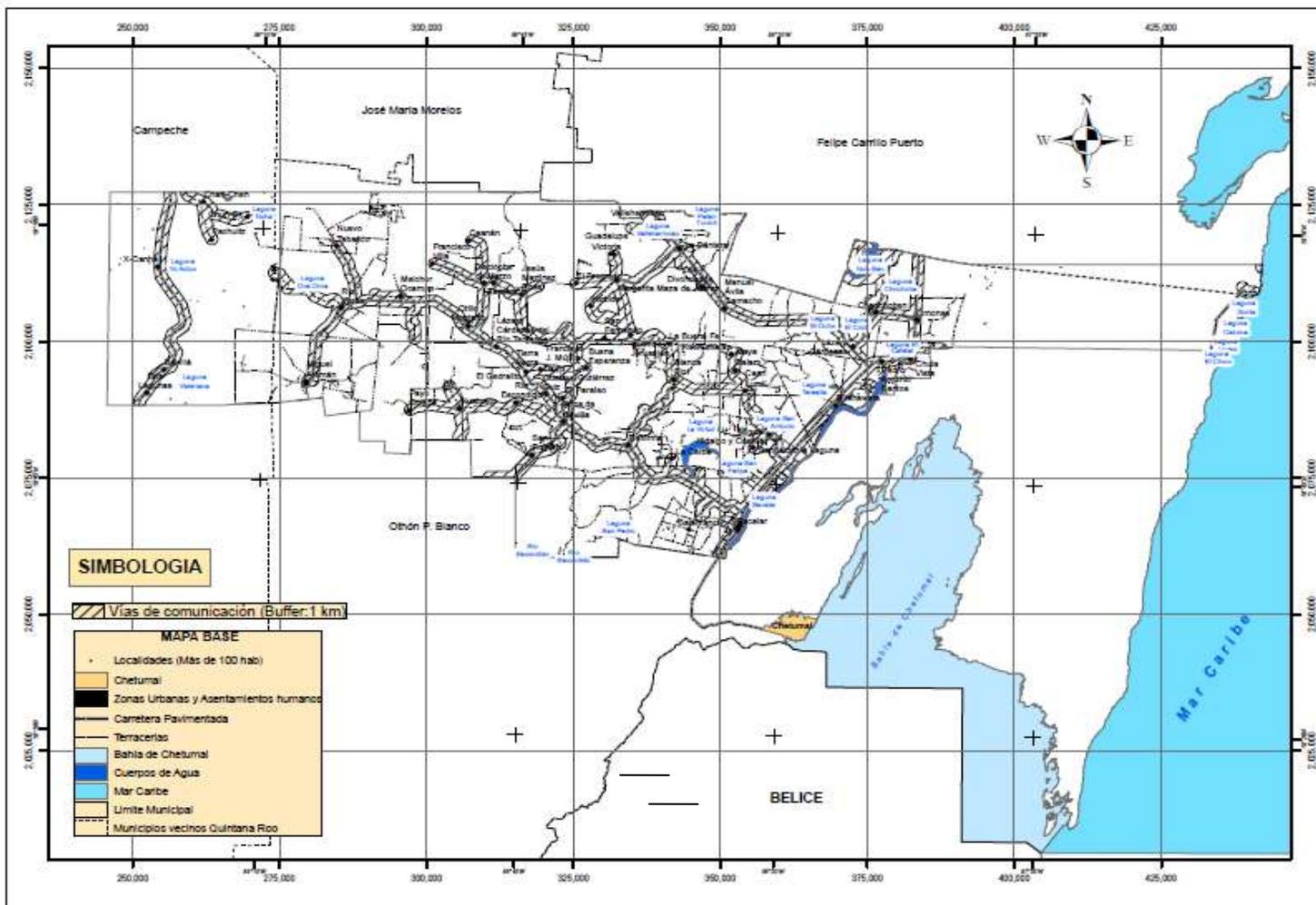
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 114.** Mapa del Atributo Cercanía a Mercados y Centrales de Abasto para el Sector Forestal.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 115.** Mapa del Atributo Tipos de Suelo para el Sector Forestal.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 116.** Mapa del Atributo Vías de Comunicación para el Sector Forestal.

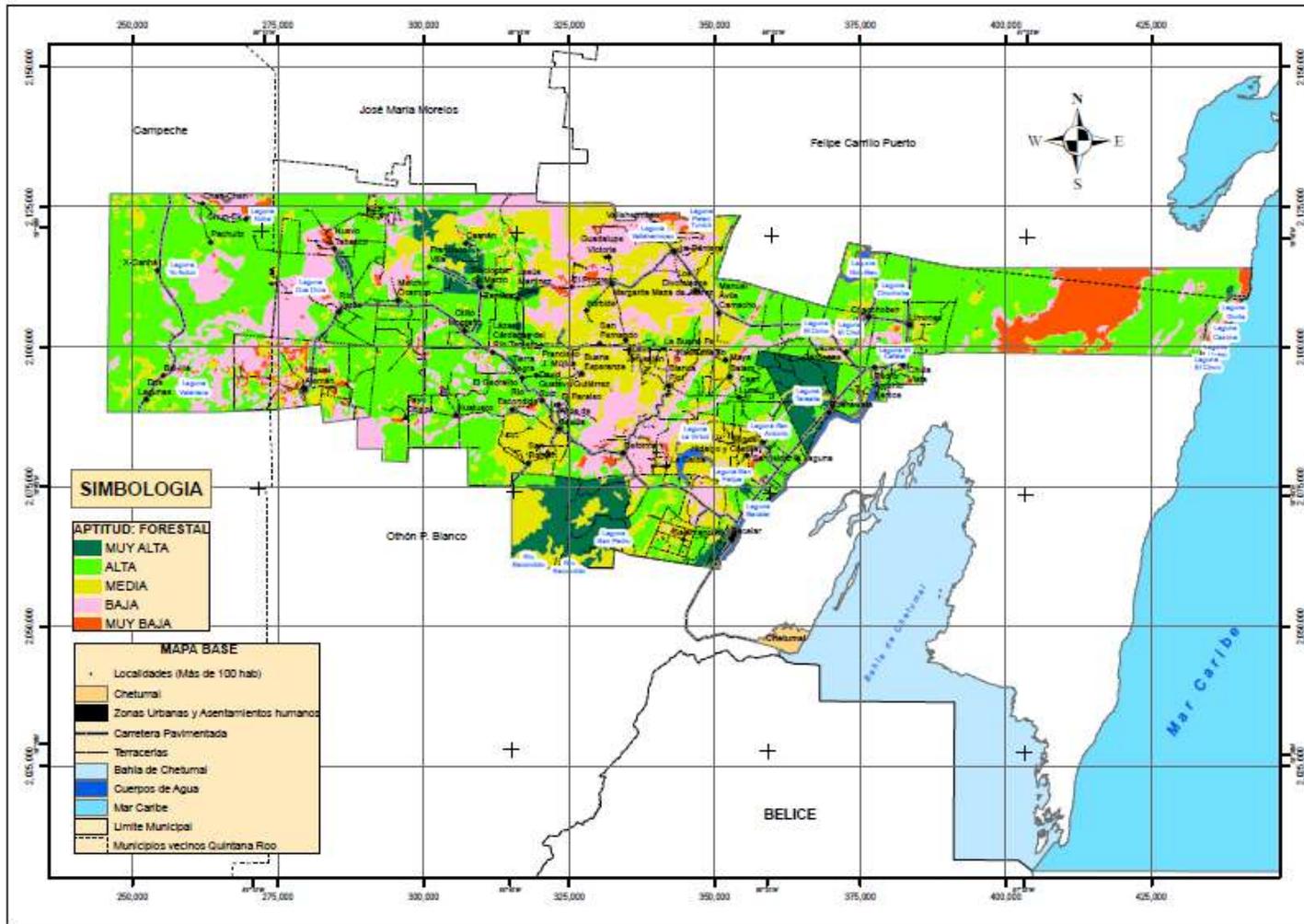


Como resultado de la interacción de los atributos antes mencionados, se generó el mapa de aptitud para el sector forestal (figura 117) y en la figura 118 se pueden apreciar las superficies y los porcentajes que representan, cada grado de aptitud, del territorio de Bacalar. Como se puede ver solo alrededor del 6% (40,206.87 ha) de la superficie del municipio tiene una aptitud muy alta para este sector, y que corresponde a zonas cercanas a la Laguna Teresita, zonas al sur cerca de la Laguna San Pedro y al Norte por 18 de Marzo. Un importante resultado es que la aptitud forestal alta cubre un poco más del 48% (346,804.33 ha), localizándose principalmente en la zona oriente incluida la zona costera y occidente del municipio, y también observamos que la aptitud media ocupa el 21% (148,289.47 ha) de la superficie y se distribuye de manera predominante al centro del Municipio con algunas extensiones tanto al sur como al norte. Finalmente la aptitud baja abarca el 19% (137,998.88 ha) presentándose en manchones relativamente considerables al poniente, centro y centro-norte del municipio y con otros menos extensos cercanos a la zona costera; y las áreas con aptitud muy baja representan solo 5.97% del territorio y están en una porción cercana a la zona costera al este de Bacalar. Por lo anterior podemos concluir que el territorio municipal posee, en base al presente análisis, una importante aptitud para el desarrollo del sector forestal, ya que más del 70% de su territorio resulto con un grado de aptitud entre media y muy alta para dicho sector.

**Tabla 39.** Superficie y Porcentaje de Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Forestal.

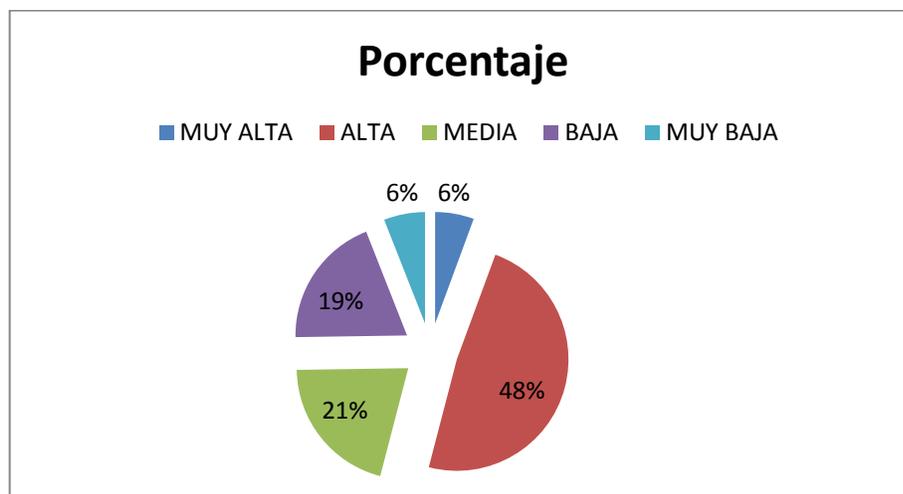
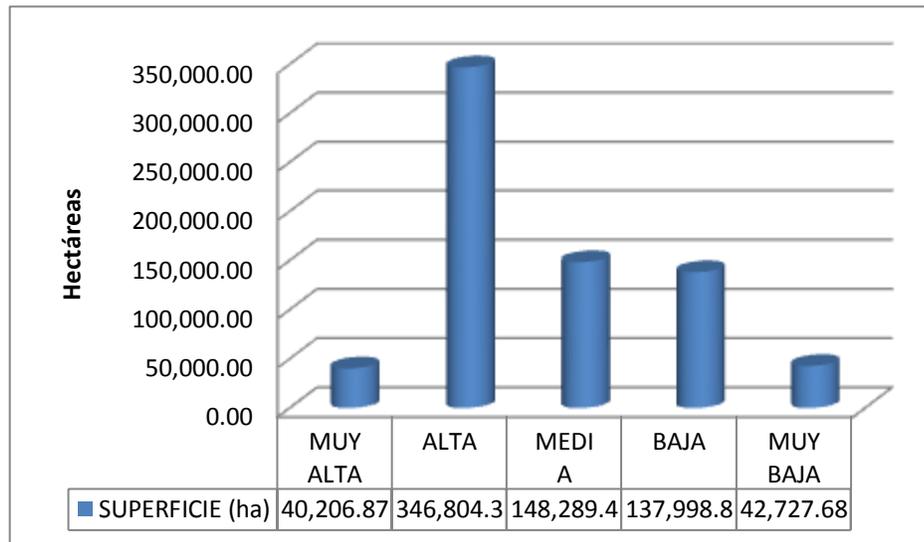
Aptitud	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Muy Alta	40,206.87	5.62
Alta	346,804.33	48.43
Media	148,289.47	20.71
Baja	137,998.88	19.27
Muy Baja	42,727.68	5.97
<b>Total</b>	<b>716,021.84</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 117.** Mapa de Aptitud del Sector Forestal en el Municipio de Bacalar.



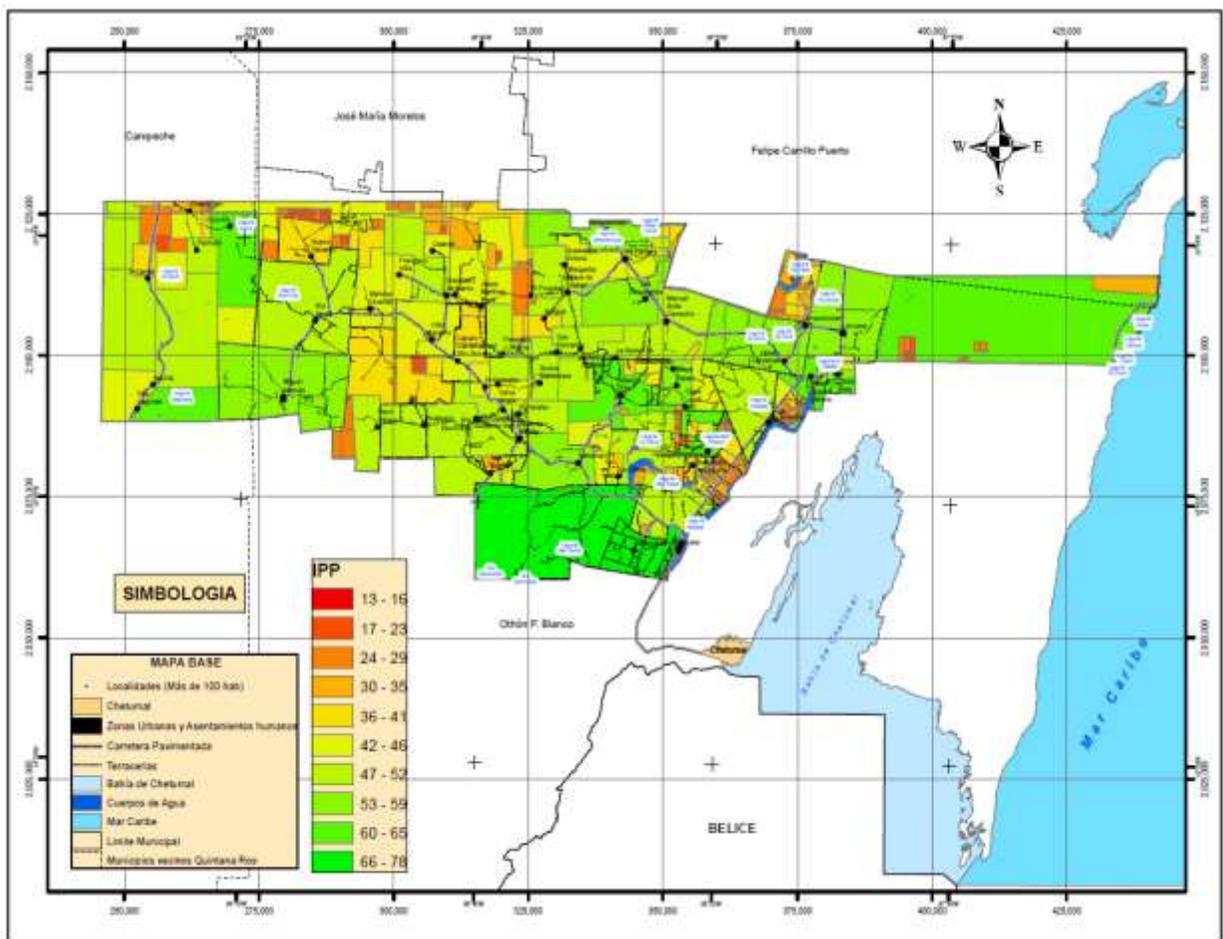
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 118.** Superficie y Porcentaje por Grado de Aptitud para el Sector Forestal.

Es importante mencionar que como resultado del proceso de acopio y revisión de información disponible para la elaboración del estudio de caracterización para este OE y también del proceso de participación pública, se identificó que existe un trabajo sobre determinación del potencial productivo del territorio del Estado de Quintana Roo. Este trabajo lo llevo a cabo la Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Rural e Indígena de Quintana Roo (SEDARI) y en el taller de participación pública para el presente estudio de Diagnostico, se pidió que se incluyera como un atributo en el análisis de aptitud del



sector agrícola, por lo cual se procedió a revisar la información disponible al respecto y en base a ella se elaboró el mapa de la siguiente figura, en el cual podemos ver, que según este análisis o determinación de potencial productivo, encontramos áreas con importante potencial en zonas de territorio municipal que tienen características que las hacen no adecuadas para esta actividad, por ejemplo se puede ver (figura 119) que las áreas de humedales del noreste del municipio están calificadas con potencial medio-alto, cuando son suelos inundables e incluso con presencia de agua con cierto grado de salinidad, lo cual más bien los haría de bajo potencial productivo, como se ven el resultado del análisis de aptitud que se hizo el presente Diagnóstico.



Fuente: Elaboración propia a partir de SEDARI.

**Figura 119.** Potencial Productivo del Municipio de Bacalar Según SEDARI



### **II.2.3.6. Aptitud Sector Ganadería Extensiva.**

Considerablemente subestimada, la ganadería extensiva es una actividad con un alto potencial para desarrollarse en el territorio municipal, sin embargo, los altos costos de producción que implica esta actividad reduce a una mínima población que, de manera considerable, se dedica al sector ganadero. Aunado a lo anterior, la mayoría de la población rural cuenta con algún tipo de ganado, bovino, caprino, ovino, porcino, por mencionar los más importantes, pero su finalidad es la crianza para el autoconsumo y no genera una alternativa real para el crecimiento socioeconómico de las comunidades rurales de la región.

Como sector a detonarse en un futuro, la actividad ganadera puede representar un sector de importancia relevante para el crecimiento económico del municipio, no obstante, las implicaciones ambientales de esta actividad no siempre son las más adecuadas y puede resultar en un deterioro acelerado de los ecosistemas naturales al expandir la frontera ganadera a zonas de conservación de la biodiversidad local.

No necesariamente la ganadería es un sinónimo de deterioro ambiental, siempre y cuando su crecimiento esté guiado por políticas adecuadas hacia la conservación de los recursos naturales y al desarrollo sustentable de la actividad (a través también del manejo holístico y la silvicultura). Tal es el caso de las alternativas para mitigar las emisiones de metano a la atmósfera en granjas lecheras a través de la implementación de Biodigestores generadores de combustible o energía eléctrica, por mencionar un ejemplo.

Para este sector se identificaron, definieron y ponderaron 6 atributos los cuales se describen a continuación:

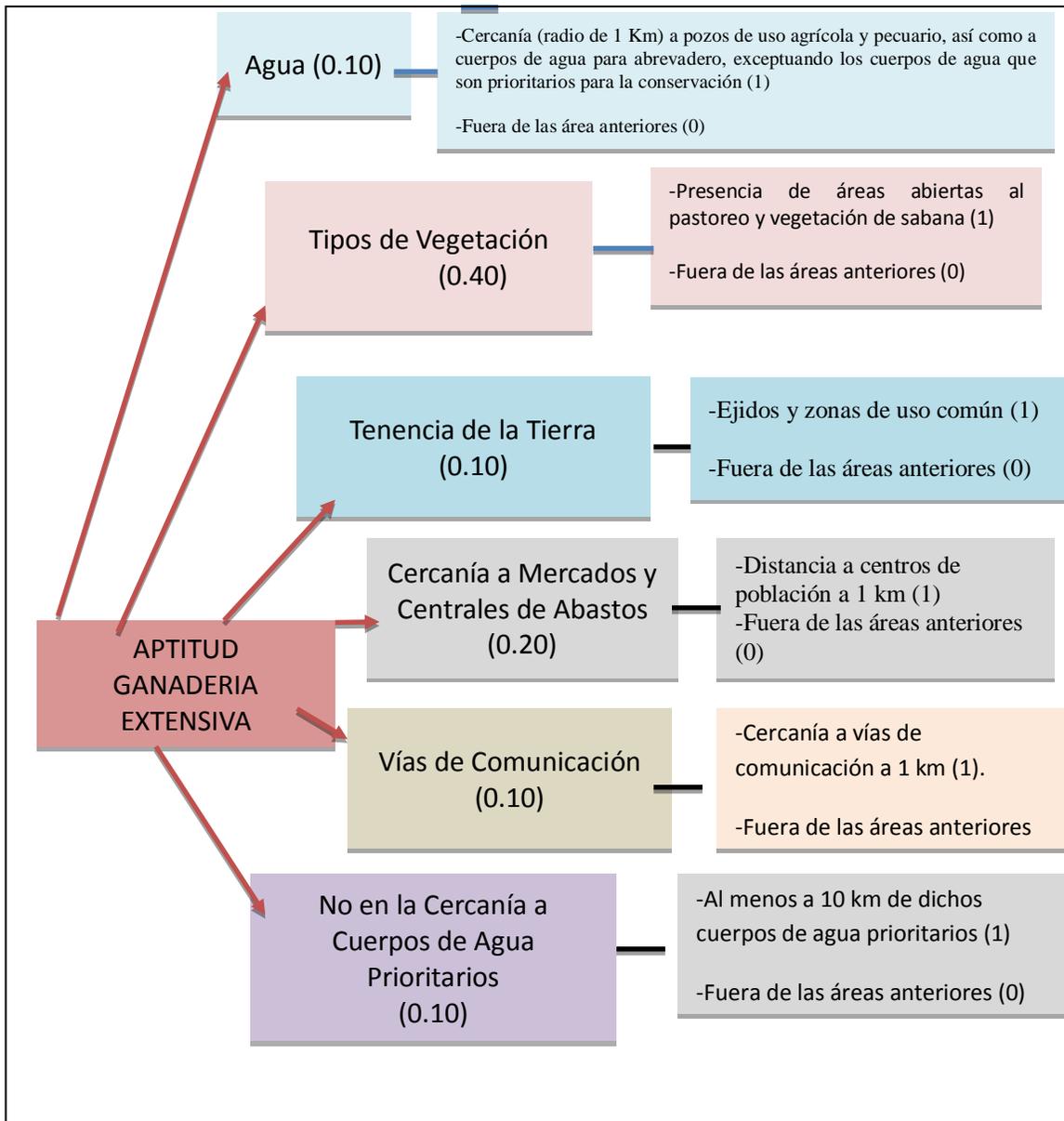


**Tabla 40.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Ganadería Extensiva.

<b>Atributo</b>	<b>Definición</b>	<b>Estado deseable</b>	<b>Ponderación</b>
Agua	Disponibilidad del recurso, presencia de cuerpos de agua (Laguna, cenotes, pozos) y de sistemas de riego instalados.	Cercanía (radio de un kilómetro) a pozos de uso agrícola y pecuario, así como a cuerpos de agua para abrevadero, exceptuando los cuerpos de agua que son prioritarios para la conservación*	0.10
Tipos de vegetación	Áreas con cobertura para realizar el pastoreo.	Presencia de áreas abiertas al pastoreo y vegetación de sabana.	0.40
Tenencia de la tierra.	Superficies de zonas ejidales, comunales o privadas.	Ejididos y zonas de uso común.	0.10
Cercanía a mercados y centrales de abasto	Espacios para la comercialización del producto como rastros.	Distancia a centros de población a 1 kilómetro	0.20
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	Cercanía a vías de comunicación a 1 kilómetro.	0.10
No en la cercanía a cuerpos de agua naturales prioritarios para la conservación*.	Cuerpos de agua principales de bacalar y que son prioritarios para la conservación.	A al menos a 10 km de dichos cuerpos de agua prioritarios para la conservación.	0.10
*Cuerpos de agua que fueron identificados en el proceso de definición de aéreas prioritarias para la conservación.			

Fuente: Elaboración propia a partir de los procesos de participación pública tanto del Estudio de Caracterización como del Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

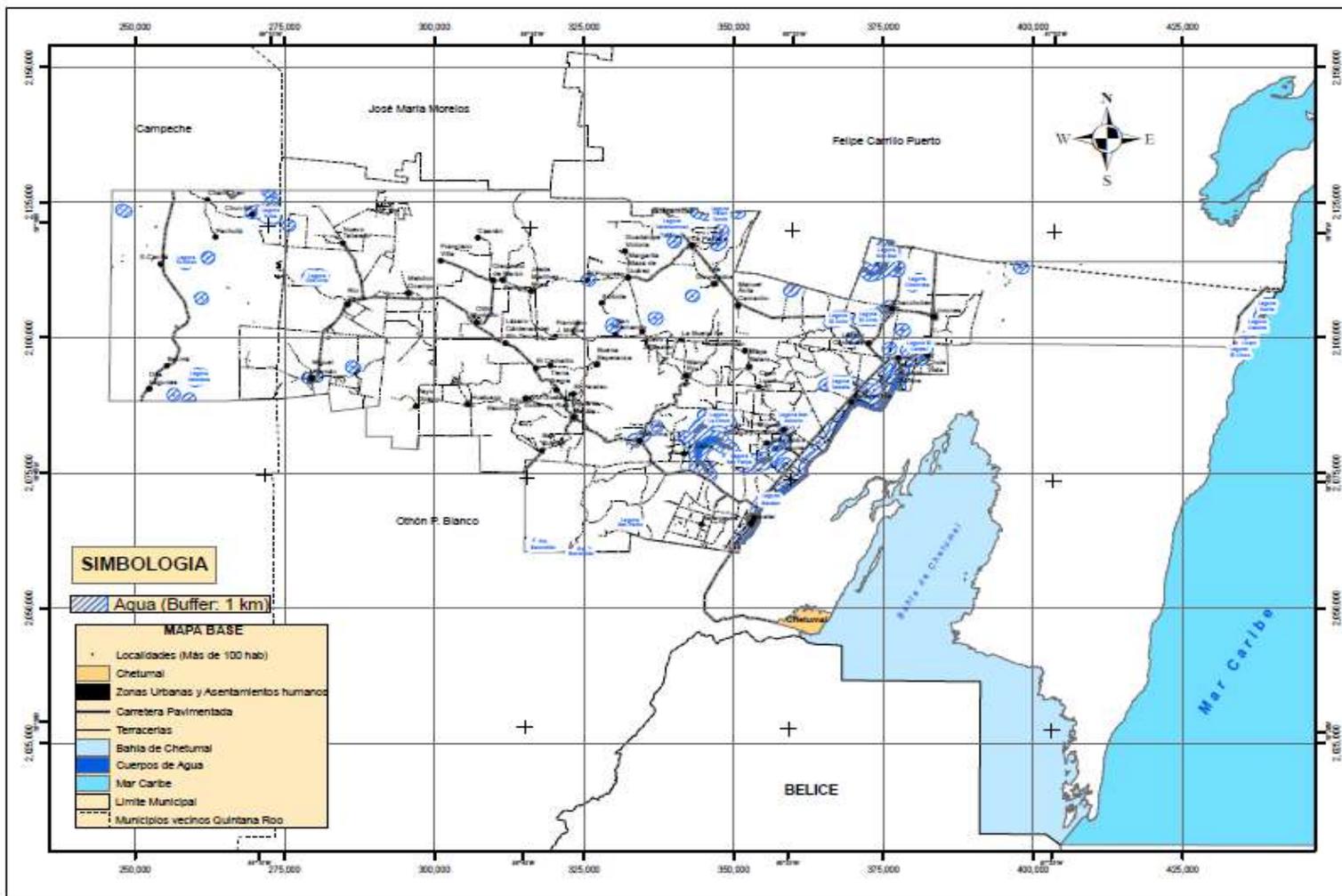
En la siguiente figura se observa la ponderación de los atributos ambientales para el sector ganadería extensiva.



Fuente: Elaboración propia

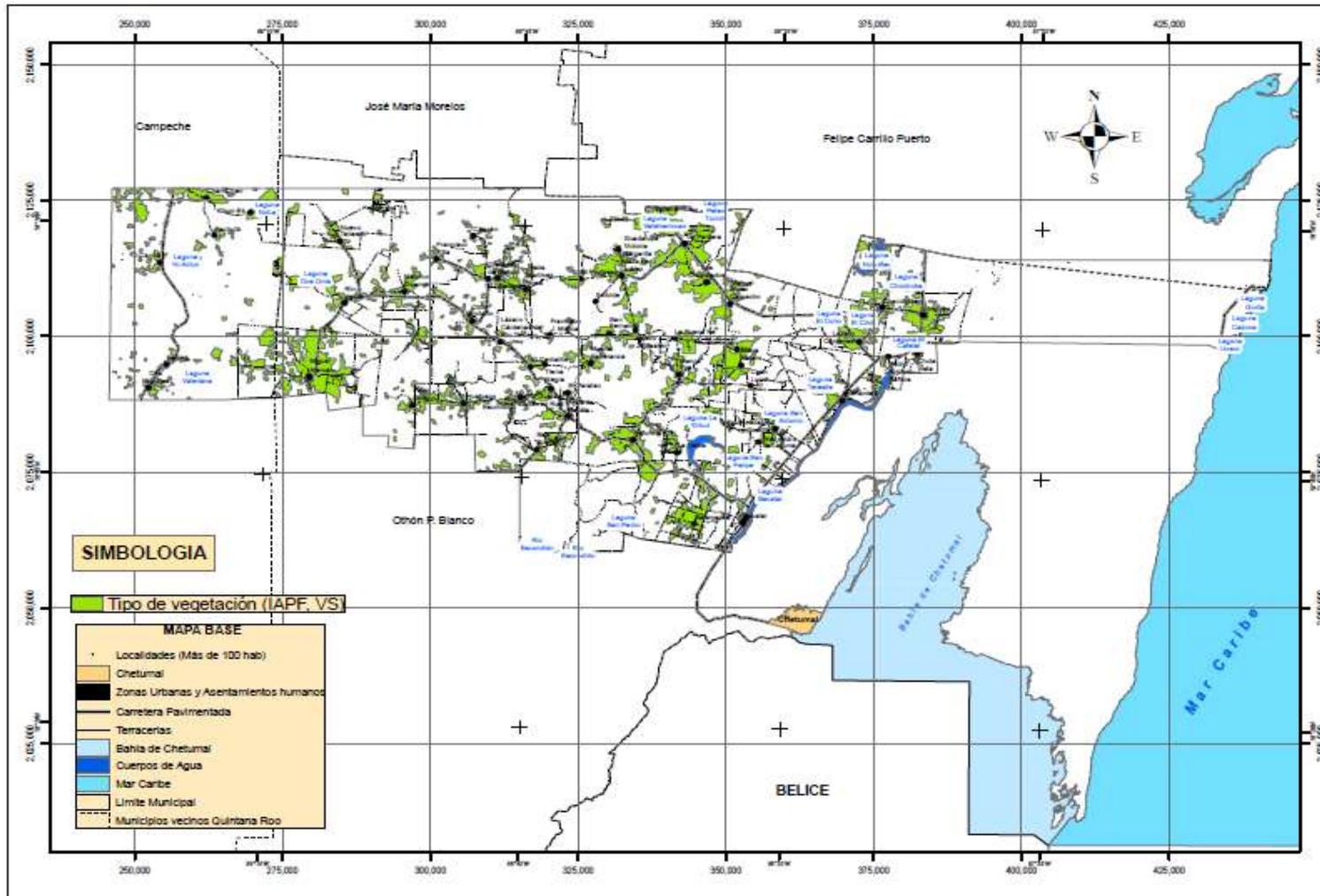
**Figura 120.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Ganadería Extensiva.

A continuación se presentan los mapas de atributos del sector Ganadería Extensiva que se construyeron y usaron para el presente análisis de aptitud:



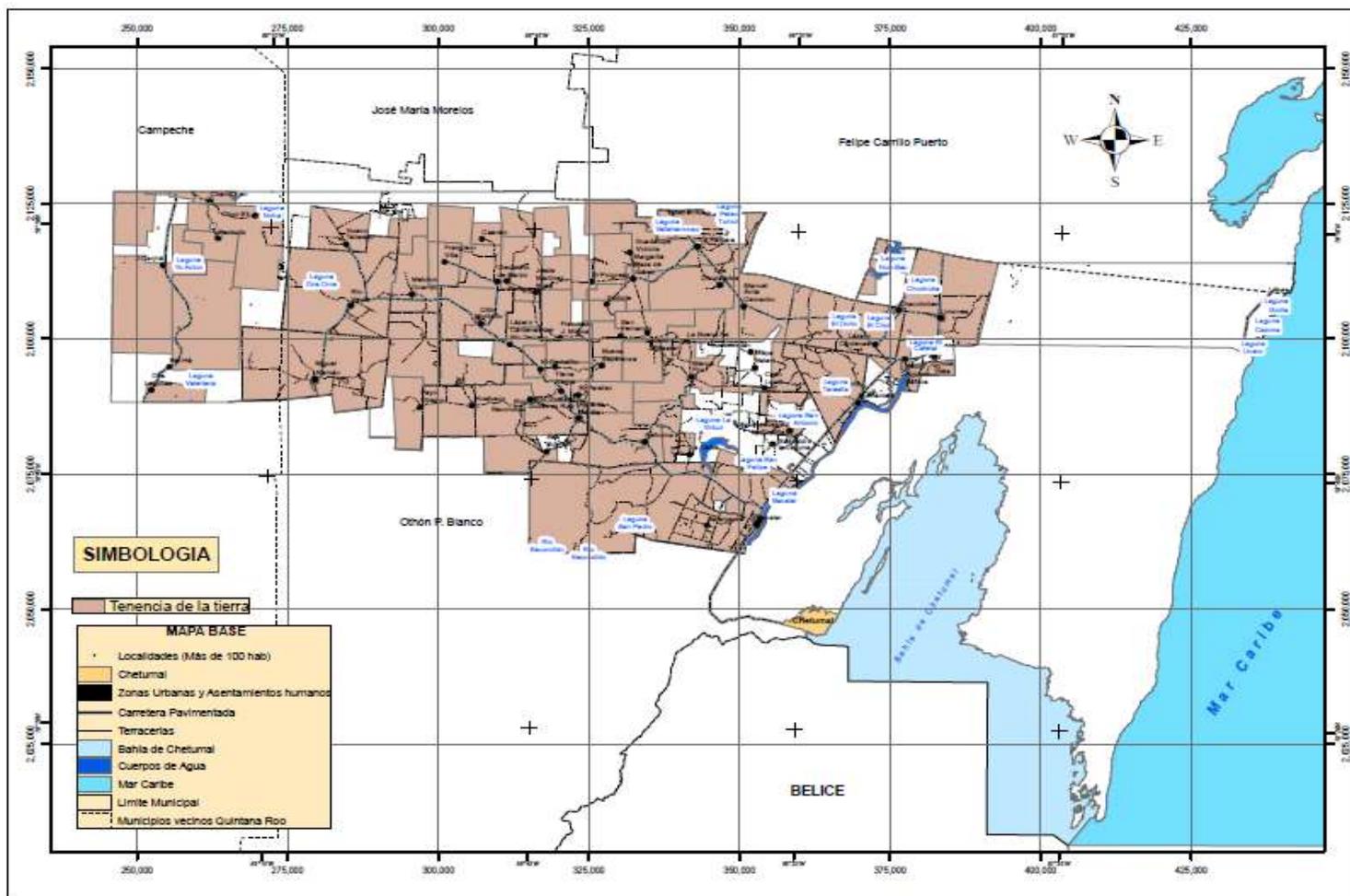
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 121.** Mapa del Atributo Agua para el Sector de Ganadería Extensiva.



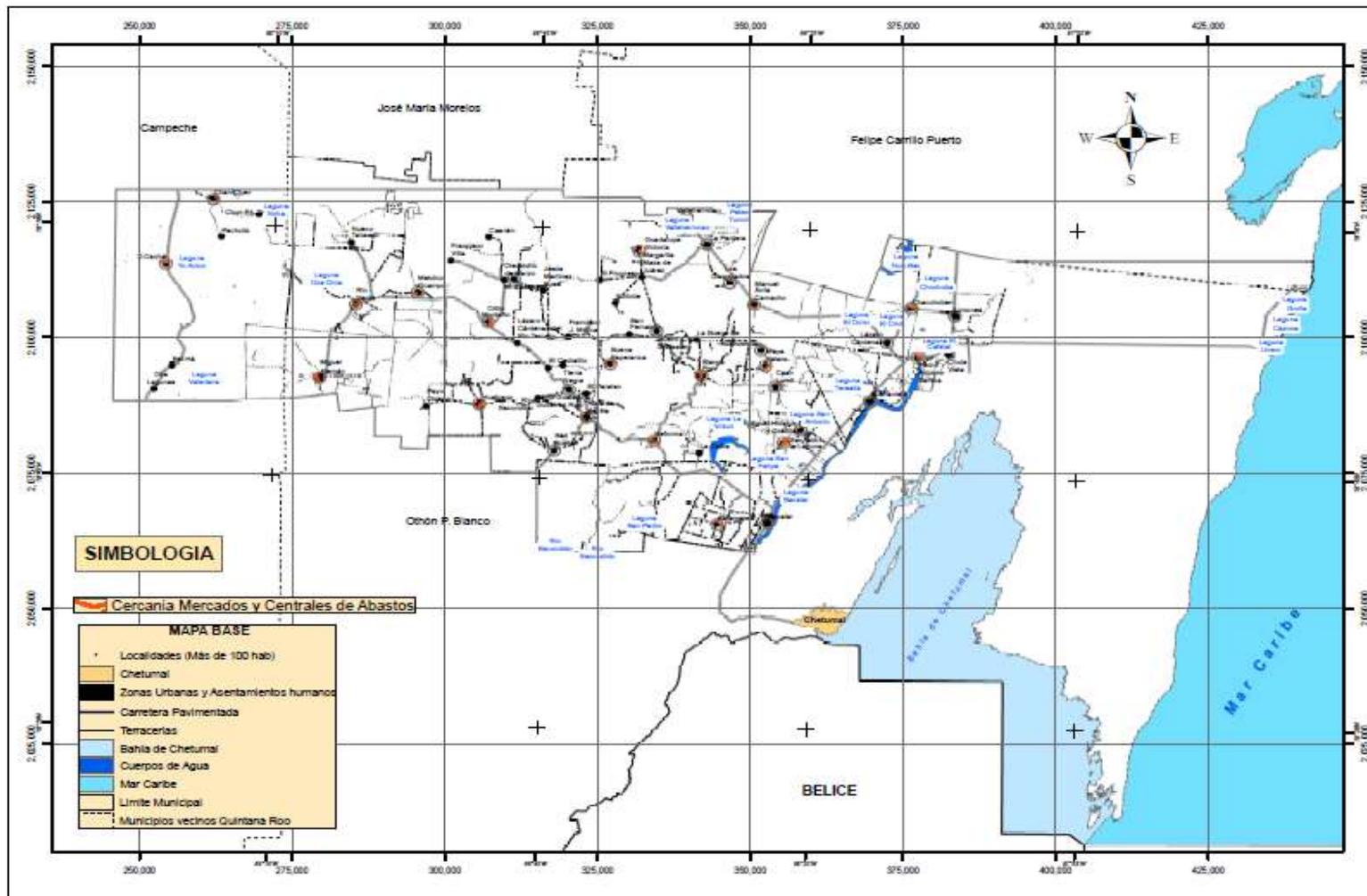
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 122.** Mapa del Atributo Tipos de Vegetación para el Sector de Ganadería Extensiva.



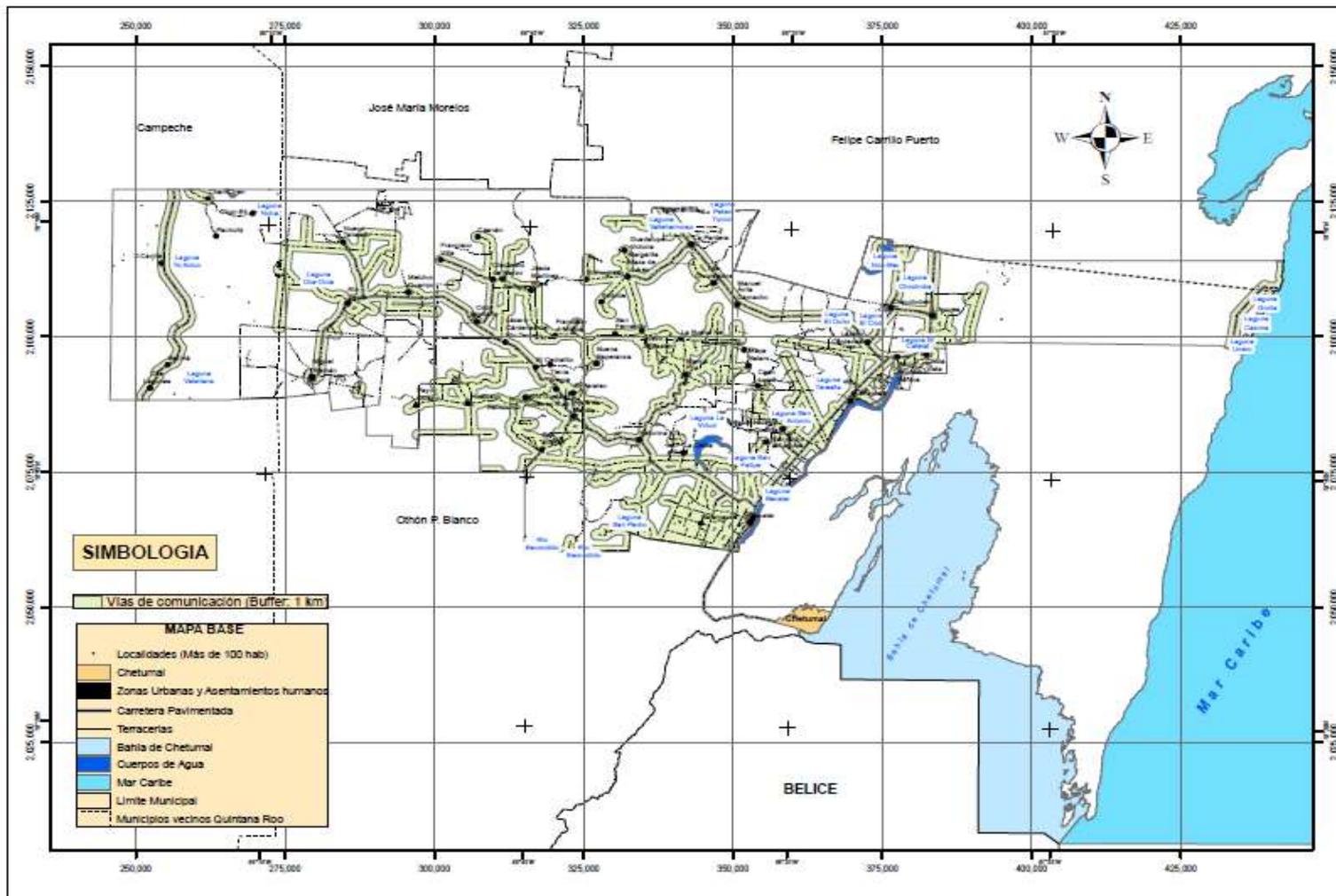
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 123.** Mapa del Atributo Tenencia de la Tierra para el Sector de Ganadería Extensiva.



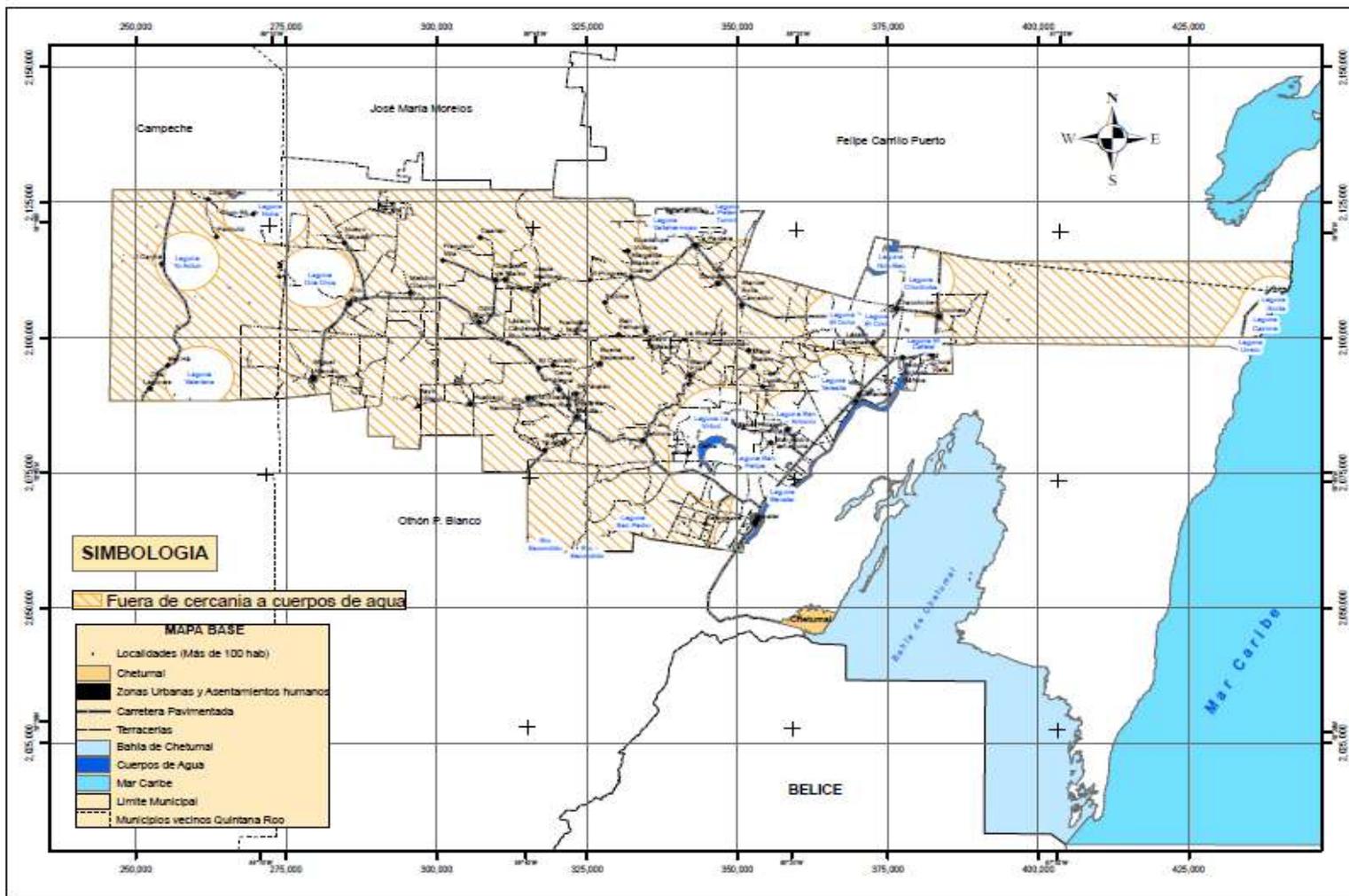
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 124.** Mapa del Atributo Cercanía a Mercados y Centrales de Abasto para el Sector de Ganadería Extensiva.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 125.** Mapa del Atributo Vías de Comunicación para el Sector de Ganadería Extensiva.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 126.** Mapa del Atributo No en la Cercanía a Cuerpos de Agua Prioritarios para el Sector de Ganadería Extensiva.

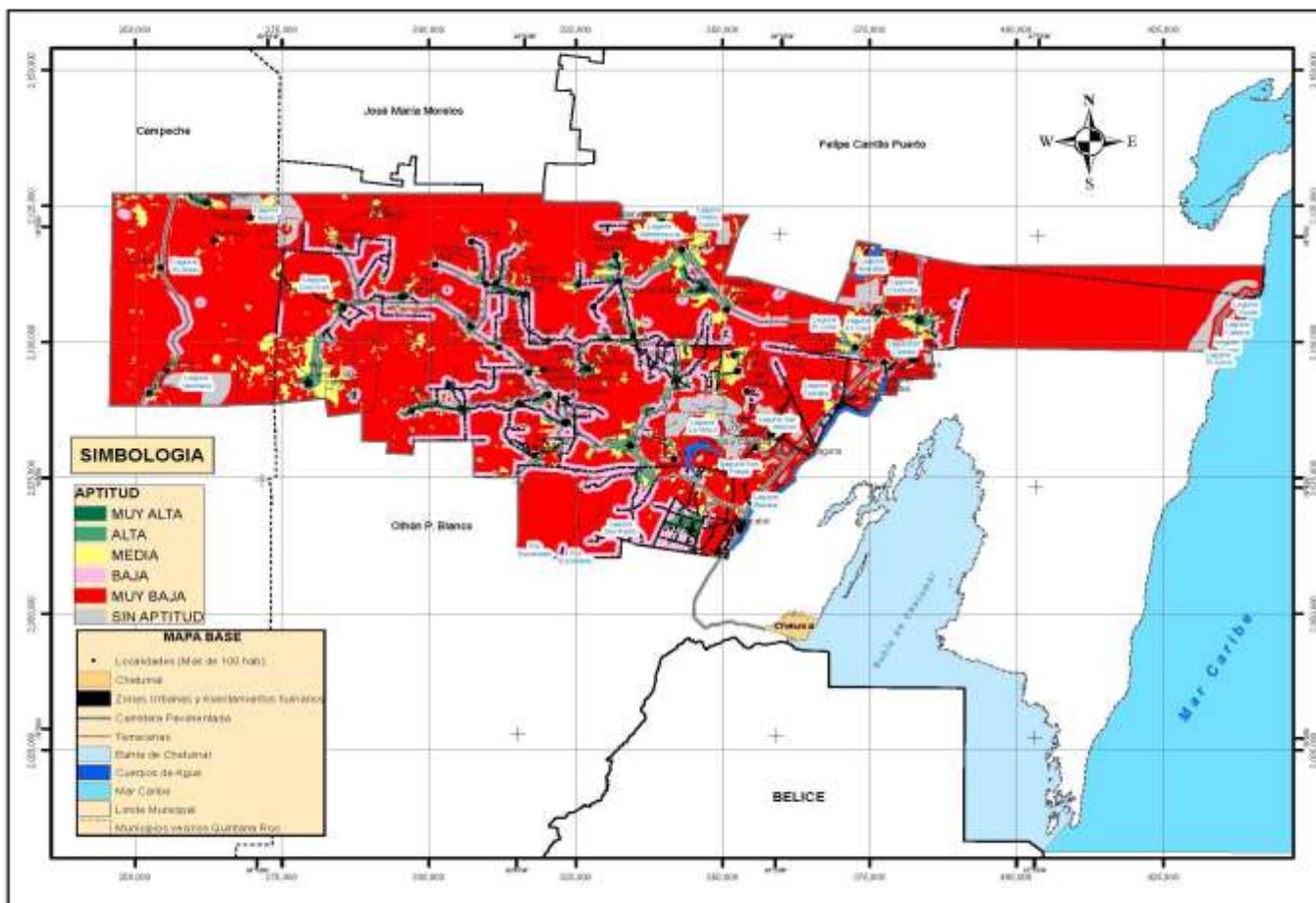


Como resultado de la interacción de los atributos antes mencionados, se generó el mapa de aptitud para el sector ganadería extensiva (figura 127) y en la figura 128 se pueden apreciar los porcentajes y las superficies que representan del territorio de Bacalar, donde se obtuvo que por debajo del 0.4% (2,795.5 ha) de la superficie del municipio tiene aptitud muy alta para la ganadería extensiva, siendo la zona prácticamente imperceptibles. Por otra parte la aptitud alta cubre apenas un superficie cercana al 5% (35,322.3 ha), localizándose en pequeños manchones cercanos a carreteras y zonas urbanas. La aptitud media ocupa cerca del 8% (54,408 ha) ubicándose en pequeñas áreas principalmente en el poniente y centro del territorio municipal. La aptitud baja ocupa poco más del 16% de la superficie municipal y esta asociada principalmente a las vías de comunicacion. Finalmente las superficies con aptitud muy baja son las que resultaron mas importantes ya que ocupan casi el 67% (479,459 ha) del territorio y se encuentran distribuidas casi de manera homogénea en todo el municipio y además existe una porción territorial de un poco más del 3.7% que resulto sin aptitud para el sector ganaderia extensiva, por lo que podemos ver fácilmente que el territorio del municipio de bacalar es poco apto para la actividad de ganderia extensiva.

**Tabla 41.** Superficie y Porcentaje del Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Ganadería Extensiva.

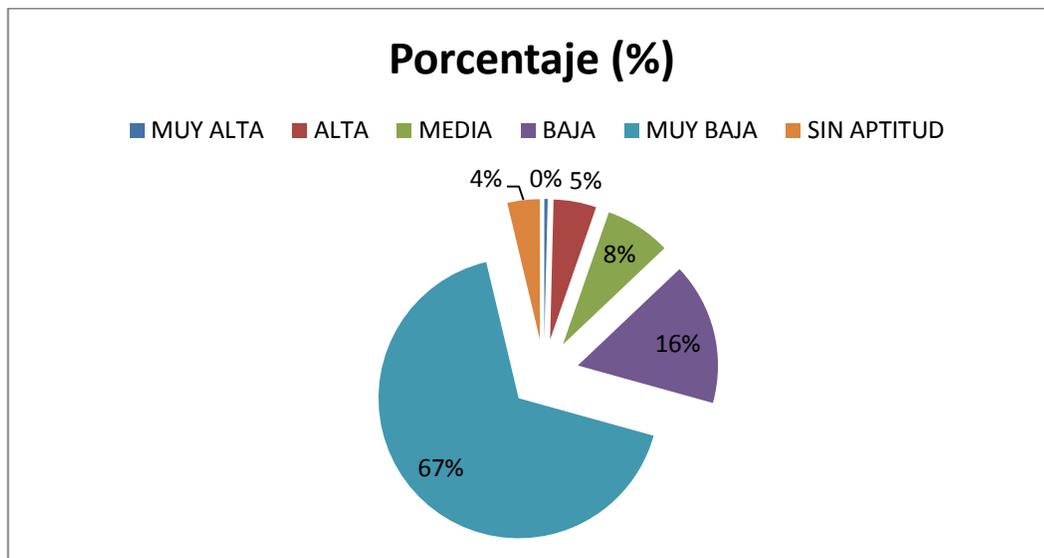
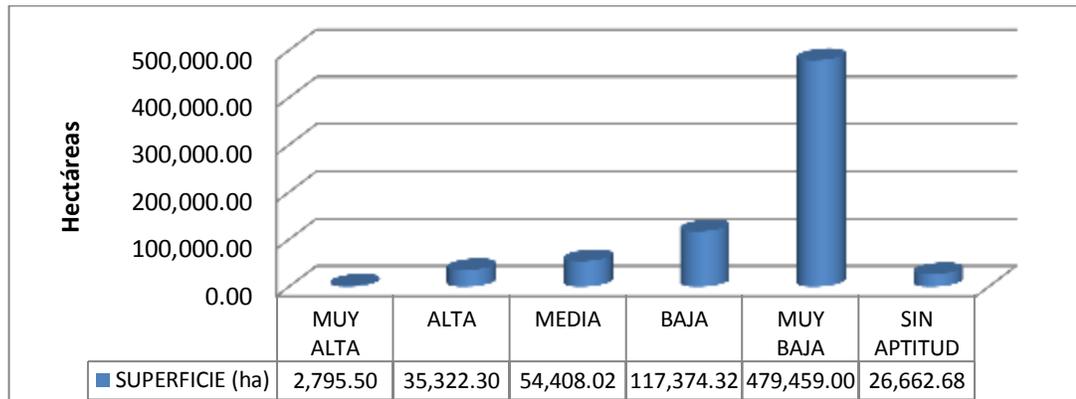
<b>Aptitud</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Muy alta	2,795.50	0.39
Alta	35,322.30	4.93
Media	54,408.02	7.60
Baja	117,374.32	16.39
Muy baja	479,459.00	66.96
Sin aptitud	26,662.68	3.72
<b>Total</b>	<b>716,021.84</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 127.** Mapa de Aptitud del Sector Ganadería Extensiva en el Municipio de Bacalar.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 128.** Superficie Ocupada por Grado de Aptitud para el Sector Ganadería Extensiva.

### II.2.3.7. Aptitud Sector Apícola.

La práctica apícola se encuentra distribuida en la totalidad del municipio de Bacalar y si bien se da a un nivel no industrializado, se cuenta con más de 60 productores y un inventario de aproximadamente de 1,942 cajas. Esta actividad se realiza basada en conocimientos empíricos, lo que ocasiona que los rendimientos obtenidos de miel,



sean bajos a pesar de contar con un enorme potencial y abundancia de recursos nectaropoliníferos.

Por su condición, la apicultura es una actividad a considerar como detonante económico de la región, ya que la miel producida en la zona es considerada de muy alta calidad y genera ingresos económicos anuales bastante considerables.

Para este sector se identificaron, definieron y ponderaron 4 atributos ambientales indispensables para que, en Bacalar, se desarrolle de manera eficiente y rentable la apicultura.

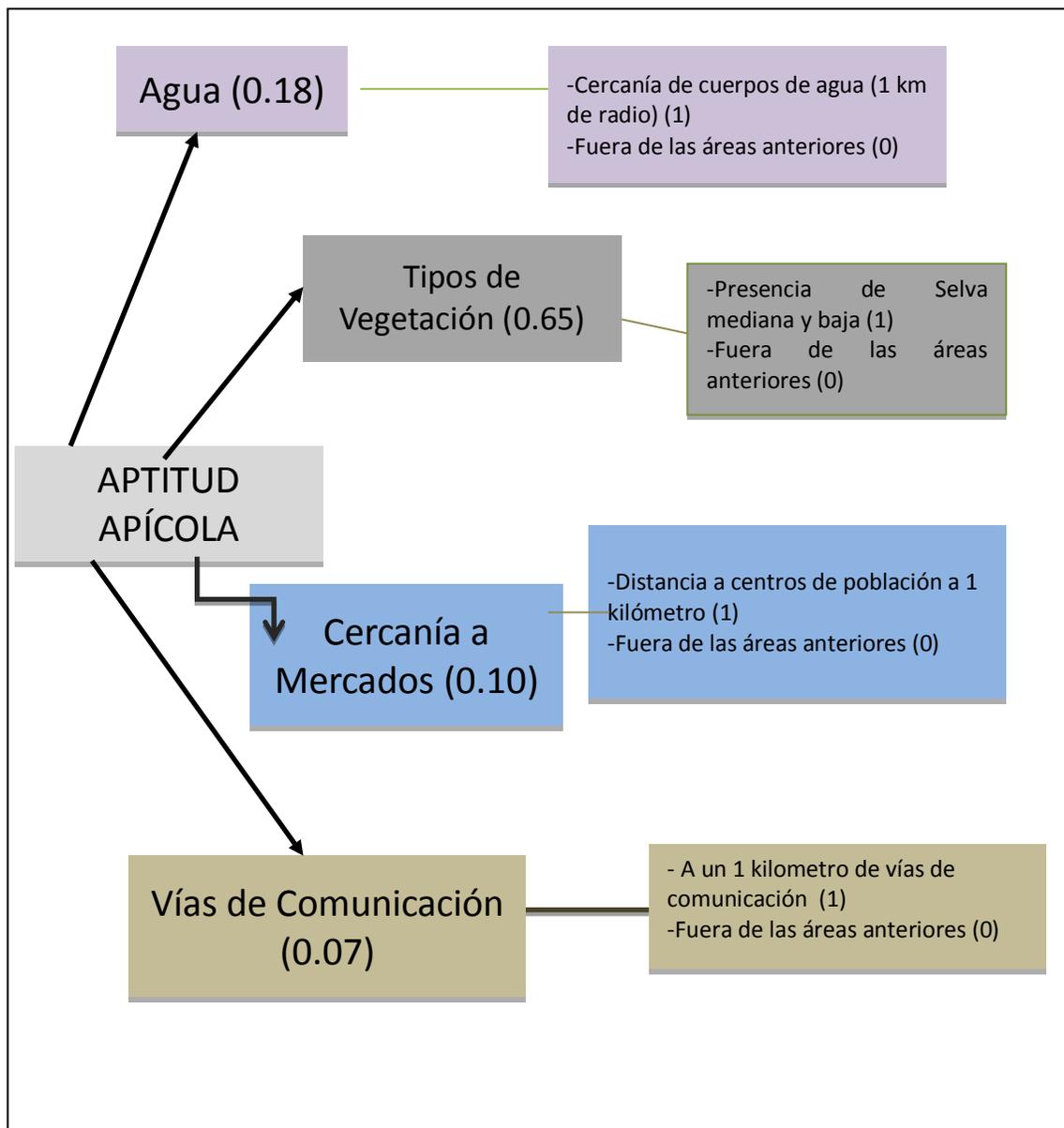
A continuación se presentan dichos atributos, su definición, estado deseable y su ponderación.

**Tabla 42.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Apícola.

<b>Atributo</b>	<b>Definición</b>	<b>Estado deseable</b>	<b>Ponderación</b>
Agua	Disponibilidad del recurso, presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, zonas inundables).	Cercanía de cuerpos de agua en un radio de un kilometro.	0.18
Tipos de vegetación	Zonas con floración por lo menos 3 veces año.	Selva mediana y baja	0.65
Cercanía a mercados	Centros de acopio de miel y puntos de venta.	Distancia a centros de población a 1 kilómetro	0.10
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	Cercanía a vías de comunicación a un 1 kilometro.	0.07

Fuente: Elaboración propia a partir de los procesos de participación pública tanto del Estudio de Caracterización como del Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

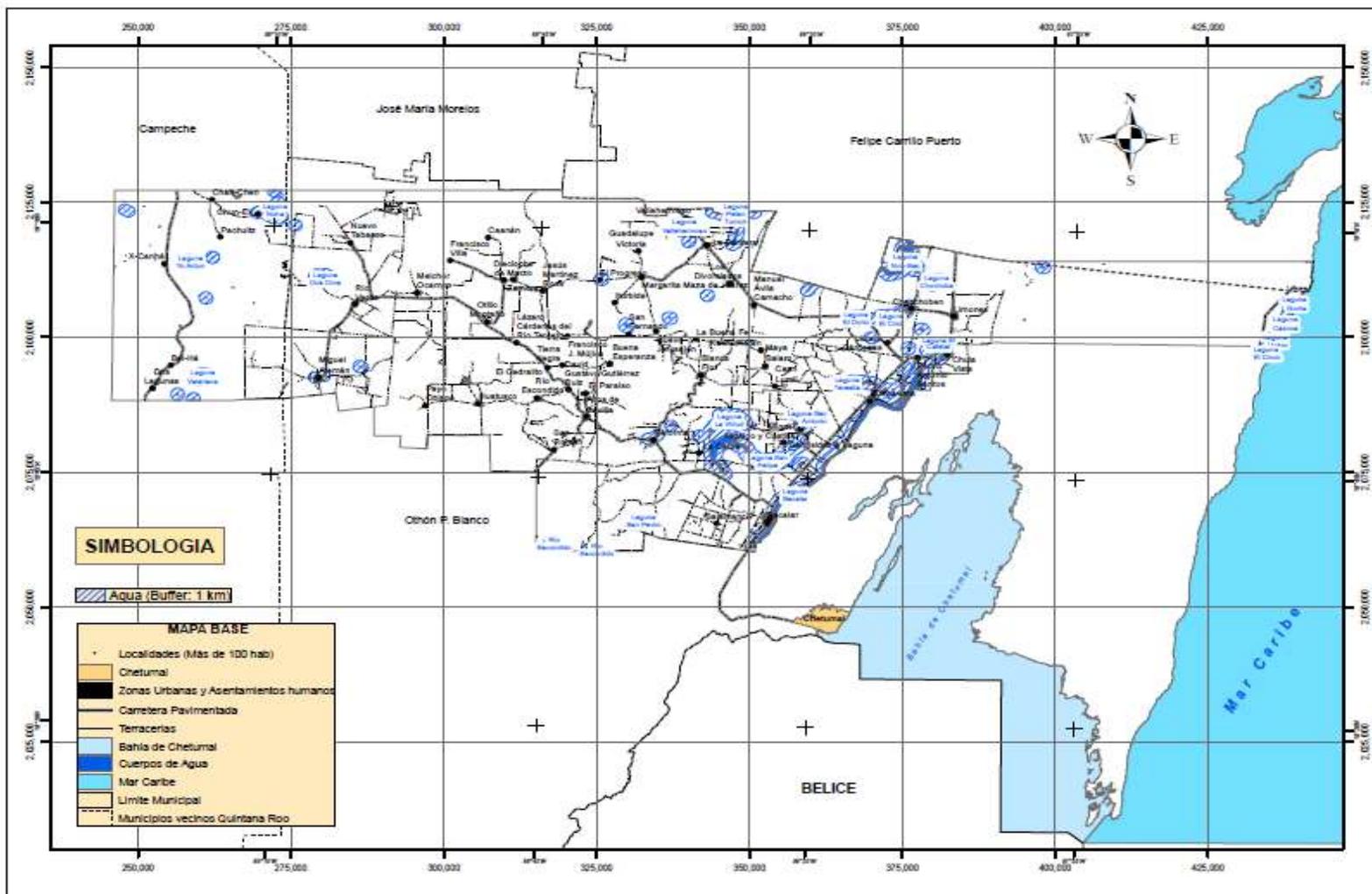
En la siguiente figura se observa la ponderación de los atributos ambientales y el valor que toman la variable de decisión para el sector apícola.



Fuente: Elaboración propia

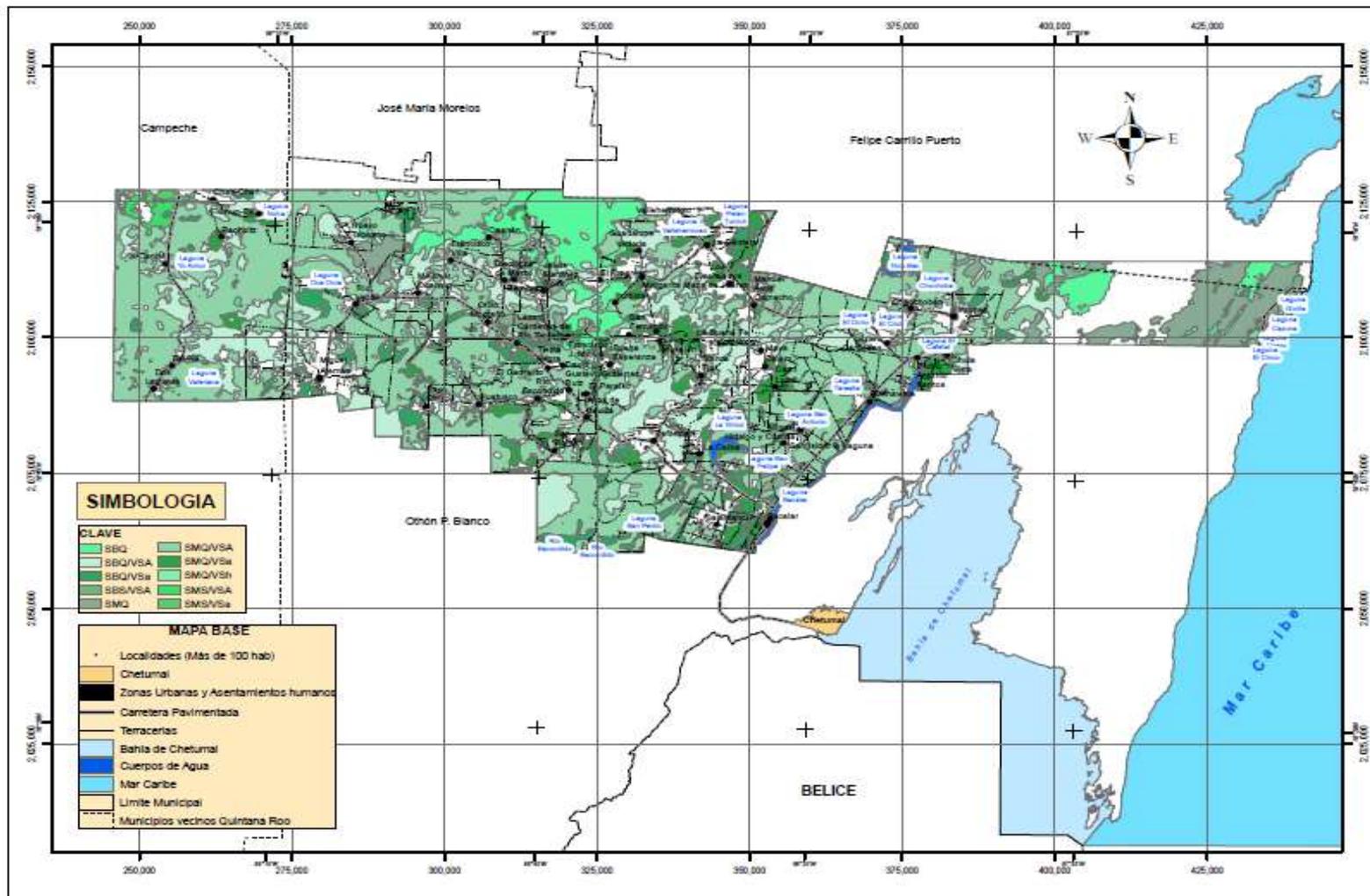
**Figura 129.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Apícola.

A continuación se presentan los mapas de los atributos del sector apícola, a partir de los cuales se hizo el proceso de análisis de aptitud



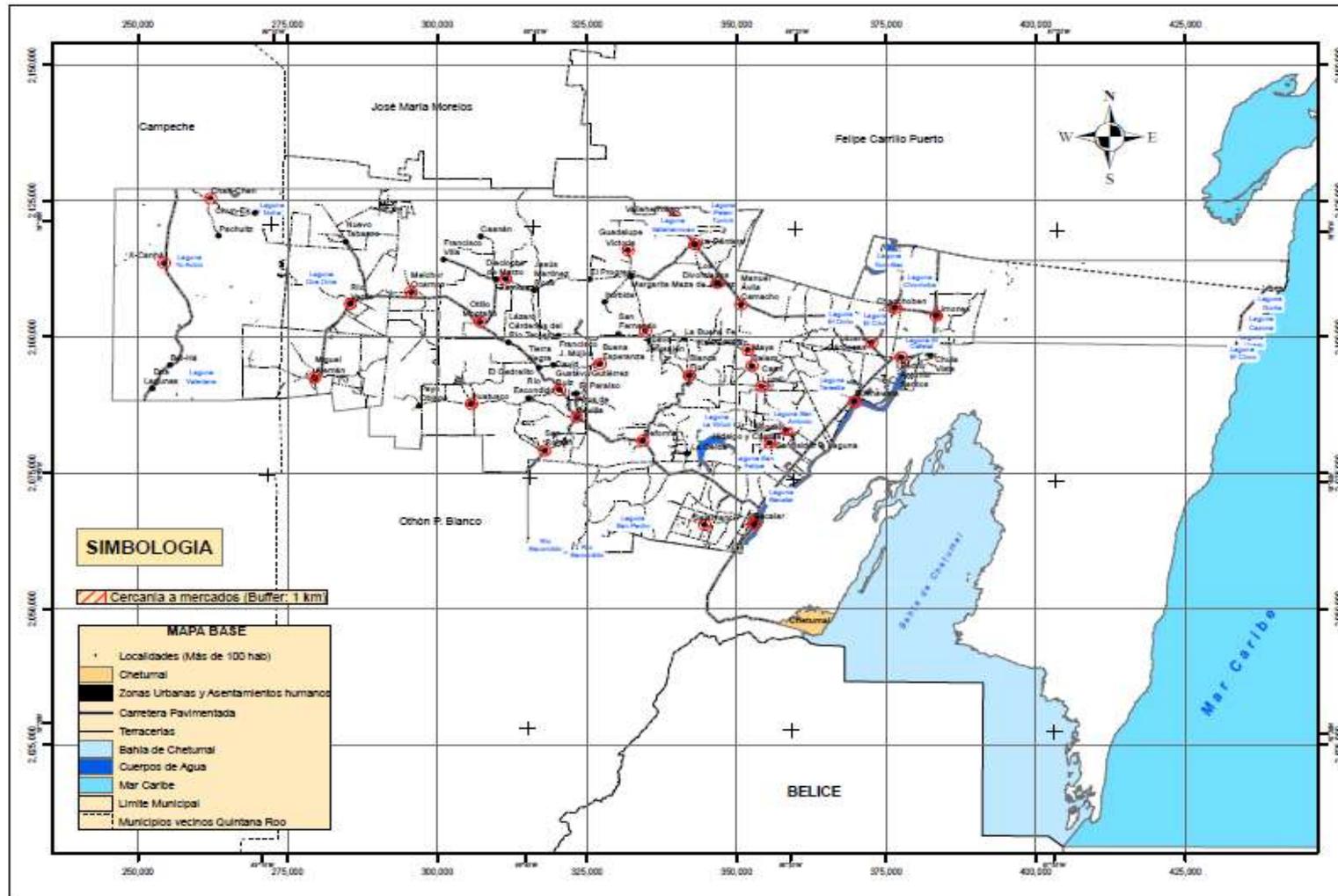
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 130.** Mapa del Atributo Agua para el Sector Apícola.



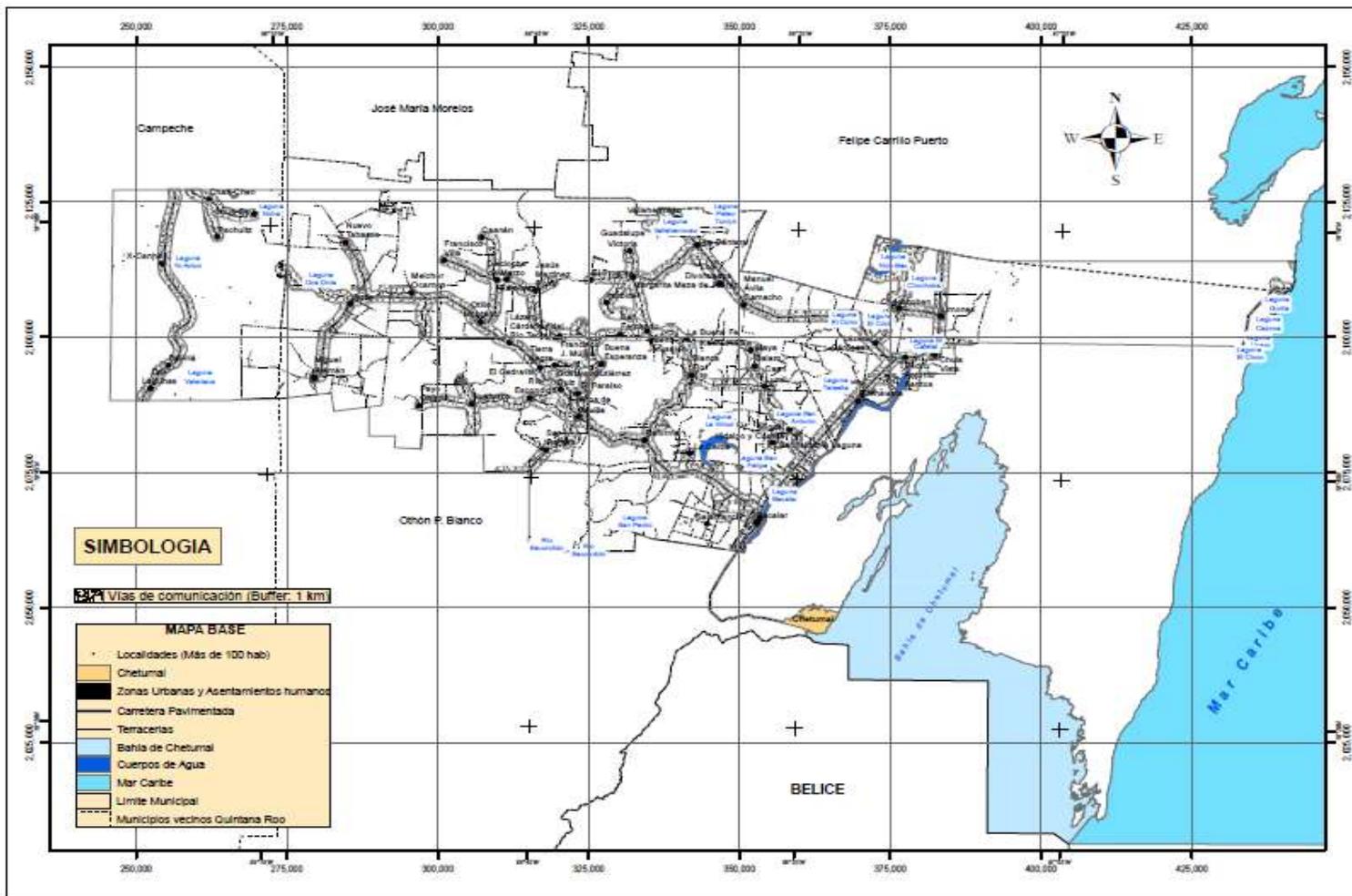
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 131.** Mapa del Atributo Tipos de Vegetación (selvas) para el Sector Apícola



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 132.** Mapa del Atributo Cercanía a Mercados para el Sector Apícola.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 133.** Mapa del Atributo Vías de Comunicación para el Sector Apícola.

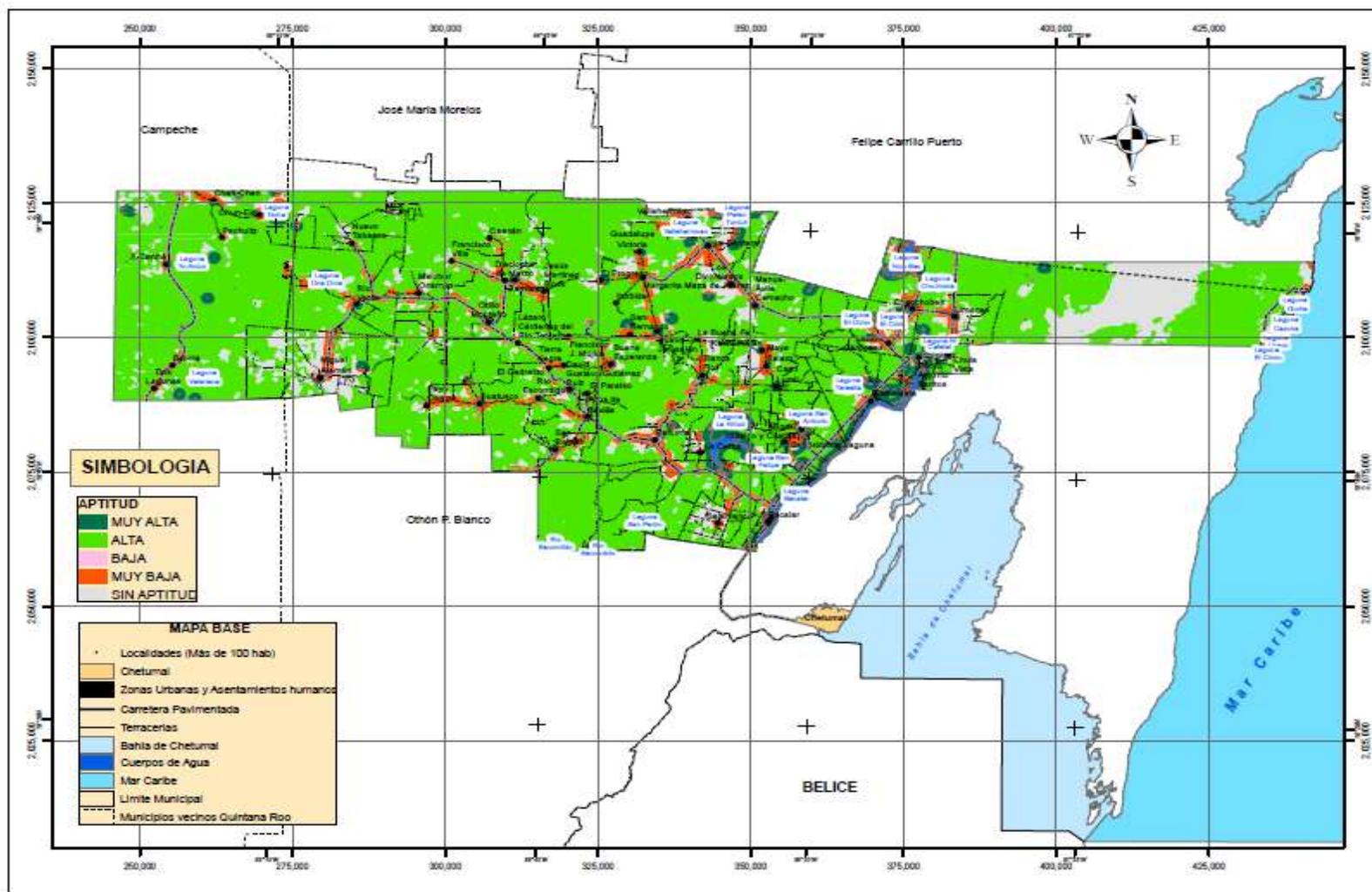


Como resultado de la interacción de los atributos antes mencionados, se generó el mapa de aptitud para el sector apícola (figura 134) y en la figura 135, se pueden apreciar las superficies y los porcentajes que representan del territorio de Bacalar cada grado de aptitud. Así se puede ver que el 11% (76,081.84 ha) de la superficie del municipio no tiene aptitud apícola y en el otro extremo, la aptitud muy alta cubre solo aproximadamente el 5% (35,774.94) en forma de pequeños manchones aislados. Por otra parte, la aptitud alta cubre cerca del 77% (549,252.55 ha) y se localiza distribuida en la mayor parte del municipio. La aptitud baja es la menos extensa pues ocupa el 0.18% (1,260.38 ha) de la superficie en todo el municipio y la aptitud muy baja ocupa tan sólo el 7% (53,651.81 ha), ubicándose principalmente a la largo de las principales lagunas del área. Por lo anterior, como resultado general de este análisis de aptitud, tenemos que el municipio presenta gran superficie con importante aptitud para este sector.

**Tabla 43.** Superficie y Porcentaje del Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Apícola.

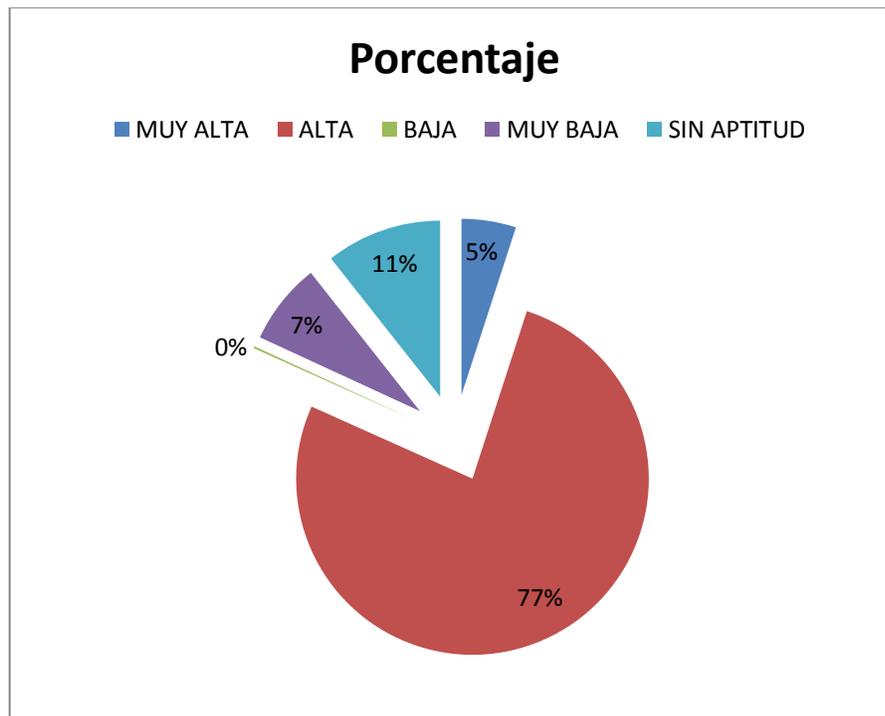
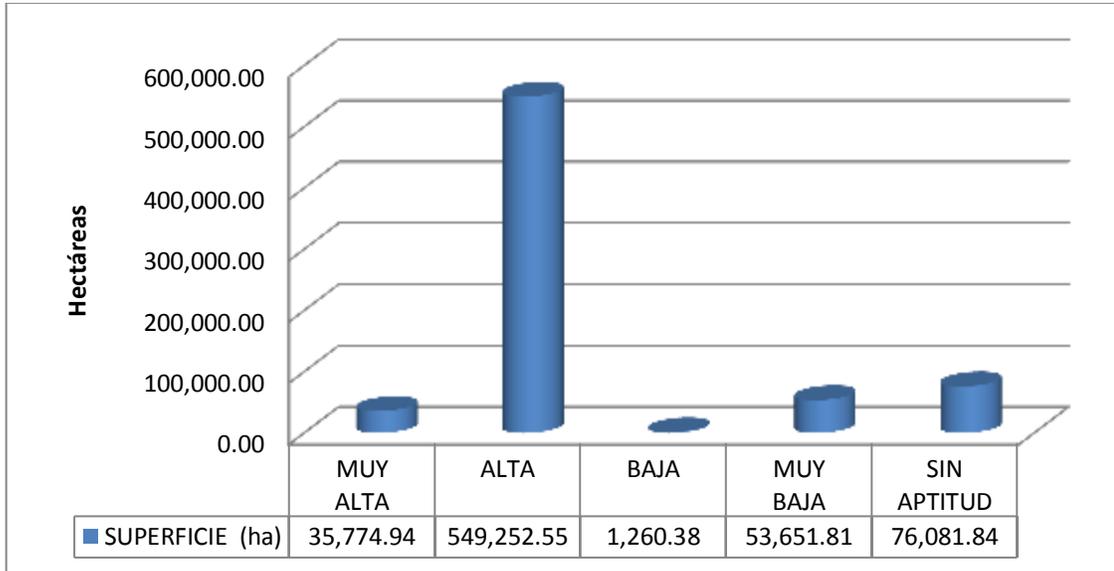
<b>Aptitud</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Muy alta	35,774.94	5.00
Alta	549,252.55	76.71
Baja	1,260.38	0.18
Muy baja	53,651.81	7.49
Sin aptitud	76,081.84	10.63
<b>Total</b>	<b>716,021.52</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 134.** Mapa de Aptitud del Sector Apícola en el Municipio de Bacalar.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 135.** Superficie Ocupada por Grado de Aptitud para el Sector Apícola.



### II.2.3.8. Aptitud Sector Acuícola.

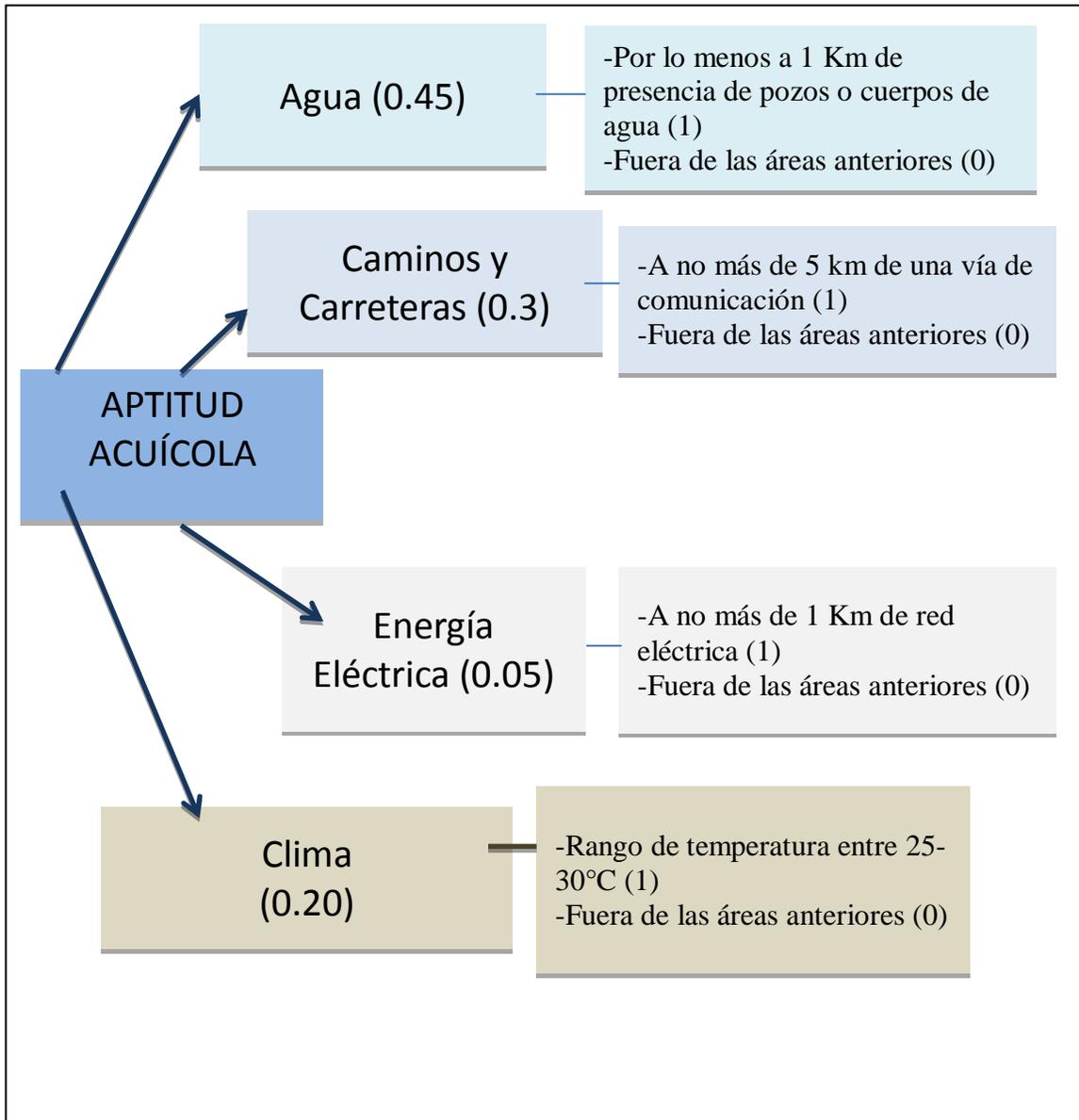
El sector acuícola es incipiente en el Municipio de Bacalar, sin embargo se consideró importante incluirlo ya que se considera que puede ser estratégico para el desarrollo sustentable de este municipio. Así para este sector se identificaron, definieron y ponderan 4 atributos, los cuales se señalan en la siguiente tabla:

**Tabla 44.** Atributos Ambientales Definidos y Ponderados Para el Sector Acuícola.

Atributo	Definición	Estado deseable	Ponderación
Disponibilidad del agua	Cercanía a sitios con disponibilidad de agua con calidad adecuada para realizar esta actividad.	Por lo menos a 1 Km de presencia de pozos o cuerpos de agua.	0.45
Caminos y carreteras para la comercialización del producto	Distancia a carreteras entre 1-5 kilómetros.	A no más de 5 kilómetros de vías de comunicación.	0.3
Energía eléctrica	Cercanía a redes de energía eléctrica.	A no más de 1 Km de red eléctrica.	0.05
Clima	Climas recomendables para el desarrollo de especies acuícolas.	Rango de temperatura entre 25-30°C.	0.20

Fuente: Elaboración propia a partir de los procesos de participación pública tanto del Estudio de Caracterización como del Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

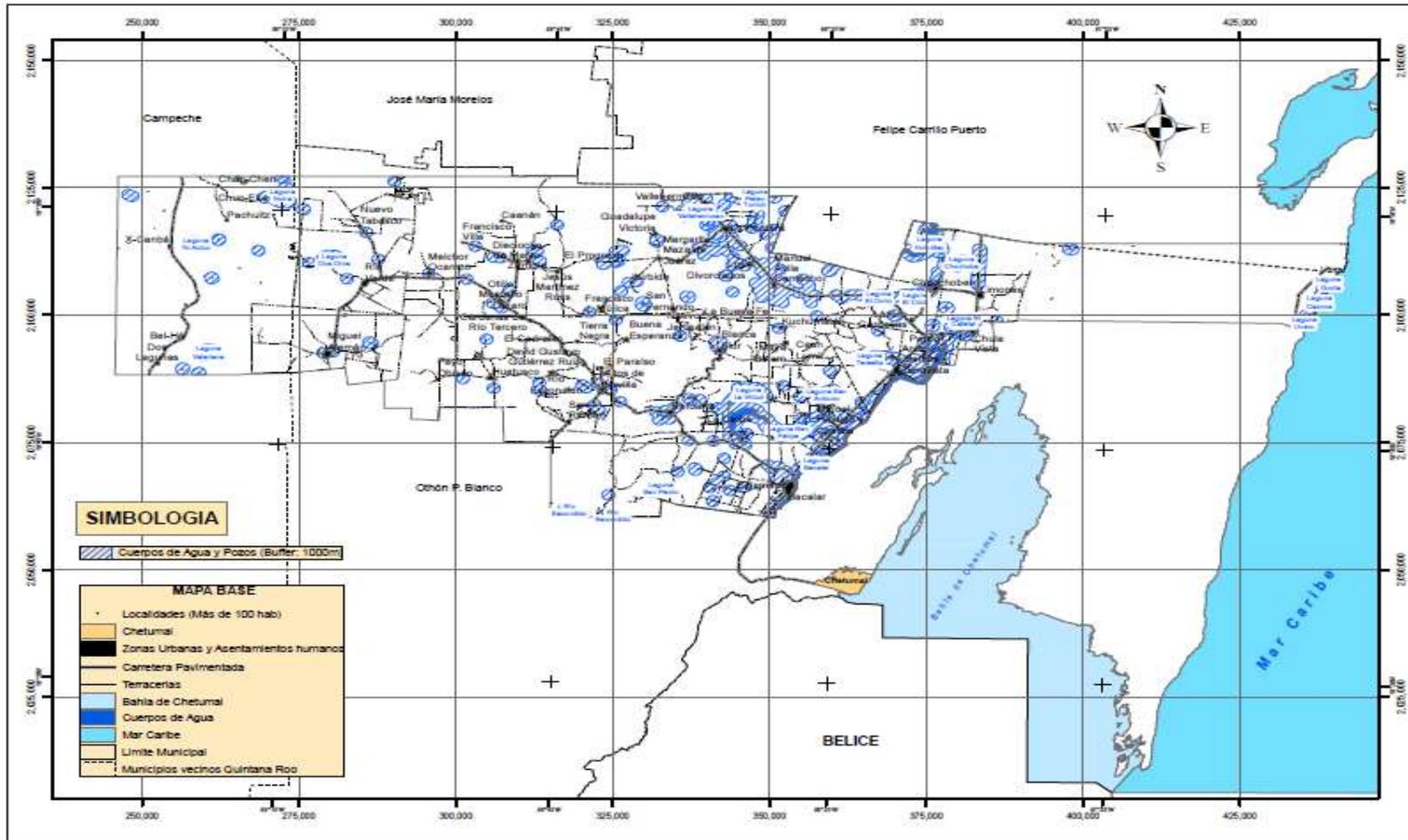
En la siguiente figura se observa el resultado de la ponderación de los atributos ambientales para el sector apícola.



Fuente: Elaboración propia

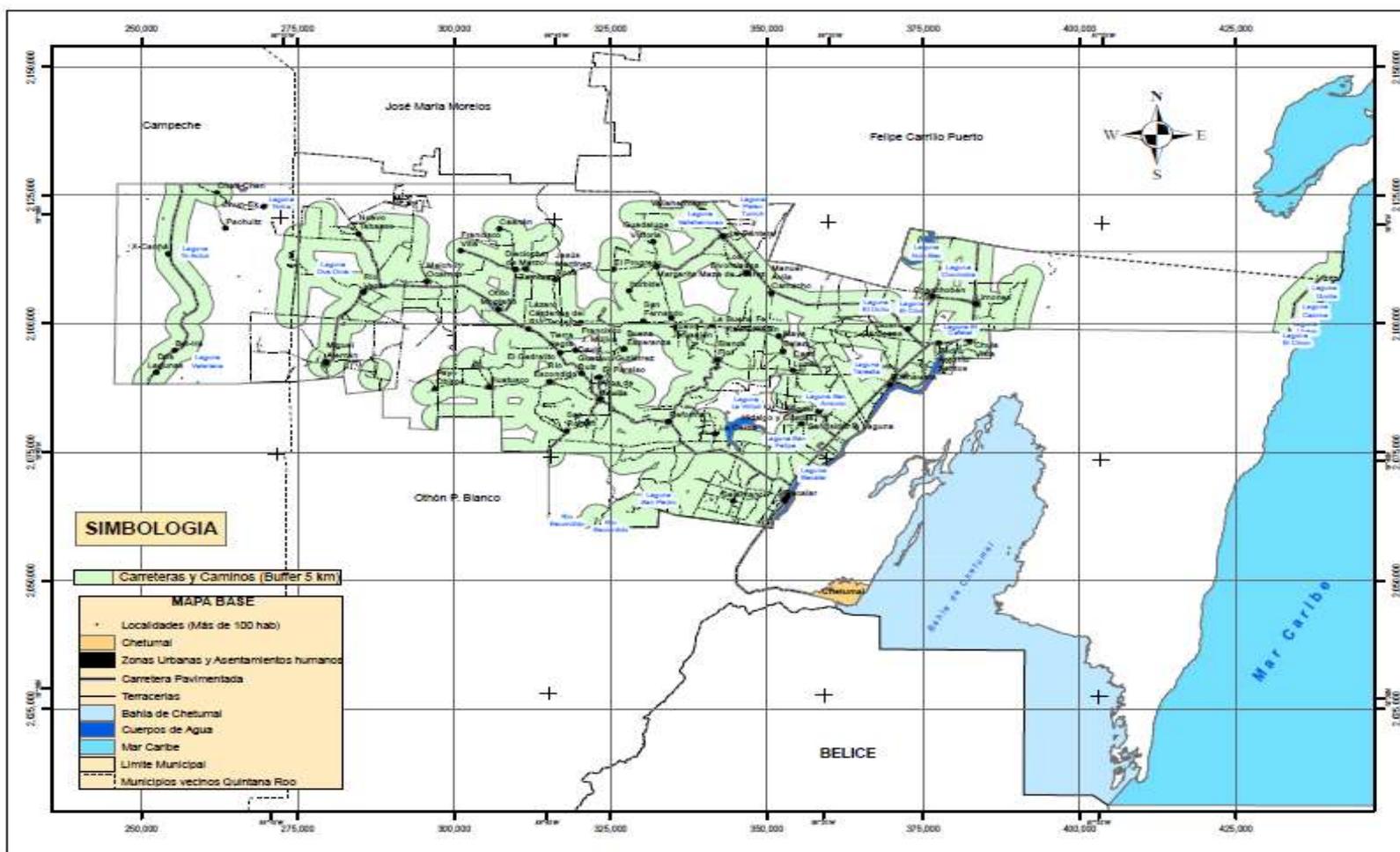
**Figura 136.** Peso de la Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Acuícola.

A continuación se presentan los mapas de los atributos del sector apícola, a partir de los cuales se hizo el proceso de análisis de aptitud.



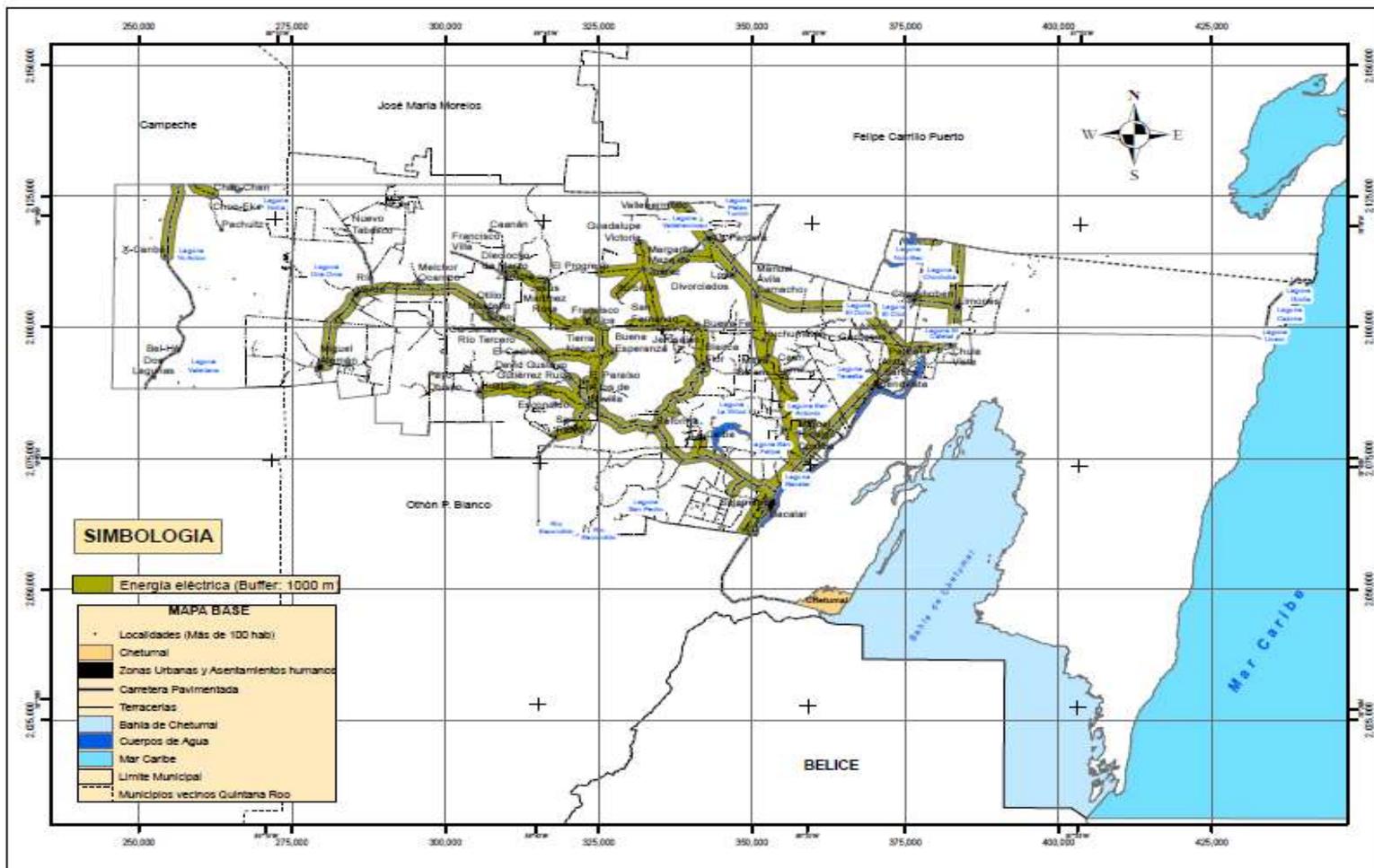
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 137.** Mapa del Atributo Cuerpos de Agua para el Sector Acuícola.



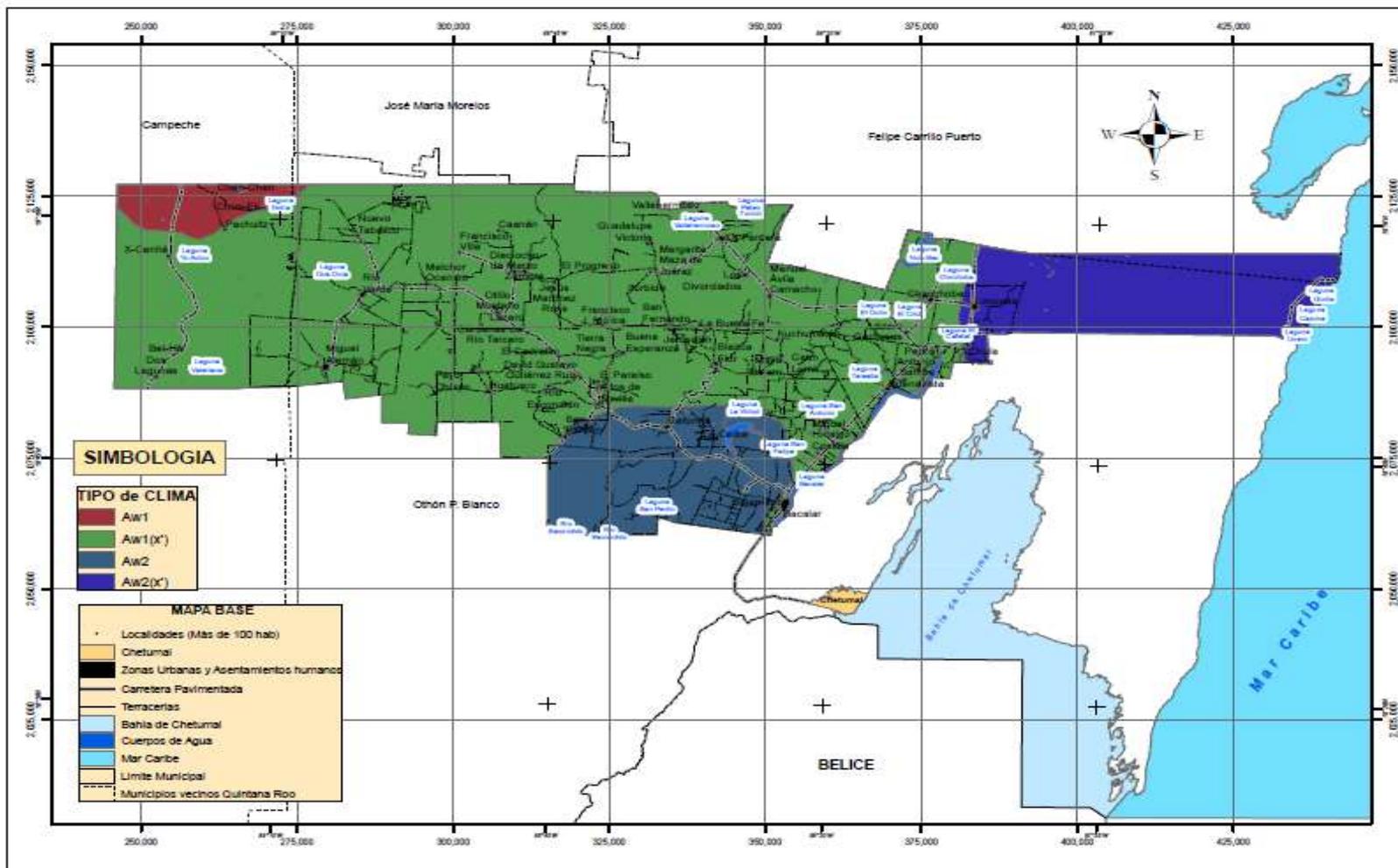
Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 138.** Mapa del Atributo Caminos y Carreteras para el Sector Acuícola.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 139.** Mapa del Atributo Energía eléctrica para el Sector Acuícola.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

**Figura 140.** Mapa del Atributo Clima para el Sector Acuícola.



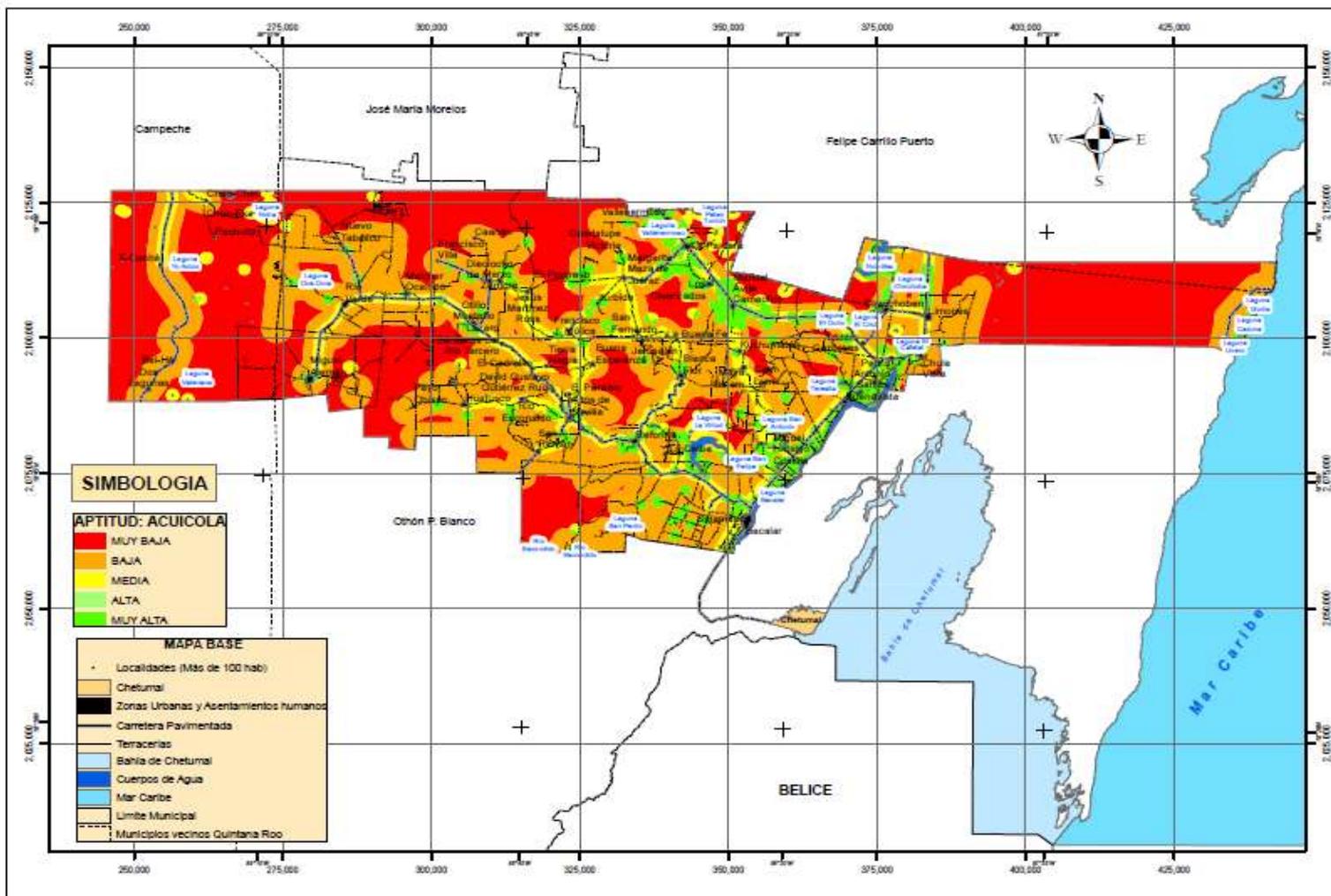
Con base en el conjunto de atributos y a través de proceso de multicriterio se obtuvo el mapa de aptitud del sector acuícola para el Municipio de Bacalar (**figura 141**); en él se puede visualizar la proporción potencial de espacio territorial para cada una de las condiciones de aptitud. Así mismo en la figura **142** se observan los porcentajes del territorio municipal que cubren cada una de ellas y tenemos que casi el 10% del área a ordenar corresponde a una muy alta aptitud para la acuicultura, distribuida en pequeños manchones concentrados al centro del municipio. Por otra parte para el caso de la aptitud alta el porcentaje es tan pequeño que la superficie es imperceptible a la escala de trabajo.

Por el contrario, en cuanto a la aptitud baja y muy baja tenemos un 39 y un 40 por ciento respectivamente lo que denota que casi el 80% del territorio presenta muy poca aptitud para este sector. Por último y en forma de muy pequeños manchones, tenemos que cerca del 11% del territorio presenta una aptitud media, lo cual nos permite ver que en resumen poco más del 20% del territorio si presenta aptitud para este sector.

**Tabla 45.** Superficie y Porcentaje del Territorio Municipal por Grado de Aptitud para el Sector Acuícola.

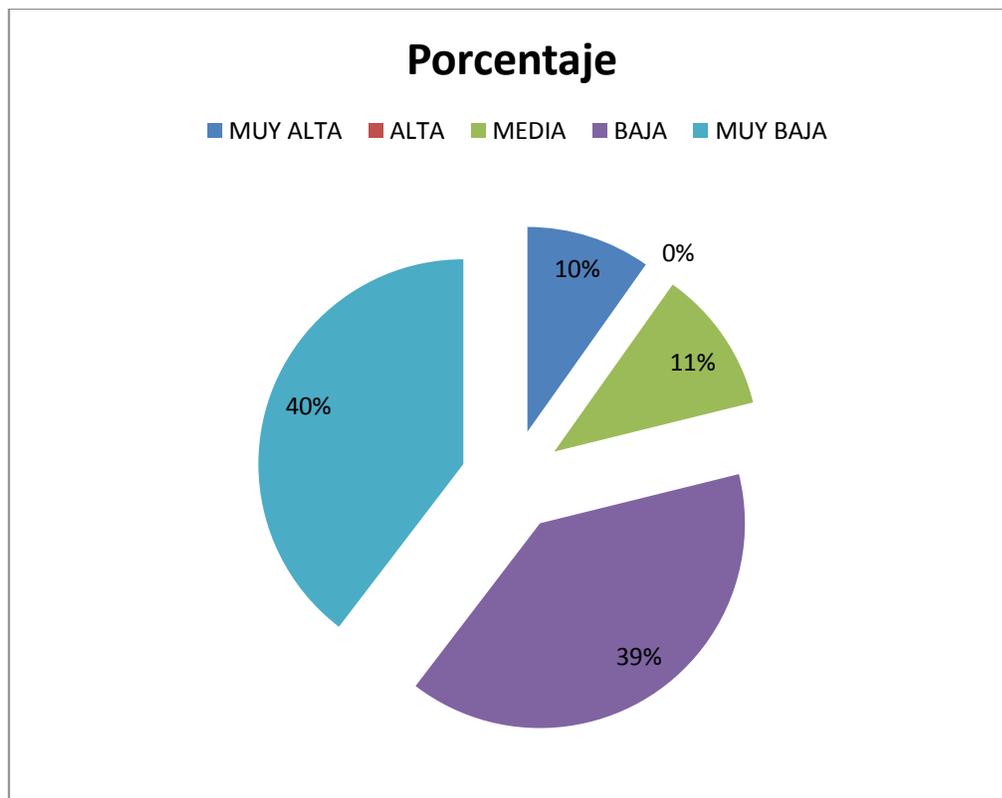
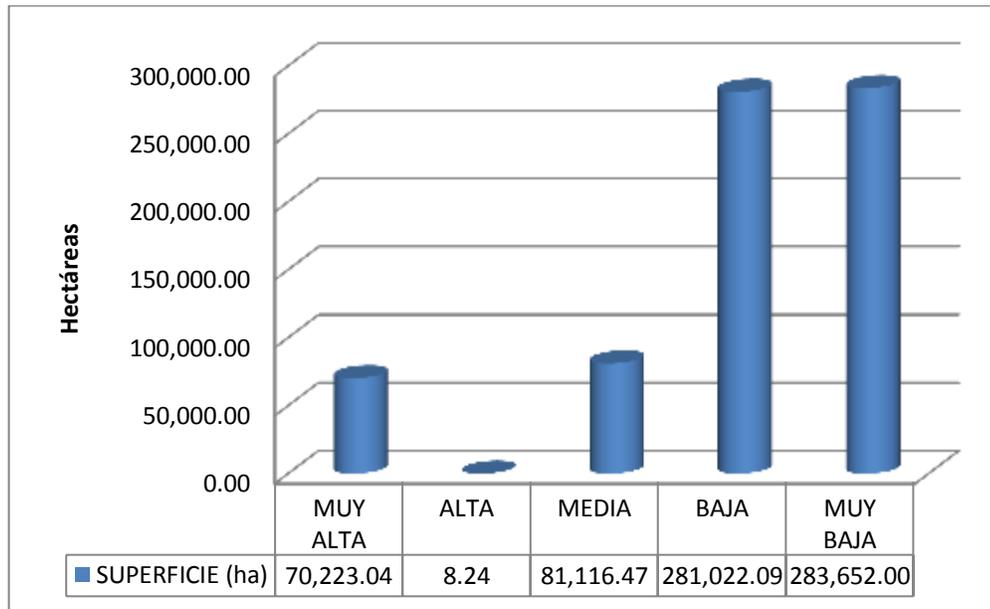
<b>Aptitud</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Muy alta	70,223.04	9.81
Alta	8.24	0.00
Media	81,116.47	11.33
Baja	281,022.09	39.25
Muy baja	283,652.00	39.61
<b>Total</b>	<b>716,021.84</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 141.** Mapa de Aptitud del Sector Acuícola en el Municipio de Bacalar.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 142.** Superficie Ocupada por Grado de Aptitud para el Sector Acuícola.



### II.2.3.9. Conclusiones del Análisis de Aptitud.

A continuación se presenta una tabla resumen del resultado del análisis de aptitud sectorial, en la cual podemos ver que en general el territorio de Bacalar resultó, en base a los atributos identificados para cada sector, con muy alta aptitud para tres sectores: el de Conservación, el Acuícola y el Forestal. Así mismo, observamos que tiene alta aptitud principalmente para el sector Apícola, el Forestal y el de Conservación, por lo tanto vemos que los sectores para los cuales se aprecia una mayor aptitud del territorio son el Apícola, el Forestal, el de Conservación y el Acuícola. Por otra parte la aptitud media la encontramos principalmente para el sector de Conservación, el Forestal, el Turismo, el Acuícola y el Agrícola.

Finalmente es importante señalar que sí bien en cuanto a superficie, el sector turismo no resulta ser importante, si vemos que hay áreas muy localizadas que presentan una muy alta aptitud para este sector y esto nos indica que hay un gran potencial para el mismo, pero muy localizado.

**Tabla 46.** Resumen del Análisis de la Aptitud para todos los Sectores del Municipio de Bacalar.

Sector		Aptitud					
		Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja	Sin Aptitud
Turismo	Ha	19,401.58	9,674.36	98,462.19	262,074.29	326,409.43	
	%	2.7	1.35	13.75	36.6	45.59	
Urbano	Ha	2,073.99		43,687.87	289,474.07	282,268.27	98,517.63
	%	0.29		6.10	4.43	39.42	13.76
Conservación	Ha	89,175.64	193,866.31	272,642.54	147,219.85	13,117.50	
	%	12.45	27.07	38.08	20.56	1.83	
Agrícola	Ha	9,421.86	45,518.10	72,256.90	224,586.04	300,521.52	63,717.41
	%	1.32	6.36	10.09	31.37	41.97	8.90
Forestal	Ha	40,206.87	346,804.33	148,289.47	137,998.88	42,727.68	
	%	5.62	48.43	20.71	19.27	5.97	
Ganadería Extensiva	Ha	2,795.50	35,322.30	54,408.02	117,374.32	479,459.0	26,662.68
	%	0.39	4.93	7.60	16.39	66.96	3.72
Apícola	Ha	35,774.94	549,252.55		1,260.38	53,651.81	76,081.84
	%	5.00	76.71		0.18	7.49	10.63
Acuícola	Ha	70,223.04	8.24	81,116.47	281,022.09	283,652.00	
	%	9.81	0.00	11.33	39.25	39.61	

Fuente: Elaboración propia.



### **II.3. Identificación de Conflictos Ambientales.**

Los mapas resultantes del proceso de análisis de aptitud, que se presentan en el capítulo anterior, para cada uno de los sectores identificados en el área a ordenar, se deben interpretar como una herramienta auxiliar para el diseño de las estrategias y políticas de manejo del territorio. Cada uno de los mapas muestra el posible éxito para la consecución de políticas sectoriales si éstas se instrumentaran de manera individual. Sin embargo, el mismo territorio es explotado por diferentes actores en un esquema de uso múltiple del suelo por lo que el éxito de una política individual no está necesariamente asegurado por los posibles conflictos, que por el uso del suelo y/o los recursos naturales, que se originen en el presente o en el futuro inmediato.

En otras palabras el conflicto es entendido cuando se pueden encontrar, en una misma área, funciones de uso del suelo que pueden ser compatibles o complementarias entre sí o, en caso extremo, usos competitivos o antagónicos.

Según el Artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, un Conflicto Ambiental, en materia de OE, es la concurrencia de actividades incompatibles en un área determinada.

En lo referente a la compatibilidad entre sectores, existen sectores complementarios, como son los asentamientos humanos-industrial-turismo, actividades pecuarias-agricultura, forestal, por mencionar algunas; y sectores competitivos o antagónicos tales como actividades de conservación que son incompatibles, por ejemplo, con las actividades agrícolas y urbanas.

#### **II.3.1. Metodología para la Determinación de Conflictos.**

La identificación de los conflictos ambientales se realizó mediante la combinación de los mapas de aptitud territorial de cada sector presente en el municipio, resultando un mapa que refleja los tipos e intensidad de los conflictos en el municipio. Este mapa fue



generado considerando las compatibilidades entre los sectores, definidas a través de los procesos de participación pública realizados dentro del proceso de elaboración de la agenda ambiental.

El taller de participación pública de la Agenda Ambiental se llevó a cabo el 29 de octubre del 2012, en las instalaciones de la “Casa del Escritor” en el municipio de Bacalar, con la participación de los representantes de los diferentes sectores y en éste, a través de trabajo en mesas sectoriales, se identificó el interés sectorial, los atributos ambientales y su definición, se delimitó el estado deseable de cada atributo ambiental y finalmente se evaluó la interacción o compatibilidad entre sectores.

El resultado de la evaluación de compatibilidad entre los sectores se muestra a continuación:

### **II.3.2. Definición de la Interacción Entre los Sectores.**

Recordemos que este análisis de compatibilidad entre los sectores (ver documento de agenda ambiental) se hizo mediante una matriz de compatibilidad sectorial, para lo cual se les hizo a los participantes la siguiente pregunta:

*¿El sector X, es compatible, incompatible o parcialmente compatible con el Sector Y?*

*Si es compatible señálelo con 1, si es incompatible con -1 y si es parcialmente compatible con 0.*

Esta matriz se llenó por consenso entre los participantes en cada mesa sectorial y los resultados fueron analizados y resumidos por el grupo consultor y se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 47.** Compatibilidad entre Sectores.

<b>Sector</b>	<b>Sectores Compatibles</b>	<b>Sectores Incompatibles</b>	<b>Sectores Parcialmente Compatible</b>
<b>Agrícola</b>	Pecuario y Apícola	Conservación Urbano y Forestal	Turismo y Acuícola
<b>Pecuario</b>	Agrícola y Apícola	Conservación, Urbano	Turismo, Forestal y Acuícola



**Tabla 47.** Compatibilidad entre Sectores.

Sector	Sectores Compatibles	Sectores Incompatibles	Sectores Parcialmente Compatible
<b>Turismo</b>	Urbano, Apícola y Acuícola	Pecuario	Agrícola, Conservación y Forestal
<b>Urbano</b>	Turismo	Conservación, Forestal, Pecuario, Agrícola, Apícola y Acuícola	
<b>Conservación</b>	Apícola	Agrícola, Pecuario, Urbano y Acuícola	Turismo y Forestal
<b>Forestal</b>	Acuícola y Apícola	Urbano	Pecuario, Conservación Turismo y Agrícola
<b>Acuícola</b>	Forestal, Conservación y Apícola	Urbano	Turismo, Pecuario y Agrícola
<b>Apícola</b>	Agrícola, Forestal, Pecuario, Turismo, Conservación y Acuícola	Urbano	

Fuente: Elaboración propia a partir de los procesos de participación pública para la establecer la Agenda Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar. (2012).

### II.3.3. Identificación de Conflictos de Cada Sector.

Considerando lo anterior el proceso de creación del mapa de conflictos se llevó a cabo a partir del contraste o sobre posición de los mapas de aptitud considerando las áreas o polígonos que resultaron con aptitud muy alta y alta para el sector analizado y las áreas de aptitud muy alta para los demás sectores incompatibles o parcialmente compatibles contra los que se comparó. Posteriormente, se analizaron las causas posibles que originan dichos conflictos, tales como uso definido del territorio, disponibilidad y calidad del agua, energía y materiales; aspectos sociales como el desplazamiento de mano de obra, tenencia de la tierra; impactos ambientales acumulables o sinérgicos (polvos, ruidos, olores, etc.), por mencionar algunos.

Para este análisis se reclasificaron los mapas de aptitud para cada sector, en categorías; posteriormente, se realizó la comparación de los mapas utilizando Arc Gis v10, en donde seleccionamos la extensión Geoprocessing, y en ésta seleccionamos la herramienta Unión, la cual procesa las características geométricas de cada capa, al terminar el proceso tendremos una base de datos en la cual podemos ver el sector en cuestión y con cual o con cuales está relacionado o en conflicto, donde podemos clasificarlos en grado de conflicto para lo cual agregamos un campo a la base de datos correspondiente.

Así también se definieron los criterios para determinar el grado o nivel de los conflictos definitivos en alto, medio y bajo, lo anterior derivado de la metodología que propone la SEMARNAT para la elaboración de programas de ordenamiento ecológico. Para



definir los tipos de conflicto se generaron los siguientes criterios, los cuales corresponden al empalme o sobreposición de 2 o más aptitudes sectoriales en un espacio territorial:

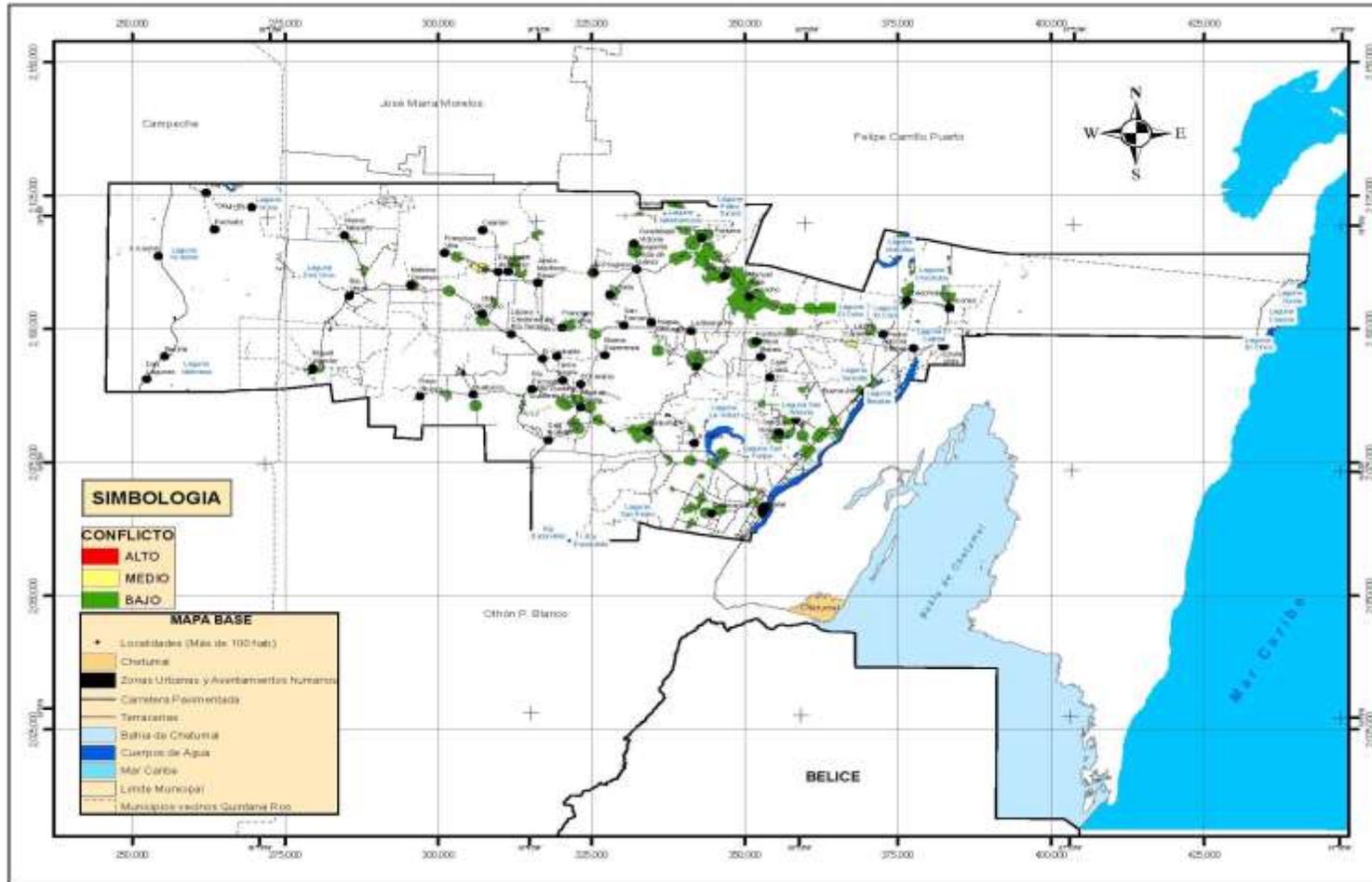
**Tabla 48.** Propuesta para Determinar Grados de Conflicto.

<b>Grado o Nivel de Conflicto</b>	<b>Criterios</b>
Bajo	Zonas de conflicto en las que se sobreponen 2 aptitudes sectoriales.
Medio	Zonas de conflicto en las que se sobreponen 3 aptitudes sectoriales.
Alto	Zonas de conflicto en las que se sobreponen 4 o más aptitudes sectoriales.

Fuente: Elaboración propia.

### **II.3.3.1. Conflictos del Sector Agrícola.**

Como resultado del proceso de sobre posición del mapa de aptitud del sector Agrícola con los mapas de aptitud de los sectores Conservación, Urbano, Forestal, Turismo y Acuícola, que fueron los que se identificaron como incompatibles y parcialmente compatibles, se tiene el mapa que se muestra en la siguiente figura y los datos de la tabla 49 en donde podemos ver que en total la superficie del municipio donde se identificaron conflictos con el sector agrícola es de casi 31 mil ha y que estos conflictos son principalmente de tipo bajo con los sectores acuícola y urbano, siendo el primero de estos con el que mas superficie (29,243 ha) se identifico en conflicto. Este tipo de conflictos se observan principalmente en las inmediaciones a las localidades de los Divorciados, Manuel Ávila Camacho, La Pantera, Margarita Maza de Juárez, Blanca Flor, Reforma, Miguel Hidalgo y Costilla, San Isidro La Laguna, San Román, Salamanca, Maya Balam, Lázaro Cárdenas, Miguel Alemán, Dieciocho de Marzo, San Román, Chacchoben y Limones. Así mismo, del análisis realizado, se determino que también existen, en pequeña superficies, conflictos de tipo medio con los sectores acuícola, forestal, urbano y conservación que abarcan una superficie total de 1,484.85 ha en las cercanías de las localidades de Francisco Villa, Dieciocho de Marzo, Iturbide, La Pantera, Blanca Flor, Los Divorciados, Manuel Ávila Camacho, Lázaro Cárdenas y Bacalar y conflictos del tipo alto solo en una porción mínima de 7.36 ha.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 143.** Conflictos del Sector Agrícola.



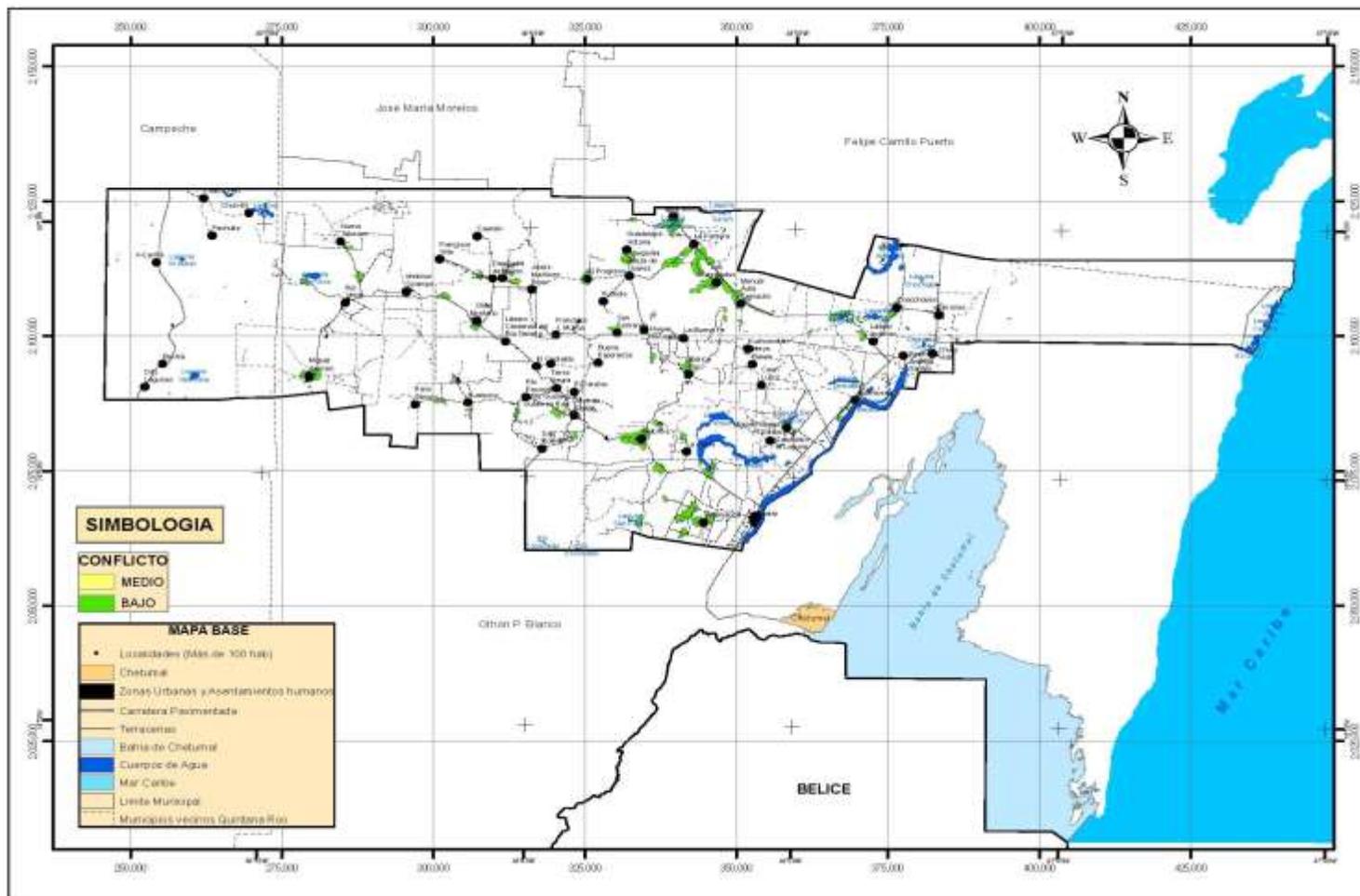
**Tabla 49.** Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Agrícola.

Grado de Conflicto	Sectores en Conflicto	Área (ha)	Área (ha) por Grado de Conflicto
BAJO	AGR-URB	99.00	<b>29,342.19</b>
BAJO	AGR-ACU	29,243.19	
MEDIO	AGR-FOR-ACU	808.36	<b>1,484.85</b>
MEDIO	AGR-URB-ACU	618.16	
MEDIO	AGR-CON-ACU	58.33	
ALTO	AGR-FOR-URB-ACU	7.36	<b>7.36</b>
<b>TOTAL</b>			<b>30,834.4</b>

Fuente: Elaboración propia.

### II.3.3.2. Conflicto del Sector Pecuario Extensivo.

Para identificar los conflictos en cuanto al sector Pecuario, se sobrepuso el mapa de aptitud de este sector con los mapas de aptitud de los sectores Acuícola, Urbano, Forestal, Turismo y Acuícola, ya que fueron estos los que se identificaron como incompatibles y parcialmente compatibles: como resultado se obtuvo el mapa que se muestra en la siguiente figura y la información de la tabla 50, en donde se puede apreciar que para este sector se presentan conflictos en una superficie total de poco más de 12,264 ha y son sobre todo conflictos de tipo bajo y principalmente con el sector acuícola, encontrándose estos en las inmediaciones a las localidades de Laguna Dos Oros, Miguel Alemán, Nuevo Tabasco, Melchor Ocampo, Otilio Montaña, Dieciocho de Marzo, Zamora, Payo Obispo, El Progreso, Margarita Maza de Juárez, San Fernando, Reforma, Blanca Flor, Valle Hermoso, La Pantera, Los Divorciados, Manuel Ávila Camacho, Salamanca, Miguel Hidalgo y Costilla, Lázaro Cárdenas, Chachoben y Limones así como en otras zonas de menor cobertura superficial. También se pudo determinar que existen muy pequeñas áreas, de tan solo poco más de 27 ha, con conflictos de tipo medio con los sectores acuícola, urbano y forestal.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 144.** Conflictos del Sector Pecuario.



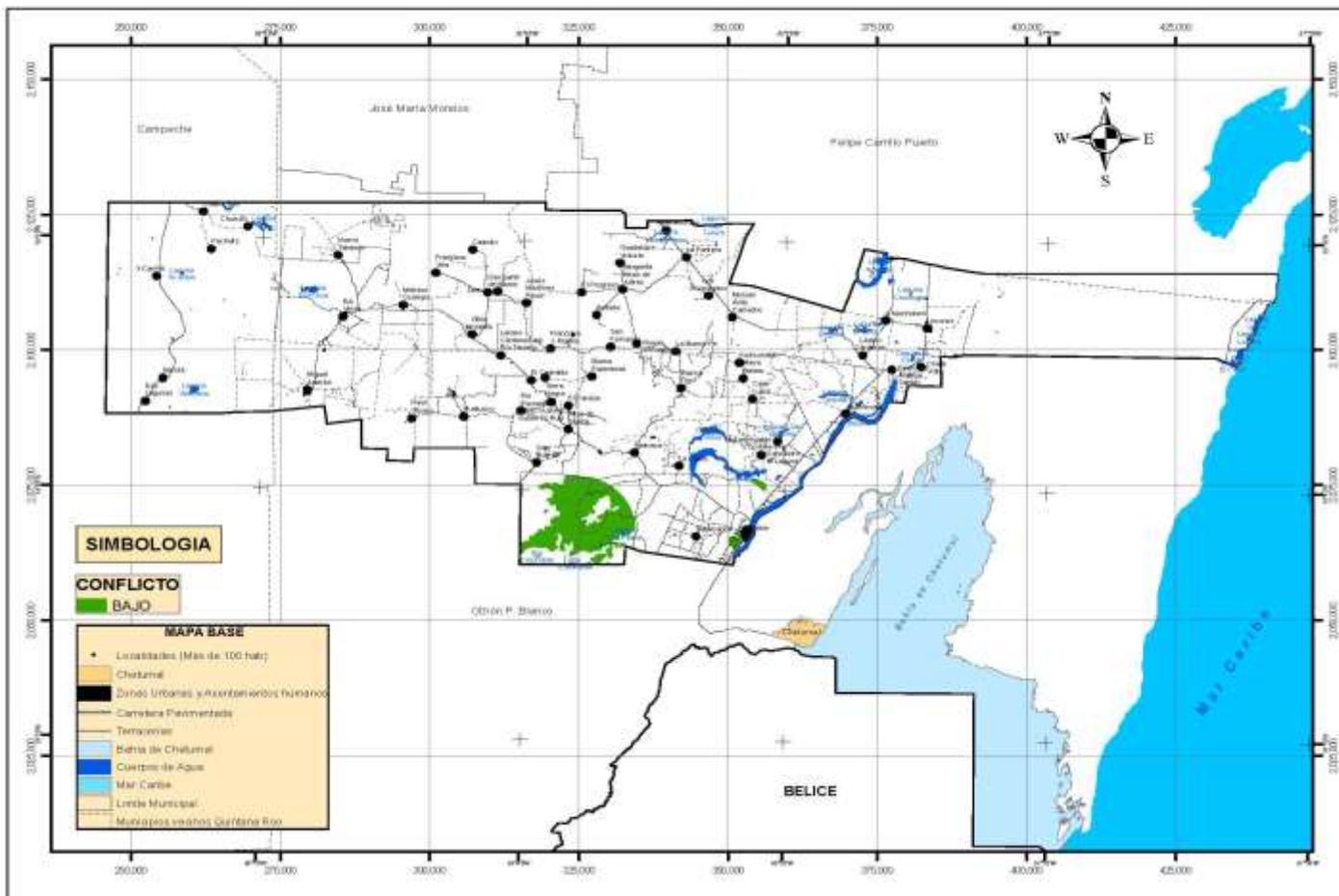
**Tabla 50.** Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Pecuario.

Grado de Conflicto	Sectores en Conflicto	Área (ha)	Área (ha) por Grado de Conflicto
BAJO	PEC-ACU	12,072.34	<b>12,236.91</b>
BAJO	PEC-URB	12.01	
BAJO	PEC-TUR	151.97	
BAJO	PEC-FOR	0.59	
MEDIA	PEC-ACU-URB	26.64	<b>27.39</b>
MEDIA	PEC-FOR-ACU	0.75	
<b>TOTAL</b>			<b>12,264.3</b>

Fuente: Elaboración propia.

### II.3.3.3. Conflicto del Sector Turismo.

Como resultado del proceso de sobreposición del mapa de aptitud del sector Turismo con los mapas de aptitud de los sectores Conservación, Agrícola, y Forestal, que fueron los que se identificaron como incompatibles o parcialmente compatibles, se tiene el mapa que se muestra en la siguiente figura y Los datos de la tabla 51, en donde se puede apreciar que para este sector se presentan mayormente conflictos de tipo bajo con el sector forestal en una superficie total de 16,631.83 ha, concentrándose éstos en un polígono bien definido localizado en la zona centro-sur del municipio de Bacalar, así como en una pequeña porción al norte de la localidad de Bacalar, destacando que en ningún otra área del municipio se observan conflictos de la naturaleza analizada.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 145.** Conflictos del Sector Turismo.



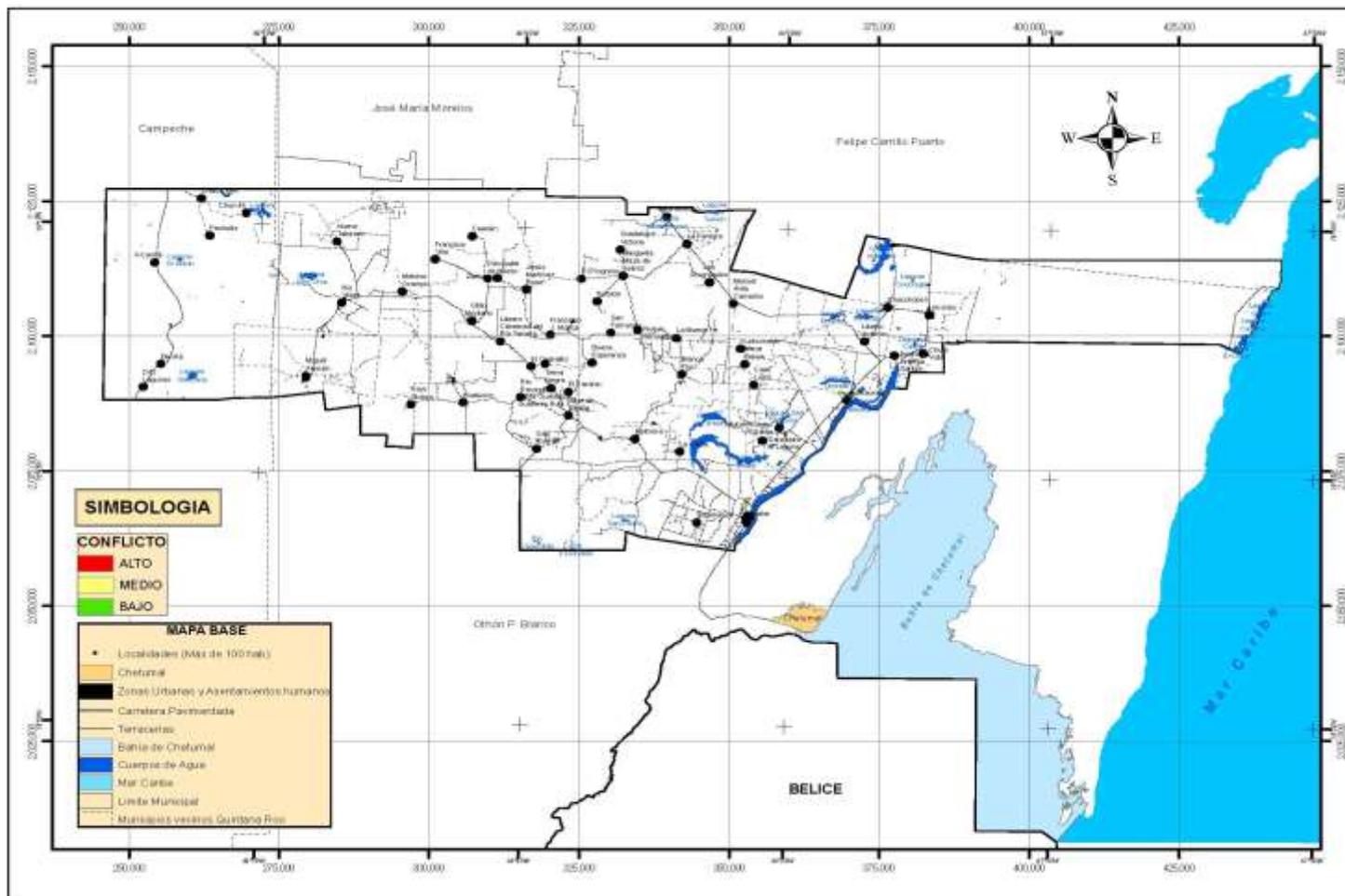
**Tabla 51.** Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Turismo.

Grado de Conflicto	Sectores en Conflicto	Área (ha)	Área (ha) por Grado de Conflicto
BAJO	TUR-CON	22.27	<b>16,631.83</b>
BAJO	TUR-AGR	26.78	
BAJO	TUR-FOR	16,582.78	
<b>TOTAL</b>			<b>16,631.83</b>

Fuente: Elaboración propia

#### II.3.3.4. Conflicto del Sector Urbano.

Como resultado del proceso de sobreposición del mapa de aptitud del sector Urbano con los mapas de aptitud de los sectores, Acuícola, Forestal Apícola, Pecuario y Agrícola, que fueron los que se identificaron como incompatibles, se tiene el mapa que se muestra en la siguiente figura y la información de la tabla 52, en donde se puede apreciar que los conflictos con este sector son muy pocos pues apenas abarcan una superficie de poco más de 1,000 ha y son principalmente de tipo bajo con los sectores Acuícola, Forestal, Pecuario y Apícola, abarcando áreas localizadas prioritariamente en las zonas urbanas de las localidades de Río Verde, Otilio Montaña, Vallehermoso, La Pantera, Los Divorciados, Manuel Ávila Camacho, Blanca Flor, Reforma, Maya Balam, Miguel Hidalgo y Costilla, San Isidro la Laguna, Bacalar, Buenavista y Chacchoben; estas zonas de conflicto abarcan una superficie total de 889.66 ha. En menor proporción también se pueden apreciar conflictos de tipo medio con los sectores acuícola, agrícola, forestal, apícola y pecuario ocupando una superficie total de 148.24 ha al norte de la localidad de Bacalar. Es de resaltar que se identificaron para este sector conflictos de tipo alto con el sector acuícola, agrícola, pecuario, forestal y apícola, pero en una superficie de apenas poco más de 3 ha.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 146.** Conflictos del Sector Urbano



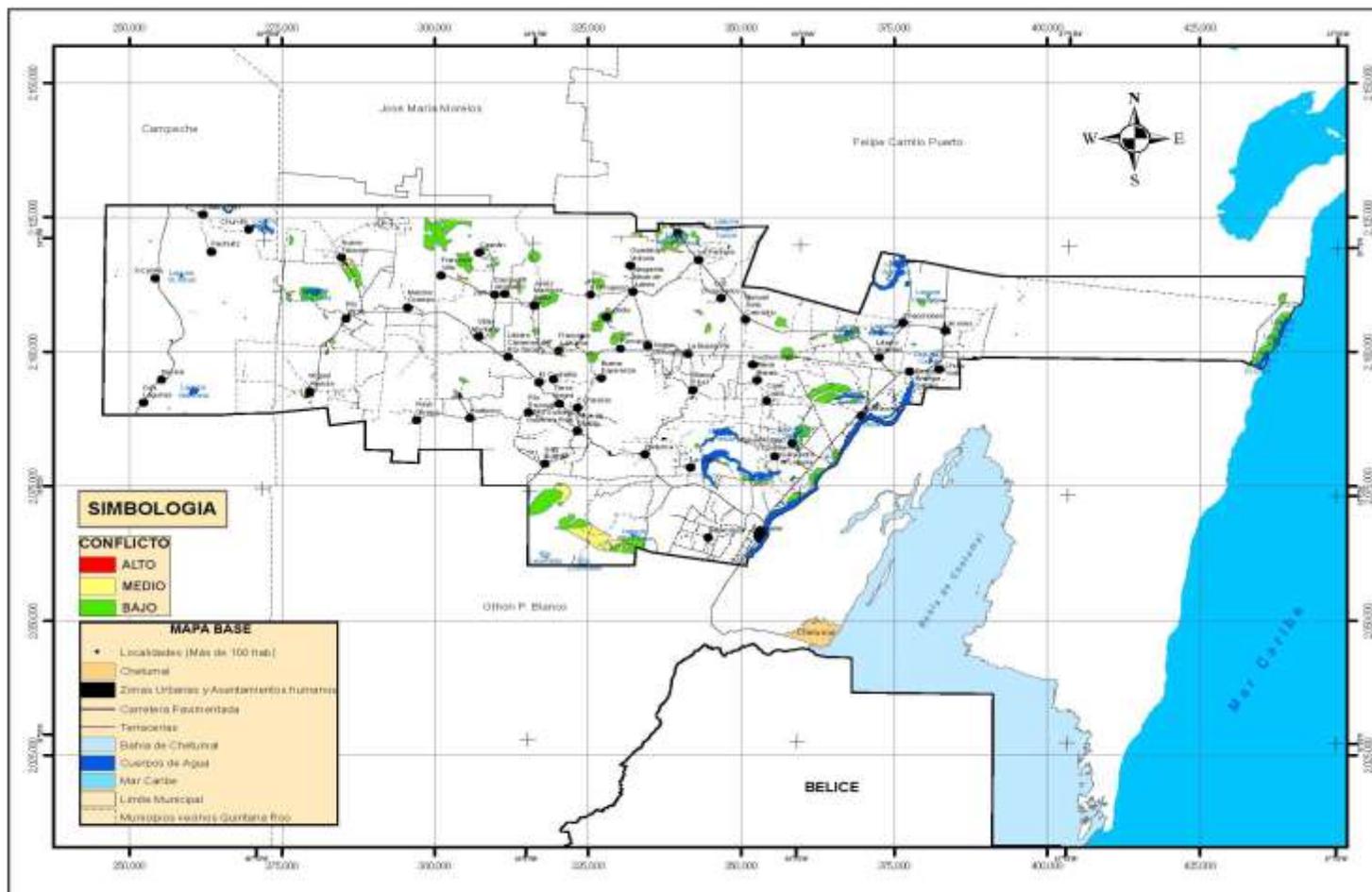
**Tabla 52.** Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Urbano.

Grado de Conflicto	Sectores en Conflicto	Área (ha)	Área (ha) por grado de Conflicto
BAJO	URB-ACU	812.77	<b>889.66</b>
BAJO	URB-FOR	70.75	
BAJO	URB-API	2.47	
BAJO	URB-PEC	3.67	
MEDIO	URB-ACU-AGR	103.43	<b>148.24</b>
MEDIO	URB-ACU-FOR	7.36	
MEDIO	URB-ACU-API	2.74	
MEDIO	URB-ACU-PEC	26.28	
MEDIO	URB-FOR-API	8.43	
ALTO	URB-ACU-AGR-PEC	0.00	<b>3.04</b>
ALTO	URB-ACU-FOR-API	3.04	
<b>TOTAL</b>			<b>1,040.94</b>

Fuente: Elaboración propia.

### II.3.3.5. Conflicto del Sector Conservación.

Como resultado del proceso de sobreposición del mapa de aptitud del sector Conservación con los mapas de aptitud de los sectores Agrícola, Forestal, Turismo, Acuícola, Pecuario y Urbano, que fueron los que se identificaron como incompatibles o parcialmente compatibles, se tiene el mapa que se muestra en la siguiente figura y la información de la tabla 53, en donde se puede apreciar que se presentan conflictos en una superficie total de 21,875 ha. Son de tipo bajo con los sectores agrícola, forestal, turismo y acuícola los cuales en total abarcan una superficie total de 18,197.89 ha ubicándose estos en las cercanías a las localidades de Nuevo Tabasco, Francisco Villa, Caanán, Zamora, Jesús Martínez Ross, El Progreso, Iturbide, San Fernando, Francisco J. Mújica, Vallehermoso, Miguel Hidalgo y Costilla, Manuel Ávila Camacho y Buenavista así como en la zona sur y la costera del municipio. También se pueden observar conflictos de tipo medio con los sectores agrícola, acuícola, forestal, turismo, pecuario y urbano, los cuales ocupan una superficie de 3,666 ha principalmente en las cercanías a las localidades de Nuevo Tabasco y Buenavista así como en la zona de la Laguna Vallehermoso, Laguna Teresita y Laguna San Pedro; para este tipo de conflicto destaca una zona importante ubicada en un polígono en la zona sur del municipio el cual incluye el área de mayor cuantía superficial para este tipo de conflicto sectorial. Se determinaron en cuanto a Conservación conflictos de tipo alto en un área de 11 ha.



Fuente: Elaboración propia.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL  
DEL MUNICIPIO DE BACALAR, Q. ROO.  
**DIAGNÓSTICO**



**Figura 147.** Conflictos del Sector Conservación.



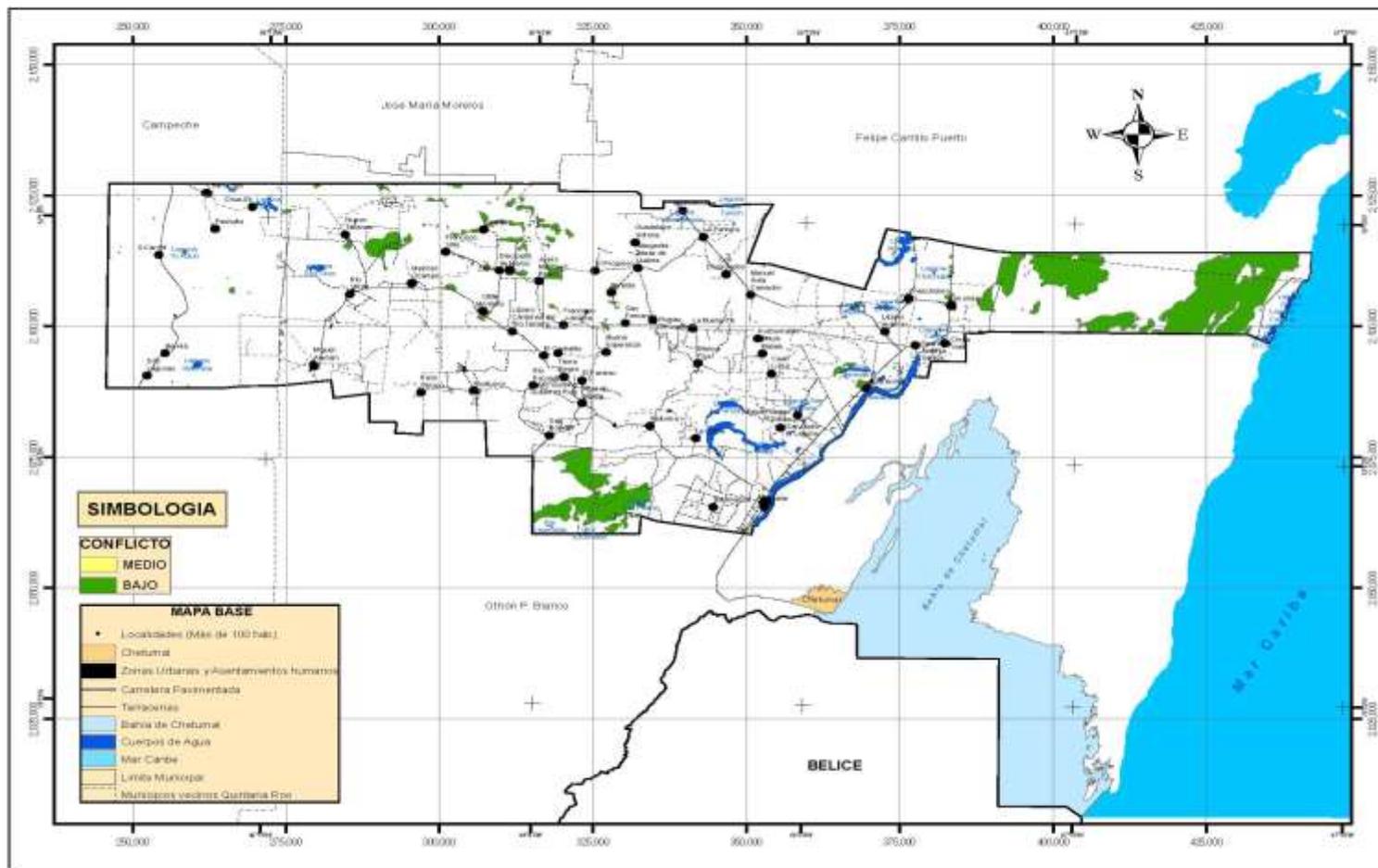
**Tabla 53.** Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Conservación.

Grado de Conflicto	Sectores en Conflicto	Área (ha)	Área (ha) por Grado de Conflicto
BAJO	CON-AGR	1.13	<b>18,197.89</b>
BAJO	CON-FOR	6,929.41	
BAJO	CON-TUR	2,413.88	
BAJO	CON-ACU	8,853.47	
MEDIA	CON-AGR-ACU	243.77	<b>3,666.19</b>
MEDIA	CON-FOR-TUR	2,757.00	
MEDIA	CON-FOR-ACU	597.87	
MEDIA	CON-PEC-ACU	30.45	
MEDIA	CON-URB-ACU	37.10	
ALTO	CON-FOR-TUR-ACU	11.01	<b>11.01</b>
<b>TOTAL</b>			<b>21,875.09</b>

Fuente: Elaboración propia.

### II.3.3.6. Conflicto del sector Forestal.

Como resultado del proceso de sobreposición del mapa de aptitud del sector Forestal con los mapas de aptitud de los sectores Turismo, Pecuario, Conservación, Agrícola y Urbano, que fueron los que se identificaron como incompatibles o parcialmente compatibles, se tiene el mapa que se muestra en la siguiente figura y la información de la tabla 54, en donde se puede apreciar que prevalecen en su mayoría los conflictos de tipo bajo con los sectores del turismo, pecuario, conservación, agrícola y urbano, los cuales abarcan un área de 54,424.26 ha identificadas y que están distribuidas en las cercanías a las localidades de X-Canhá, Dos Lagunas, Nuevo Tabasco, Río Verde, Miguel Alemán, Caanán, Dieciocho de Marzo, Jesús Martínez Ross, Iturbide, El Cedralito, Huatusco, David Gustavo Gutiérrez Ruíz, Buenavista, Lázaro Cárdenas, Chacchoben y Limones así como en la Laguna Teresita y en amplios polígonos ubicados tanto al sur como al poniente del municipio en las cercanías a la zona costera y es precisamente en estas últimas 2 zonas en las que se identificó la mayor superficie para este tipo de conflicto. También para este sector se determinaron algunas zonas en donde se aprecian, conforme al análisis realizado conflictos de tipo medio con los sectores pecuario, agrícola y urbano en una superficie total de 248.14 ha localizados principalmente en las localidades de Melchor Ocampo y Otilio Montaño. No hay presencia para este sector de conflictos de tipo alto o muy alto.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 148.** Conflictos del Sector Forestal.



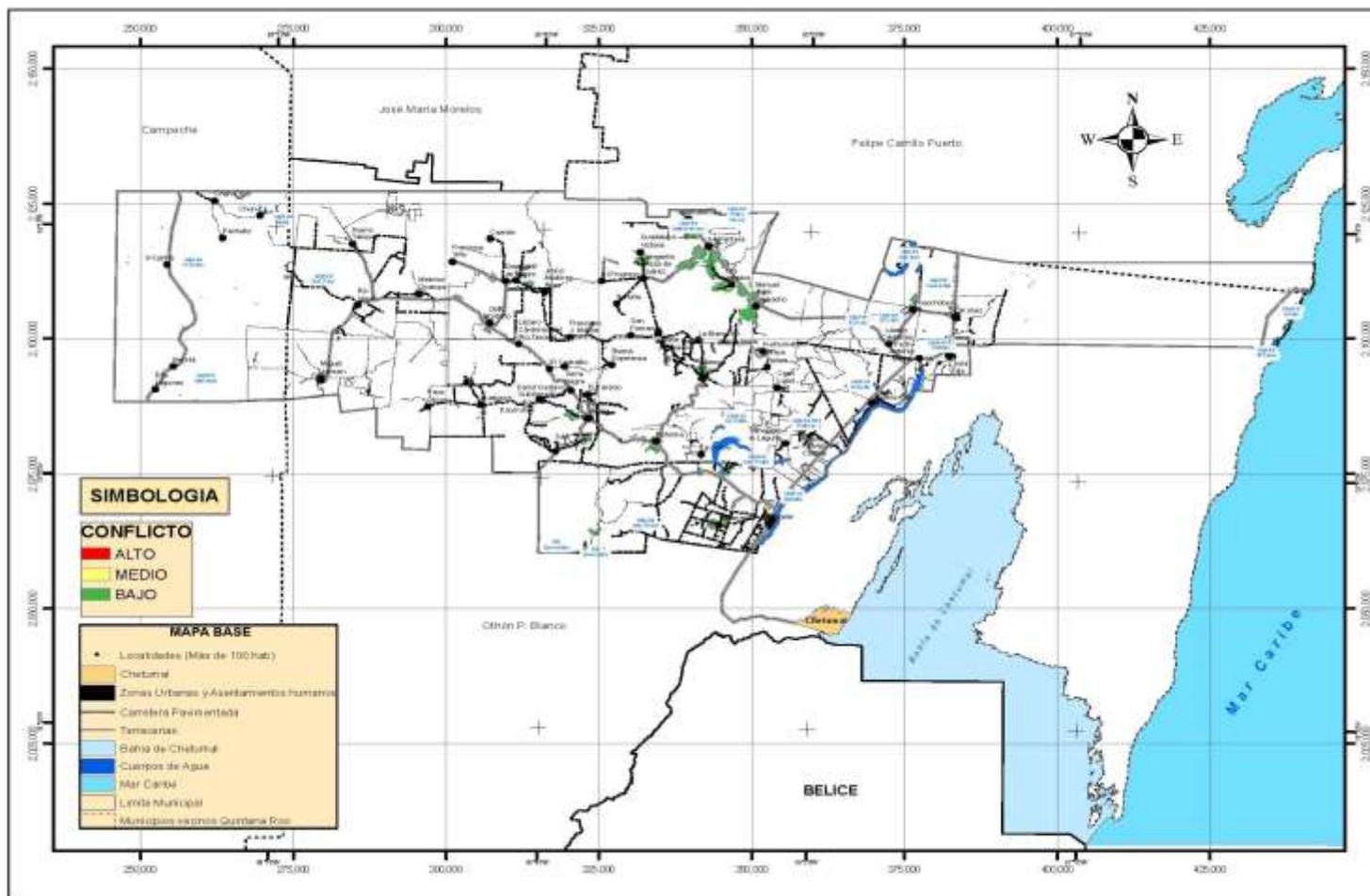
**Tabla 54.** Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Forestal.

Grado de Conflicto	Sectores en Conflicto	Área (ha)	Área (ha) por Grado de Conflicto
BAJO	FOR-TUR	11,455.89	<b>54,424.26</b>
BAJO	FOR-PEC	635.63	
BAJO	FOR-CON	40,173.63	
BAJO	FOR-AGR	1,147.68	
BAJO	FOR-URB	1,011.43	
MEDIA	FOR-PEC-AGR	243.37	<b>248.14</b>
MEDIA	FOR-PEC-URB	3.98	
MEDIA	FOR-AGR-URB	0.79	
<b>TOTAL</b>			<b>54,672.4</b>

Fuente: Elaboración propia.

### II.3.3.7. Conflicto del Sector Acuícola.

Como resultado del proceso de sobreposición del mapa de aptitud del sector Acuícola con los mapas de aptitud de los sectores, Turismo, Pecuario, Agrícola y Urbano , que fueron los que se identificaron como incompatibles o parcialmente compatibles , se tiene el mapa que se muestra en la siguiente figura y la tabla 55, en donde se puede apreciar que para este sector en particular se presentan principalmente conflictos de tipo bajo con los sectores turismo, pecuario, agrícola y urbano que incluyen una superficie total de 10,066.93 ha, destacando éstos en las inmediaciones de Miguel Alemán, Francisco Villa, Dieciocho de Marzo, Otilio Montaña, Francisco J. Mújica, David Gustavo Gutiérrez Ruíz, San Román, Reforma, Margarita Maza de Juárez, Vallehermoso, La Pantera, Los Divorciados, Manuel Ávila Camacho, Blanca Flor, Maya Balam, San Isidro de la Laguna, Miguel Hidalgo y Costilla, Buenavista, Salamanca, Bacalar, Chacchoben y Limones así como en otras zonas de menor cobertura superficial. También se identificaron conflictos de tipo medio que ocupan una superficie de 1,067.34 principalmente en las cercanías a las localidades de Melchor Ocampo, Otilio Montaña, Margarita Maza de Juárez, Los Divorciados, Altos de Sevilla, Los Divorciados, Reforma, Blanca Flor, Salamanca, Bacalar y Miguel Hidalgo y Costilla. Para este sector solo se encontraron conflictos de tipo alto en 0.001 ha.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 149.** Conflictos del Sector Acuícola.



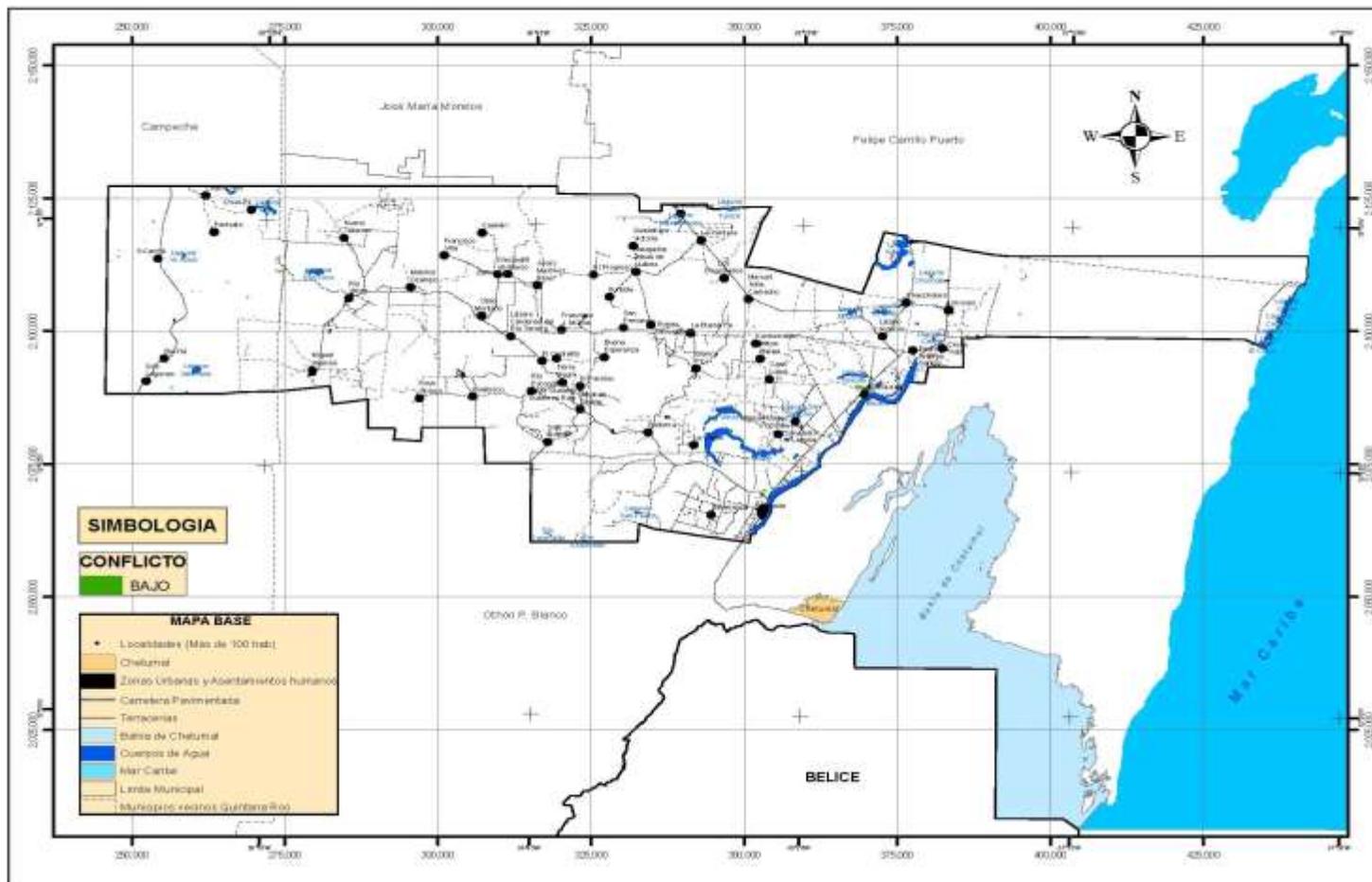
**Tabla 55.** Superficie y porcentaje de Conflictos del Sector Acuícola.

Grado de Conflicto	Sectores en Conflicto	Área (ha)	Área (ha) por Grado de Conflicto
BAJO	ACU-TUR	539.36	<b>10,066.93</b>
BAJO	ACU-PEC	318.48	
BAJO	ACU-AGR	8,383.18	
BAJO	ACU-URB	825.91	
MEDIA	ACU-PEC-AGR	937.63	<b>1,067.34</b>
MEDIA	ACU-PEC-URB	26.28	
MEDIA	ACU-AGR-URB	103.43	
ALTA	ACU-PEC-AGR-URB	0.001	<b>0.001</b>
<b>TOTAL</b>			<b>11,134.271</b>

Fuente: Elaboración propia.

### II.3.3.8. Conflicto del Sector Apícola.

Como resultado del proceso de sobreposición del mapa de aptitud del sector Apícola con el mapa de aptitud del sector Urbano, que es el único que se identificó como incompatible, se tiene el mapa que se muestra en la siguiente figura y la tabla 56, en donde se puede apreciar que para este sector se presentan exclusivamente conflictos, de tipo bajo tal como se indicó con anterioridad, con el sector urbano, mismos que incluyen una superficie total de 156.88 ha en las cercanías a la localidad de Buenavista; es destacable que en ningún otra área del municipio se observan conflictos de la naturaleza analizada.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 150.** Conflictos del Sector Apícola.



**Tabla 56.** Superficie y Porcentaje de Conflictos del Sector Apícola.

<b>Grado de Conflicto</b>	<b>Sectores en Conflicto</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Área (ha) por Grado de Conflicto</b>
<b>BAJO</b>	<b>API-URB</b>	<b>156.880</b>	<b>156.880</b>
<b>TOTAL</b>			<b>156.880</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### **II.3.4. Conclusiones.**

Como resultado del análisis de los mapas de conflicto para cada uno de los sectores que caracterizan al municipio de Bacalar se determinó la existencia de diversos conflictos entre dos o más de estos sectores representados por las actividades agrícolas, pecuarias, urbanas, turísticas, acuícolas, de conservación, forestales y apícolas.

Cabe mencionar que los principales sectores en donde se presentan conflictos territoriales en función a las aptitudes determinadas y a la superficie que ocupan son los correspondientes a las actividades forestales, agrícolas y de conservación en donde las áreas que ocupan fueron las mayores. En contraste, sectores como el urbano y el apícola representan una mínima superficie del municipio siendo los que menor problemática presentan en la actualidad.

Es también destacable que los conflictos de tipo bajo son proporcionalmente los recurrentes en el análisis realizado, siguiendo en orden de importancia los de tipo medio, mientras que es significativo el que técnicamente no se presenten conflictos de tipo alto ya que son áreas extremadamente pequeñas.

Otro aspecto relevante es que la mayoría de los conflictos se presentan en forma fragmentada y distribuida en la totalidad de la superficie del municipio de Bacalar y en las cercanías a las zonas urbanas de las comunidades que lo conforman. No obstante lo anterior, para los sectores forestal, conservación y turismo es recurrente la presencia de conflictos de tipo bajo con otros sectores en una zona bien identificada en la parte sur del municipio, mientras que en la zona poniente también se presenta



coincidencia en las zonas de conflicto con los sectores forestal y conservación. De igual manera, en una franja localizada al norte del municipio entre las localidades de Vallehermoso, La Pantera, Los Divorciados y Ávila Camacho coinciden conflictos de tipo bajo para los sectores Agrícola, Pecuario y Acuícola.

Es evidente que las actividades humanas son generadoras de los conflictos presentes en el municipio en cuanto al uso del suelo y la concurrencia espacial que fue definida en el análisis de conflictos, sin embargo estos sectores pueden ser compatibles siempre y cuando realicen sus actividades de manera sustentable y con base en las políticas derivadas de este estudio.

#### **II.4. Análisis de las Compatibilidades e Incompatibilidades de los Planes, Programas, Proyectos y Acciones de los Tres Niveles de Gobierno en el Municipio de Bacalar, Quintana Roo.**

##### **II.4.1. Introducción.**

El OE se forja como un proceso de planeación que permite determinar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. A través del proceso de OE se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente.

Con el OE se promueve un esquema de planeación ambiental encaminado hacia el desarrollo sustentable en el país. Dentro de este esquema se impulsa la vinculación y la integralidad de la toma de decisiones en los tres órdenes de gobierno sobre los temas que afectan el patrón de ocupación del territorio, así como la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

Parte fundamental del Proceso de OE es la elaboración de un Diagnóstico, el cual tiene entre sus objetivos identificar y analizar los conflictos ambientales en el área de interés, esto a través de la elaboración de un análisis de aptitud de los sectores



involucrados en el territorio aunado a una identificación y delimitación de áreas prioritarias de la zona, localidad o región que deben ser preservadas, conservadas, protegidas o restauradas dada su importancia así como de una identificación de los conflictos ambientales generados por actividades sectoriales incompatibles.

Si bien el Diagnóstico se construye a fin de llevar a cabo una evaluación objetiva del status ambiental de un territorio, región o zona de interés, no solamente la dinámica de los elementos naturales y las actividades antropogénicas realizadas por los sectores definidos deben ser tomadas en cuenta durante el proceso de análisis. Es también de vital importancia revisar si en el ámbito del sector público los planes, programas, proyectos y acciones emanados de los 3 niveles de gobierno en México (Federal, Estatal y Municipal), contribuyen de manera favorable o adversa como agentes generadores de conflictos ambientales en el uso y aprovechamiento del territorio.

No es poco frecuente que programas o acciones que se establecen para fomentar la productividad de una región a través del fomento de la agricultura, la ganadería, la infraestructura u otros rubros que mejoran las condiciones socioeconómicas de la población, puedan no ser la mejor opción en un territorio dado que, por el contrario, necesita la implementación de acciones que promuevan la protección, preservación o restauración de elementos naturales que son vitales para los ecosistemas y el sostenimiento de la vida en la región.

Es por esto que la presente etapa de Diagnóstico se lleva a cabo un análisis de compatibilidad e incompatibilidad entre las diferentes políticas públicas que son impulsadas por parte de las actuales administraciones en los 3 niveles de gobierno y que pueden causar conflictos en el uso sustentable del territorio con base en los resultados de la aptitud sectorial del mismo, principalmente en las áreas prioritarias que sean definidas en esta fase del OE del Municipio de Bacalar.

#### **II.4.2. Objetivo.**



Identificar y analizar los proyectos, programas y acciones de los tres niveles de gobierno que se están implementando en el Municipio de Bacalar para detectar compatibilidades e incompatibilidades de los mismos y de éstos las aptitudes del territorio, y así complementar el desarrollo del Diagnóstico para el Programa de OE.

#### **II.4.3. Metodología.**

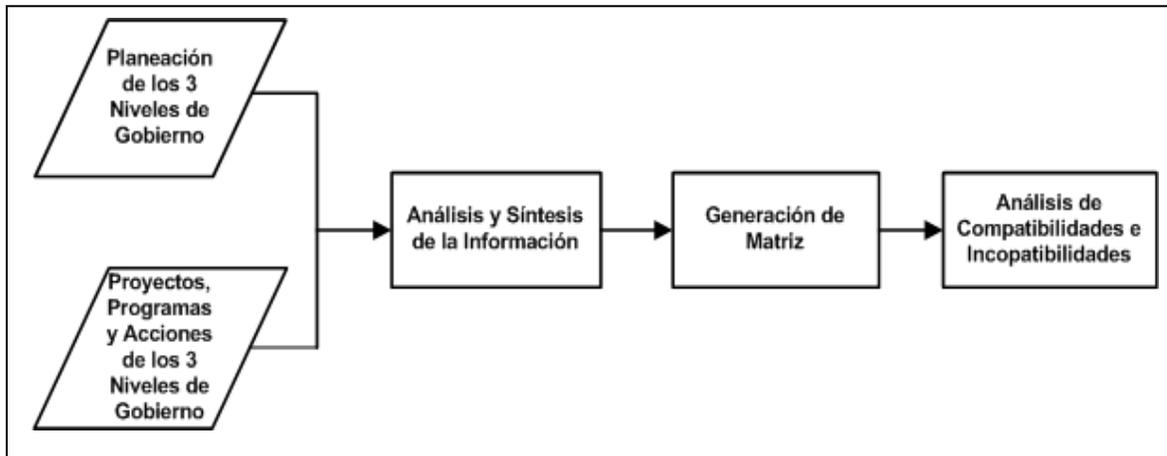
Para el desarrollo del Análisis de Compatibilidad e Incompatibilidad de los planes, programas, proyectos y acciones de los 3 ámbitos de gobierno y con la aptitud sectorial, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

1. Investigación y obtención de información relacionada con los planes, programas y las acciones de los 3 ámbitos de gobierno (federal, estatal y municipal) que inciden o influyen en el desarrollo del Municipio de Bacalar; esto se llevó a cabo mediante búsqueda digital en internet o directamente solicitando dicha información en las entidades gubernamentales encargadas de su elaboración, ejecución y seguimiento. Esta actividad se reforzó mediante la recopilación de información estadística de los resultados reportados por las instituciones identificadas una vez que se ha llevado a cabo la ejecución de los programas a efecto de determinar su aplicación sobre el Municipio. Los planes, programas y acciones se identifican en el apartado III.11 del Estudio de Caracterización.
2. Desarrollo de un análisis y síntesis de la información recopilada, identificando cuales instrumentos de planeación, programas y acciones inciden en los sectores definidos o resultantes para la etapa de Diagnóstico para el OE.
3. Generación de una matriz que contiene los planes, programas, proyectos y acciones que inciden sobre el territorio del Municipio de Bacalar, llevando a cabo una comparación pareada de la naturaleza de sus objetivos para determinar si existe compatibilidad, incompatibilidad o neutralidad entre ellos.



4. Análisis de las compatibilidades y en forma prioritaria de las incompatibilidades encontradas a efecto de determinar la importancia o significancia que tengan sobre el desarrollo del Municipio de Bacalar.

En la siguiente figura se esquematiza la metodología empleada:



Fuente: Elaboración propia (2012).

**Figura 151.** Metodología para el Análisis de Compatibilidades de Planes y Programas del Municipio de Bacalar.

#### II.4.4. Identificación y Análisis de Planes, Programas, Proyectos y Acciones de los Tres Niveles de Gobierno.

Conforme a la metodología establecida, se llevó a cabo una amplia recopilación de información correspondiente a los programas, planes y acciones en los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), considerando para este efecto los siguientes criterios:

- a) Su intervención en el uso y ocupación del territorio.
- b) Su intervención en la variable ambiental que implicará el aprovechamiento de recursos naturales (suelo, recursos forestales, agua y otros elementos), el desarrollo de acciones de restauración, conservación y recuperación de espacios y/o generación de contaminación ambiental.



- c) Su incidencia en desarrollo económico, social y ambiental del Municipio de Bacalar.

Con base a estos criterios, la recopilación realizada incluyó información documental y digital de datos, programas, planes, acciones, indicadores, informes, reportes y otros elementos de información. La búsqueda de identificación de éstos se llevó a cabo a través de investigación en Internet tomando como fuente las páginas oficiales de diferentes instituciones gubernamentales así como directamente en sus domicilios; de manera prioritaria se recopiló la información oficial difundida por dichas instancias y en otros casos, se obtuvo directamente por las áreas encargadas de su generación y resguardo. La información recopilada presenta una importante heterogeneidad ya que abarca documentos textuales, bases de datos, reportes específicos del ejercicio anual entre otros, principalmente en formatos de acrobat reader, imagen, formatos de mapa o shape, excell o equivalente e incluso sin formato alguno.

A continuación y conforme a los instrumentos de planeación identificados en el Estudio de Caracterización, se describen los Programas que fueron seleccionados del análisis realizado y que cubren los criterios previamente fijados:

**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

<b>Dependencia</b>	<b>Programa</b>	<b>Objetivo(s)</b>
Comisión Nacional del Agua	Programa Nacional Hídrico 2007 – 2012 (PNH)	<p>Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola.</p> <p>Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.</p> <p>Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.</p> <p>Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos.</p>



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
Comisión Nacional del Agua	Agenda del Agua 2030 (AA2030)	<p>Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico.</p> <p>Incrementar las capacidades para una adecuada gestión en el manejo de los acuíferos por parte de las autoridades competentes y los usuarios así como eficientizar su reglamentación y vigilancia.</p> <p>Prevenir y controlar la contaminación de los ríos mediante la aplicación de la normatividad en la materia así como implementando programas de reforestación.</p> <p>Fortalecer las capacidades locales para mejorar la eficiencia en los servicios de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado sanitario.</p> <p>Impulsar el ordenamiento del territorio como instrumento rector en la prevención de los efectos de eventos hidrometeorológicos catastróficos así como fortalecer las capacidades de respuesta en materia de prevención y a atención de las poblaciones afectadas.</p>
Comisión Nacional Forestal	PROÁRBOL	<p>Impulsar la producción y productividad de los recursos forestales, su conservación, protección y restauración, así como elevar el nivel de competitividad del sector para contribuir a mejorar la calidad de vida de los mexicanos.</p> <p>Generar desarrollo y expansión económica a partir de la valoración, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos de los bosques, selvas y la vegetación de las zonas áridas.</p> <p>Contribuirán a mitigar los índices de pobreza y marginación en áreas forestales,</p>



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		<p>mediante la inducción a un manejo y uso adecuado de sus recursos naturales.</p> <p>Desarrollar acciones para impulsar de manera integral los proyectos forestales que potencien la capacidad de los apoyos mediante el uso de financiamiento, así como generar mecanismos de administración de riesgos que incentiven la participación de los beneficiarios, Intermediarios financieros y demás interesados en el impulso de proyectos de inversión forestal.</p> <p>Dar cumplimiento a las atribuciones otorgadas a la Comisión Nacional Forestal por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, el Programa Institucional Forestal 2007-2012 y el Programa Estratégico Forestal para México 2025, así como a las demás disposiciones normativas aplicables.</p>
Comisión Nacional Forestal	Programa de Desarrollo Forestal Comunitario (PROCYMAF)	Disminuir los índices de pobreza y marginación, en áreas forestales mediante la inducción de un manejo y uso adecuado de sus recursos naturales, generar desarrollo y expansión económica a raíz de la valoración, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos de los bosques, selvas y la vegetación de las zonas áridas y semiáridas.
Comisión Nacional Forestal	Compensación Ambiental (CA)	Restaurar ecosistemas forestales deteriorados, con el fin de compensar la pérdida de la vegetación y los servicios ambientales afectados por los cambios de uso del suelo en terrenos forestales, a través de la realización de actividades de restauración de suelos, reforestación y demás acciones necesarias para lograr la restauración de los ecosistemas forestales deteriorados y propiciar la sucesión



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

<b>Dependencia</b>	<b>Programa</b>	<b>Objetivo(s)</b>
		ecológica, su persistencia y evolución.
Comisión Nacional Forestal	Mecanismos Locales de Pago por Servicios Ambientales a través de Fondos Concurrentes (PSA)	Conjuntar recursos financieros y humanos de la Comisión Nacional Forestal y de las partes interesadas para incentivar la creación y fortalecimiento de mecanismos locales de pago por servicios ambientales, promoviendo la participación de instituciones de los tres órdenes de gobierno, organizaciones del sector privado o la sociedad civil y, en general de cualquier persona, física o moral.
Comisión Nacional Forestal	Programa de Fomento a la Organización Social (PROFOS)	Promover el desarrollo forestal a través del fortalecimiento de la organización social, de la planeación y la ejecución de proyectos tanto de alcance regional como de fortalecimiento, atendiendo como población objetivo a las organizaciones de productores forestales y/o silvicultores. Los conceptos de apoyo establecidos en este programa permiten a las organizaciones desarrollar estrategias de planeación y la generación de proyectos para atender y resolver necesidades de sus asociados en el ámbito de las unidades de manejo forestal, impulsando de esta manera los procesos de fortalecimiento y consolidación de las organizaciones y sus agremiados.
Comisión Nacional Forestal	Programa Especial para la Conservación, Restauración y el Manejo Sustentable de los Recursos Forestales de la Península de Yucatán (PERNY)	Promover el desarrollo forestal sustentable y de los recursos asociados; mediante la ejecución y promoción de programas productivos, de restauración, de protección, de conservación y de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales y de los suelos en terrenos forestales o preferentemente forestales, impulsando la participación directa de las personas propietarias y poseedoras de los recursos forestales en la protección, vigilancia, ordenación, aprovechamiento, cultivo, transformación y comercialización de los mismos.



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

<b>Dependencia</b>	<b>Programa</b>	<b>Objetivo(s)</b>
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007 – 2012 (PROSEDAP)	<p>Elevar el nivel de desarrollo humano y patrimonial de los mexicanos que viven en las zonas rurales y costeras.</p> <p>Abastecer el mercado interno con alimentos de calidad, sanos y accesibles provenientes de nuestros campos y mares.</p> <p>Mejorar los ingresos de los productores incrementando nuestra presencia en los mercados globales, vinculándolos con los procesos de agregación de valor y la producción de bioenergéticos.</p> <p>Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad.</p> <p>Conducir el desarrollo armónico del medio rural mediante acciones concertadas, tomando acuerdos con todos los actores de la sociedad rural.</p>
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2007 -2012 (PECDRS)	<p>Fomentar las actividades productivas agropecuarias y no agropecuarias generadoras de empleo e ingresos, mejorar la productividad y competitividad; favorecer la reconversión productiva; generar condiciones para la producción de más y mejores alimentos; ordenar y ampliar los mercados agropecuarios, la integración y fortalecimiento de las cadenas agroalimentarias; fortalecer la empresa social y privada, promover el turismo rural, la cultura, la producción de artesanías y fortalecer el arraigo de los jóvenes en núcleos agrarios a través del apoyo a proyectos productivos.</p> <p>Impulsar la construcción, modernización, reconstrucción y conservación de las redes de caminos rurales y alimentadores; el abastecimiento de agua potable,</p>



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		<p>alcantarillado e infraestructura hidroagrícola, obras de alcance regional o intermunicipal, servicios básicos como urbanización, electrificación, salud, educación, mejoramiento de viviendas e infraestructura social y la realización de investigaciones y trabajos para desarrollar y adaptar tecnologías que modernicen el uso del agua en México, con el mayor valor agregado posible, enfocadas entre otras cosas a mejorar la productividad del agua en el sector agrícola, en las zonas rurales del país.</p> <p>Conservar y aprovechar sustentablemente los ecosistemas; contribuir a revertir el deterioro de los ecosistemas; lograr un manejo adecuado del agua en cuencas y acuíferos; avanzar en la gestión integral de los residuos; avanzar en las medidas de adaptación al cambio climático y de mitigación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero; impulsar la acción territorial integral y la atención a regiones prioritarias y promover el cumplimiento eficiente y expedito de la legislación y normatividad ambiental.</p>
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO)	Mejorar el nivel de ingreso de las familias rurales, principalmente de aquellos productores que destinan su producción al autoconsumo y que por no comercializar su cosecha se encontraban al margen de los sistemas de apoyo anteriores.
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN)	Incrementar la productividad pecuaria, a través de apoyos para prácticas tecnológicas sustentables de producción, asistencia técnica, capacitación, fondos del financiamiento del ganado.
Secretaría de Agricultura, Ganadería,	Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y	Apoyar la realización de proyectos integrales en los cuales se incluya la realización de prácticas y la construcción



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

<b>Dependencia</b>	<b>Programa</b>	<b>Objetivo(s)</b>
Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Agua del Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales (COUSSA)	de infraestructura de conservación de suelos y capacitación y almacenamiento de agua de lluvia, que trascienda con su beneficio más allá del aprovechamiento individual hacia un aprovechamiento comunitario, garantizando el manejo sustentable del suelo, agua y vegetación, buscando integrar en estos proyectos, obras y prácticas de conservación de suelo, agua y manejo racional de la vegetación, así como prácticas que mejoren la cubierta vegetal.
Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	Programa de Empleo Temporal (PET)	Contribuir a la protección social de la población afectada por baja demanda de mano de obra o por una emergencia, mediante la entrega de apoyos temporales a su ingreso por su participación en proyectos de beneficio familiar o comunitario así como proporcionar a hombres y mujeres de 16 años de edad o más apoyos temporales en su ingreso para afrontar los efectos de una baja demanda de mano obra o de una emergencia, como contraprestación por su participación al ejecutar proyectos que contribuyan al mejoramiento de las condiciones familiares o comunitarias.
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCDES).	Promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las Regiones Prioritarias, mediante el aprovechamiento sostenible de los mismos, con igualdad de oportunidades para las mujeres y hombres, con énfasis en la población indígena de las localidades.
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	Programa de Conservación del Maíz Criollo (PROMAC)	Proveer el manejo de la agrobiodiversidad a través del sistema agrícola de la milpa, así como de la conservación y recuperación de razas y variedades de maíz criollo y sus parientes silvestres en sus entornos naturales.
Secretaría de Desarrollo Social	Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas	Contribuir a la ampliación de capacidades de los jornaleros agrícolas y sus familias,



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

<b>Dependencia</b>	<b>Programa</b>	<b>Objetivo(s)</b>
	(PROAJA)	otorgando apoyos en alimentación, salud, infraestructura, educación e información, así como promoviendo su acceso a los servicios básicos a efecto de abatir el rezago que enfrenta este grupo de población mediante la articulación de acciones con los tres niveles de gobierno y los sectores social y privado con el fin de generar la igualdad de oportunidades y la ampliación de sus capacidades.
Secretaría de Desarrollo Social	Vivienda Rural (VR)	Contribuir a que los hogares rurales e indígenas en situación de pobreza patrimonial mejoren su calidad de vida a través de soluciones de vivienda, prioritariamente para los hogares que se encuentren en localidades rurales e indígenas.
Comisión Nacional del Agua	Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR)	Otorgar estímulos para el tratamiento de aguas residuales, a favor de todos los contribuyentes, proyectando con esto avanzar en el saneamiento de las aguas nacionales, la reducción de la contaminación, prevenir la incidencia de enfermedades de origen hídrico contribuir al equilibrio ecológico.
Comisión Nacional del Agua	Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPYS)	Apoyar los esfuerzos del Gobierno Mexicano para incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento en localidades mexicanas de hasta 10,000 habitantes, bajo criterios de sostenibilidad operativa y financiera. Para las localidades rurales de hasta 2,500 habitantes, el enfoque será incentivar y consolidar la gestión comunitaria de los sistemas; para las localidades urbanas de 2,501 a 10,000 habitantes, el enfoque será diseñar e instrumentar esquemas institucionales o empresariales de gestión sustentable acorde a las características de la localidad
Secretaría de Desarrollo Social	Programa para el Desarrollo de Zonas	Crear o mejorar la infraestructura social básica y de servicios, así como las



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

<b>Dependencia</b>	<b>Programa</b>	<b>Objetivo(s)</b>
	Prioritarias (PDZP)	viviendas, en las localidades y municipios de muy alta y alta marginación, rezago social o alta concentración de pobreza, para impulsar el desarrollo integral de los territorios que conforman las Zonas de Atención Prioritaria y otros que presentan condiciones similares de marginación y pobreza.
Secretaría de la Reforma Agraria	Programa de la Mujer en el Sector Agrario (PROMUSAG)	Ofrecer condiciones favorables con una política de subsidios para que las mujeres tengan acceso a los apoyos para crear sus propias microempresas y la contratación de los servicios técnicos y de asesoría que les permita el éxito de sus iniciativas productivas.
Secretaría de Desarrollo Social	Programa Opciones Productivas (POP)	Promover que personas cuyos ingresos están por debajo de la línea de bienestar, en lo individual o integradas en familias, grupos sociales u organizaciones de productores cuenten con alternativas de ingreso.
Secretaría de la Reforma Agraria	Fondo para el Apoyo de Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios (FAPPNA)	Apoyar a las mujeres y hombres que no sean titulares de derechos agrarios para la implementación y puesta en marcha de proyectos productivos con criterio de equidad e igualdad. Otorgar capacitación productiva con perspectiva de género. Impulsar la sobrevivencia de proyectos productivos apoyados para determinar su éxito a través de la supervisión.
Secretaría de Economía	Programa Nacional de Apoyos para Empresas Solidarias (PNAES)	Otorgar financiamiento a la población objetivo para proyectos productivos viables y sustentables; alentar la formación empresarial en los sujetos de apoyo; promover la organización empresarial de las personas y grupos en torno a sus actividades productivas; aumentar el acceso al financiamiento de proyectos empresariales; optimar la asignación de recursos gubernamentales; incrementar el número de empresas sociales exitosas apoyadas por el FONAES; mejorar la



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		capacidad humana, técnica, organizativa y financiera de las empresas sociales; incrementar la demanda de proyectos elegibles; contribuir al desarrollo regional del país; potenciar los recursos y capacidades de las empresas sociales y promover la participación equitativa de las mujeres.
Comisión Nacional del Agua	Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU)	Contribuir a mejorar la productividad del agua en el sector agrícola e incrementar el acceso de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para la población de las zonas urbanas y rurales. El propósito de hacer frente a la creciente demanda de productos agrícolas, servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, busca elevar la eficiencia en el uso del agua, impulsando el fortalecimiento de los organismos, sociedades y asociaciones responsables del manejo de los servicios en zonas urbanas y rurales, así como proporcionar agua para los diversos usos, fundamentalmente para el consumo humano.
Comisión Nacional del Agua	Programa Agua Limpia (PAL)	Apoyar la desinfección del agua que establecen las NOM-230-SSA1-2002, NOM-127-SSA1-1994 y su modificación y NOM-179-SSA1-1998, mediante acciones que permitan generar agua de calidad apta para el consumo humano y colaborar con las autoridades de salud en la disminución de enfermedades de origen hídrico
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura (PAIEI)	Incrementar los niveles de capitalización de las unidades económicas agropecuarias, acuícolas y pesqueras a través de apoyos complementarios para la inversión en equipamiento e infraestructura en actividades de producción primaria, procesos de agregación de valor, acceso a los mercados y para apoyar la construcción y rehabilitación de infraestructura pública



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

<b>Dependencia</b>	<b>Programa</b>	<b>Objetivo(s)</b>
		productiva para beneficio común.
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa de Prevención y Manejo de Riesgos (PPMR)	Apoyar a los productores agropecuarios, pesqueros, acuícolas y otros agentes económicos del sector rural para la prevención, manejo y administración de riesgos, a través de instrumentos que atiendan problemas de mercado y de financiamiento, sanidad e inocuidad y ocurrencia de desastres naturales.
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo Rural (PDCITEX)	Fomentar el desarrollo de capacidades de los productores, sus organizaciones, las familias rurales y otros actores que realizan oficios, en los sectores agropecuarios, acuícolas y pesqueros, mediante un sistema nacional de desarrollo de capacidades y extensionismo, que facilite el acceso al conocimiento, información y uso de tecnologías modernas; su interacción con sus socios estratégicos en investigación, educación, agro-negocios y el mercado; y el desarrollo de sus propias habilidades y prácticas técnicas, organizacionales y gerenciales.
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales (PSRN)	Contribuir a la conservación, uso y manejo sustentable de los recursos naturales utilizados en la producción primaria mediante el otorgamiento de apoyos y servicios que permitan desarrollar sistemas integrales, obras, acciones y prácticas sustentables que ayuden a rescatar, preservar y potenciar los recursos genéticos, inducir una nueva estructura productiva incluyendo cultivos para la producción de insumos para bioenergéticas; el uso de fuentes alternativas de energía; así como a la conservación y aprovechamiento sustentable del suelo, agua y vegetación de las unidades productivas.
Secretaría de Desarrollo Social	HÁBITAT	Contribuir a la superación de la pobreza y al mejoramiento de la calidad de vida de



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		<p>los habitantes de zonas urbano-marginadas, al fortalecer y mejorar la organización y participación social, así como el entorno urbano de dichos asentamientos y en específico a mejorar las condiciones físicas y sociales de las zonas urbano-marginadas, para el desarrollo de sus habitantes.</p>
Secretaría de Desarrollo Social	Tu Casa	<p>Contribuir a que los hogares mexicanos en situación de pobreza patrimonial mejoren su calidad de vida a través de acciones de vivienda.</p>
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an (PMRBSK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar los ecosistemas naturales de la parte costera central de Quintana Roo, como muestra representativa de la región mesoamericana y del Caribe en la República Mexicana.</li> <li>• Preservar la diversidad genética del área, en particular aquellas especies endémicas, en peligro de extinción y de utilidad potencial para el hombre.</li> <li>• Contribuir a mantener los procesos ecológicos e hidrológicos que aseguren la productividad pesquera, la conservación de suelos y la regulación climática.</li> <li>• Proteger y enlazar los valores escénicos y culturales del área incluyendo los vestigios arqueológicos, históricos y los usos tradicionales de los recursos.</li> <li>• Ofrecer opciones de codesarrollo para bosques tropicales, zonas inundables y áreas costeras por medio del aprovechamiento múltiple, integral y sostenido de los recursos naturales con la participación de la población local.</li> <li>• Proporcionar facilidades para la capacitación de pobladores locales, y promover fuentes de ingresos a los habitantes dentro de los programas de la Reserva.</li> <li>• Promover la investigación,</li> </ul>



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		<p>particularmente en las áreas de ecología, socioeconomía y de manejo de los recursos naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con áreas que puedan servir como “patrón”, para poder evaluar los cambios ocasionados por el uso humano de los ecosistemas en la Península de Yucatán.</li> <li>• Ofrecer oportunidades para la recreación controlada en contacto con la naturaleza.</li> <li>• Facilitar la interpretación y la educación ambiental, con énfasis en el nivel local y regional.</li> </ul>
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	Área de Protección de Flora y Fauna Bala’an K’aax (PMAPFFBK).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar, proteger y recuperar los ecosistemas de la zona y sus elementos, a través de un adecuado manejo y administración del área, con la participación de los sectores gubernamentales y sociales involucrados.</li> <li>• Permitir la continuidad de los procesos biológicos y evolutivos, y garantizar la conservación de sus ecosistemas, biodiversidad y procesos ecológicos.</li> <li>• Conservar los recursos naturales renovables y no renovables, con énfasis en las especies de flora y fauna silvestres consideradas endémicas, sujetas a protección especial, amenazadas o en peligro de extinción, y aquellas de importancia económica actual y potencial; así como en la protección de las comunidades y los ecosistemas.</li> <li>• Conservar el paisaje, así como sus elementos naturales, para el disfrute, el esparcimiento, el aprovechamiento y la elevación de la calidad de vida de los grupos sociales, los visitantes y para las generaciones humanas futuras.</li> <li>• Promover la conservación de la</li> </ul>



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		<p>biodiversidad y la productividad biológica dentro del APFFBK, que permita la continuidad e interacciones de las especies que alberga.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar oportunidades para el desarrollo socioeconómico de las comunidades aledañas que permitan mejorar su calidad de vida con base en el uso sustentable y racional de los recursos naturales.</li> <li>• Impulsar el desarrollo de las actividades de investigación científica y el monitoreo de los recursos naturales del APFFBK, a fin de conocer su dinámica de tal manera que puedan ser manejados adecuadamente.</li> <li>• Fomentar la participación social en los proyectos de conservación y protección que se desarrollen en el APFFBK.</li> <li>• Establecer la normatividad adecuada en cuanto al desarrollo de actividades y uso del APFFBK, en coordinación con los diferentes sectores involucrados.</li> <li>• Lograr la protección de los recursos culturales e históricos existentes en el área y su zona de influencia, como parte del patrimonio regional y nacional.</li> <li>• Fomentar la apreciación y la conservación de los recursos naturales del APFFBK entre las comunidades aledañas y los visitantes.</li> </ul>
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	Reserva de la Biosfera de Calakmul (PMRBC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las estrategias para asegurar la protección de los ecosistemas neotropicales representativos de la región del Petén y la Península de Yucatán, en particular las selvas tropicales subperennifolias y las zonas inundables (ak'alche') que las caracterizan.</li> <li>• Definir las líneas de acción para la</li> </ul>



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		<p>preservación de la diversidad genética y la continuidad evolutiva de las plantas y animales existentes en la región, en particular las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, así como de aquellas que representan recursos productivos actuales o potenciales para los habitantes de la región y la sociedad en general.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer los lineamientos para lograr el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales que aseguran el ciclo hidráulico, la conservación de los suelos, la estabilidad climática y los procesos naturales de sucesión de las diversas formas vegetales.</li> <li>• Promover el desarrollo de opciones productivas para los pobladores locales, con base en el aprovechamiento racional, integral y sustentable de los recursos naturales, contribuyendo con ello a mejorar su calidad de vida; mediante proyectos alternativos compatibles con los objetivos del ANP.</li> <li>• Establecer acciones tendientes a la capacitación productiva y aplicación de tecnología apropiada, así como el fomento de una cultura ambiental, particularmente en las localidades existentes dentro de la Reserva, en los centros de población ejidal y otras comunidades con las que interaccionan económica, social y culturalmente.</li> <li>• Establecer y promover estrategias para el desarrollo de la actividad ecoturística en forma regulada y controlada, que vayan de acuerdo con los principios de conservación requeridos, y que estén encaminados a incrementar cualitativamente la oferta</li> </ul>



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		<p>turística del estado de Campeche y de una derrama económica en beneficio de los pobladores de la Reserva y su zona de influencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la realización de actividades de investigación científica básica y aplicada, relacionada con los objetivos de conservación y uso racional de los recursos naturales, en particular en los siguientes campos del conocimiento y la técnica: botánica, zoología, ecología de poblaciones, fitogenética, agrosilvicultura, reproducción y crianza de especies silvestres, climatología, hidrología, arqueología, antropología social, economía regional y microeconomía.</li> <li>• Establecer estrategias en coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia, para lograr la protección de los recursos culturales e históricos existentes en la Reserva y en su zona de influencia, incluyendo el cuidado de los sitios arqueológicos y el rescate de los conocimientos tradicionales de interacción con la naturaleza.</li> <li>• Fomentar el desarrollo de programas de interpretación y recreación ambiental tanto al interior como al exterior de la Reserva, a través del uso de los medios y técnicas de comunicación que resulten apropiados para cada uso, por ejemplo, museografía, senderización interpretativa, audiovisuales, publicaciones, videos, propaganda impresa, actividades culturales, etc.</li> </ul>
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil (PMAPFFU).	<b>Protección.-</b> Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, a través del establecimiento y



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		<p>promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.</p> <p><b>Manejo.-</b> Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación y educación del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, a través de proyectos sustentables.</p> <p><b>Restauración.-</b> Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil.</p> <p><b>Conocimiento.-</b> Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación, la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil.</p> <p><b>Cultura.-</b> Difundir acciones de conservación del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, propiciando la valoración de los servicios ambientales, mediante la difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.</p> <p><b>Gestión.-</b> Establecer las formas en que se organizará la administración del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil y los mecanismos de participación de los tres</p>



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		órdenes de gobierno, de los individuos y comunidades aledañas a la misma, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y aprovechamiento sustentable.
Gobierno el Estado de Quintana Roo	Plan Quintana Roo 2011 – 2016 (PQROO)	<p><b>UN QUINTANA ROO SOLIDARIO.</b> Que ofrezca una solución de fondo a las carencias, que sea cercano con los más vulnerables. Que Construya una alianza social permanente que sume la fuerza y voluntad de todos con un solo propósito de combatir la marginación y la desigualdad con una sola visión de superar todo rasgo de pobreza rural y urbana.</p> <p><b>UN QUINTANA ROO COMPETITIVO.</b> Que impulse un programa estatal de infraestructura que incorporará ventajas para la inversión, que aprovechará al máximo lo ganado en carreteras y la calidad del desarrollo logístico de nuestro estado y que marcará el rumbo del desarrollo económico de nuestro estado.</p> <p><b>UN QUINTANA ROO VERDE.</b> Que preserve el Quintana Roo de hoy para las siguientes generaciones sin detener el desarrollo pero sin causar deterioro a nuestra naturaleza. Con la visión de contar con un territorio ordenado de acuerdo a sus vocaciones ecológicas y económicas, con localidades rurales integradas a actividades productivas amigables con</p>



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		<p>nuestros valiosos ecosistemas</p> <p>.</p> <p><b>UN QUINTANA ROO FUERTE.</b> Que fortalezca la colaboración entre los poderes para transformar a las instituciones de seguridad y justicia, que ofrezcan certidumbre jurídica y protección a nuestras familias y que preserven la tranquilidad y armonía social, que construya una administración moderna y eficiente con resultados para beneficios para todos.</p>
Gobierno del Estado de Quintana Roo	Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Quintana Roo (PEDUQR)	Promover la regeneración de cada una de las zonas irregulares que bordean las localidades del Estado y su integración al desarrollo urbano racional e integral,
Secretaría de Ecología y Medio Ambiente y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente	Fondo Verde del Estado de Quintana Roo (FVQR)	Conservar y preservar los recursos naturales del estado, atendiendo la problemática ambiental de manera ordenada y permanente, sustentada en una política ecológica sólida y bien definida, en la que participen los tres órdenes de gobierno.
Secretaría de Ecología y Medio Ambiente	Programa Sectorial Preservación Ambiental y Recursos Naturales 2011 – 2016 (PSPAR)	<p><b>Ordenamiento Ecológico.</b> Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas en todo el territorio estatal, 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.</p> <p><b>Gestión Integral de Residuos Sólidos y de Manejo Especial.</b> La prevención y el control de la contaminación generada por</p>



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		<p>el inadecuado manejo de los residuos, así como la reducción en la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la recuperación de materia y energía, con el fin de garantizar un aprovechamiento sustentable y proteger a la salud humana y al ambiente.</p> <p><b>Biodiversidad.</b> Establecer y consolidar la Estrategia Estatal de Biodiversidad.</p> <p><b>Áreas Naturales Protegidas.</b> Consolidar el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas.</p> <p><b>Cambio Climático.</b> Instrumentar la política ambiental de cambio climático de Quintana Roo, considerando su vulnerabilidad y las medidas de adaptación a este fenómeno mundial, para reducir sus posibles efectos en sectores socioeconómicos prioritarios, con enfoque de género.</p> <p><b>Sustentabilidad del Agua, Suelo y el Aire.</b> Impulsar las políticas y acciones de sustentabilidad para el aprovechamiento y preservación del medio ambiente.</p> <p><b>Sistema Estatal de Información Ambiental.</b> Impulsar la compartición de información geoespacial estandarizada entre las dependencias involucradas en</p>



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
		<p>temas de medio ambiente.</p> <p><b>Educación Ambiental.</b> Posicionar el tema ambiental de manera transversal en la agenda de gobierno y fomentar la conciencia ambiental de las personas y grupos sociales, que se refleje en actitudes y aptitudes de la sociedad para tener un medio ambiente más sano, con la participación activa de los quintanarroenses.</p> <p><b>Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental Estatal.</b> Aplicar las disposiciones jurídicas en la materia, en lo referente a la evaluación y resolución del impacto y riesgo ambiental de los proyectos de obras, acciones, servicios o actividades de competencia estatal.</p> <p><b>Procuración de Justicia Ambiental Estatal.</b> Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, mediante la procuración, inspección, vigilancia y difusión del cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable al ámbito estatal.</p>
Gobierno del Estado de Quintana Roo	Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2007 – 2012 (APIQROO)	Establecer un esquema sobre la visión estratégica de Chetumal, Playa del Carmen, Cozumel, Puerto Morelos, Punta Sam – Puerto Juárez e Isla Mujeres en relación: a los usos, destinos y modos de operación previstos para las diferentes áreas y bienes de los Puertos; a las medidas y previsiones necesarias para asegurar la eficiente explotación de los



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

<b>Dependencia</b>	<b>Programa</b>	<b>Objetivo(s)</b>
		espacios portuarios, el desarrollo futuro y conexión con los modos de transporte; a los programas de construcción, expansión y modernización de la infraestructura portuaria en cumplimiento a las disposiciones que apliquen; a los servicios y áreas a concesionar que se prevén en cumplimiento al artículo 46 de la Ley de Puertos; a los compromisos de mantenimiento, productividad y aprovechamiento de los bienes de los Puertos.
Gobierno del Estado de Quintana Roo	Programa de Desarrollo Turístico del Sur de Quintana Roo (PRODESUR)	Crear un equilibrio entre la oferta turística que existe en la zona norte del Estado con la zona sur, contribuyendo a consolidar al Estado de Quintana Roo como líder turístico a nivel mundial.
Gobierno del Estado de Quintana Roo	Programa de Planeación, Diseño y Construcción Sustentable en el Caribe Mexicano (PPDCSCM)	Orientar a los inversionistas en los aspectos fundamentales que deben considerarse respecto del entorno natural y su normatividad, con el propósito de estimular las prácticas sustentables y convenientes para la creación de proyectos turísticos en la costa del estado de Quintana Roo.
Secretaría de Ecología y Medio Ambiente	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de la Laguna de Bacalar (POETRLB)	Alentar un desarrollo congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales, sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y conduzca a la destrucción de la zona.
Secretaría de Ecología y Medio Ambiente	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya (POETRCM)	Alentar un desarrollo sustentable y congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de los recursos naturales en la región Costa Maya.
Presidencia Municipal de Bacalar	Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013	Promover el desarrollo económico y las oportunidades de empleo y mejoramiento



**Tabla 57.** Relación de Planes, Programas y Objetivos de los 3 Niveles de Gobierno.

Dependencia	Programa	Objetivo(s)
	(PMDB)	<p>de la calidad de vida de la población, mediante acciones de política pública que impulsen la actividad turística, agropecuaria, forestal, artesanal y comercial, que a partir de su vocación puedan instalarse en el municipio.</p> <p>Planificar integralmente el territorio municipal a través de los programas de ordenamientos ecológicos y de desarrollo urbano, privilegiando la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente, así como verificando que el crecimiento de las zonas urbanas coadyuve a mantener una buena calidad de vida de los ciudadanos al asegurar que cuenten con alumbrado público, agua potable, drenaje sanitario, pavimentación, acceso a carreteras y caminos rurales y transporte público.</p>
Comisión Nacional Forestal	Ordenamientos Territoriales Comunitarios	Orientar a las comunidades a un desarrollo que integre calidad de vida y sustentabilidad ambiental encausando las actividades productivas, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades de conservación y protección así como la organización comunitaria.

Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización del POEL de Bacalar.

#### **II.4.5. Análisis de Compatibilidades e Incompatibilidades.**

El análisis de Compatibilidad e Incompatibilidad de los diferentes programas, planes y acciones de los 3 niveles de gobierno se llevará a cabo mediante una revisión y análisis individual de los objetivos, estrategias y/o líneas de acción para determinar el grado de Compatibilidad, indiferencia o incompatibilidad entre ellos.



Para tal efecto, se utilizará el Método de Comparaciones Pareadas de los objetivos de los citados programas, planes y acciones, el cual se emplea cuando se quiere conocer como es valorado un elemento variable u objeto respecto a los demás; en este caso, que tan compatible o afín es el Programa que se analiza en base a los objetivos que persigue apoyados en los indicadores con los que se cuente, en este caso indicadores económicos o sociales. Una vez seleccionados el conjunto de elementos o variables que se quiere analizar, se harán tantas combinaciones de pares de elementos como sea posible utilizando una matriz cuadrada; cada uno de esos pares se analizará uno por uno para determinar si existe afinidad o disparidad territorial entre la naturaleza y fines que persiguen los programas a comparar.

De la revisión realizada se considerarán para el análisis comparativo pareado 48 Programas y Planes de los ámbitos de gobierno federal, estatal y municipal que influyen en el uso del territorio y materia ambiental en el Municipio de Bacalar; la siguiente enuncia los objetivos específicos de cada programa a efecto de llevar a cabo el análisis correspondiente:

Del análisis realizado se obtienen los siguientes resultados:





Con base al análisis comparativo pareado de objetivos de los diferentes programas, planes y acciones de los 3 niveles de gobierno, resultaron 1,128 combinaciones de conformidad con los siguientes resultados en base a los parámetros de calificación:

**Tabla 59.** Número de compatibilidades e incompatibilidades y relación porcentual para el Municipio de Bacalar.

Calificación	Cantidad	Porcentaje
Compatibles	437	38.74
Incompatibles	2	0.18
Indiferentes	689	61.08
<b>Total</b>	<b>1,128</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### II.4.5.1. Análisis de Incompatibilidades

Para efectos del presente análisis, se procederá a analizar las incompatibilidades resultantes, considerando que los programas que resultaron compatibles o indiferentes entre sí no tendrán una repercusión importante en los resultados del presente diagnóstico. Para llevar a cabo esto, se revisó en forma amplia y detallada el objetivo general del programa, sus objetivos específicos así como las estrategias establecidas para su logro y cumplimiento. Con esta información, se identificaron las coincidencias y divergencias entre las metas que persiguen y que influyen prioritariamente en el uso del territorio y del suelo así como en el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas que promueven.

Lo anterior tiene como objetivo determinar si los programas revisados en forma pareada se contraponen en sus metas y éstas a su vez generan efectos negativos sobre la riqueza natural del municipio, promueven cambios en el uso del territorio que son contrarias a las aptitudes sectoriales del municipio o tienen el potencial de influir negativamente en el desarrollo de las actividades productivas que caracterizan la zona. Este análisis tiene un componente importante ya que si bien los programas tienen importantes objetivos cuyo enfoque es promover el desarrollo de su sector así como la atención de la problemática

que afecta al mismo, es fundamental determinar con antelación que sus metas y acciones no influyan negativamente sobre otro sector que también es importante para el desarrollo sustentable de la zona de estudio.

De dicho análisis se observa que para el Municipio de Bacalar se identificaron 2 interacciones que son significativas en función a la incompatibilidad que presentan entre los programas seleccionados y que influyen tanto en el uso del suelo como en el uso de los recursos naturales, los cuales se describen a continuación:

#### **PROSEDAP Vs. PNH.**

La incompatibilidad entre estos 2 programas deriva de los grandes requerimientos de recursos hídricos para el desarrollo de las actividades productivas que demanda el sector agropecuario, el cuál es un componente muy significativo de la actividad económica y social de la región. Sí bien conforme al Estudio de Caracterización realizado en ninguno de los 3 acuíferos que se localizan en el Municipio de Bacalar se presenta un déficit hídrico en función de que la recarga es mayor que la demanda, es significativo que el 89.7% (20'844,756 m<sup>3</sup>/año) del agua subterránea que se extrae es utilizada para actividades agrícolas en 232 pozos de los 389 existentes; así mismo en cuanto al aprovechamiento de aguas superficiales, el 70.25% (366,174.08 m<sup>3</sup>/año) del total extraído es utilizado para dichas actividades. Con base en lo anterior se establece un componente de incompatibilidad entre estos dos importantes programas cuyo enfoque contrasta con sus objetivos y sobre todo en los aspectos de temática ambiental para la conservación de los recursos hídricos como lo establece el PNH contra el aprovechamiento de éstos en base al PRODESAP.

#### **PROCAMPO Vs. PNH.**

Con base en el caso anterior, para estos 2 programas también se presenta una incompatibilidad importante resultante de los grandes requerimientos de recursos hídricos para el desarrollo de las actividades productivas que demanda el sector agrícola

debido a la presión que se ejerce por el uso del recurso tanto subterráneo como superficial así como a la calidad para su uso en la producción de bienes de consumo humano.

En el caso de PROCAMPO, conforme a los apoyos otorgados para el Municipio de Bacalar, la SAGARPA informa de los resultados obtenidos desde el año 2008 al 2012, verificándose con esto la importancia del citado Programa que promueve la producción agrícola y la ocupación en el uso del territorio para este sector, tal como puede analizarse en la siguiente tabla:

**Tabla 60.** Totales anuales de Montos Económicos Otorgados, Superficie y Productores Beneficiados por el PROCAMPO en el Municipio de Bacalar.

<b>Año</b>	<b>Recursos Otorgados (\$)</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Cantidad de Beneficiados</b>
2008	18,040,076.15	16,447.25	5,646
2009	19,537,886.15	16,158.30	5,471
2010	19,324,001.65	16,010.30	5,395
2011	19,248,065.65	15,774.80	5,203
2012*	16,623,687.00	13,357.50	3,944
<b>TOTAL</b>	<b>92,773,716.60</b>	<b>77,748.15</b>	<b>25,659</b>

Fuente: SAGARPA, 2008 – 2012.

\*Datos del Ciclo Primavera-Verano.

En forma específica en el análisis de la información proporcionada por la SAGARPA de apoyos otorgados por el PROCAMPO para los ejidos Reforma Agraria, Los Divorciados, Bacalar, Blanca Flor, Buena Esperanza, Emiliano Zapata, Miguel Alemán y Nuevo Jerusalén se observa, conforme a la tabla siguiente, que el territorio en donde se localizan presenta una aptitud agrícola media, con excepción del Ejido Los Divorciados que en general cuenta con superficies importantes con alta y muy alta aptitud para el uso del suelo del mencionado sector. En el análisis realizado, estos ejidos, que se caracterizan por contar con una extensión superficial significativa en el Municipio de Bacalar con más de 5,000 ha cada uno, en todos ellos se aprecia que cuentan con superficies parciales, en relación a la totalidad del área, que ocupan para el desarrollo de actividades agrícolas y que según el análisis de aptitud presentan aptitudes alta y muy alta; y también cuentan con zonas con

grado de aptitud media, baja e incluso muy baja. En función de lo anterior, se considera que no se presentan incompatibilidades significativas por la aplicación del PROCAMPO en los ejidos anteriormente mencionados al contar con espacios y zonas aptas para el cultivo, sin que se promuevan en zonas en donde el aprovechamientos sustentable de los recursos y/o la protección y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad deberían ser prioritarios en función a la aptitud del uso de suelo.

También podemos observar en la citada tabla que para Reforma Agraria se aplica el Programa de Compensación Ambiental (CA), lo cual contrasta con su aptitud para la conservación como baja, así como en el ámbito forestal la cuál en la mayoría de su territorio destaca la aptitud baja. Es conveniente para este caso analizar adecuadamente la factibilidad de la aplicación de este programa en este ejido considerando que de manera particular, cuenta con aptitudes más óptimas para el uso agrícola, pecuario, apícola y acuícola en contraste con la aptitud forestal y de conservación a la que se enfoca dicho programa derivado del PROARBOL.

#### II.4.5.1.1. Análisis de Compatibilidades.

En el ámbito federal, con base a Programas en los cuales se cuenta con disponibilidad de información de la ubicación a nivel de ejido de los apoyos otorgados, como son los casos correspondientes a CA y PROCAMPO, se llevó a cabo una revisión de la aptitud sectorial que fue determinada en el presente Diagnóstico en base a los mapas generados y que son presentados en el capítulo II.2 con respecto a la incidencia de dichos apoyos en el área correspondiente; derivado de este análisis se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 61.** Tabla de Análisis de Aptitud de Ejidos Apoyados con Programas Federales en el Municipio de Bacalar.

Ejido	Programa	Aptitud							
		AGR	GAN	API	ACU	FOR	CON	UR	TUR
Buena Vista	CA	Baja	Baja	Alta	Baja	Alta	Med	Baja	Baja
Miguel Hidalgo	CA	Med	Baja	Alta	Alta	Med	Med	Baja	Baja
Isidro Favela	CA	Baja	Baja	Alta	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja
Reforma Agraria	CA y PROCAMPO	Med	Med	Alta	Med	Baja	Baja	Baja	Baja

**Tabla 61.** Tabla de Análisis de Aptitud de Ejidos Apoyados con Programas Federales en el Municipio de Bacalar.

Ejido	Programa	Aptitud							
		AGR	GAN	API	ACU	FOR	CON	UR	TUR
Río Verde	CA	Baja	Baja	Alta	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja
Nuevo Tabasco	CA	Baja	Baja	Alta	Baja	Med	Alta	Baja	Baja
Los Divorciados	CA y PROCAMPO	Alta	Baja	Alta	Alta	Med	Med	Baja	Baja
Bacalar	PROCAMPO	Med	Baja	Alta	Baja	Alta	Med	Baja	Alta
Blanca Flor	PROCAMPO	Med	Baja	Alta	Baja	Med	Med	Baja	Baja
Buena Esperanza	PROCAMPO	Med	Baja	Alta	Baja	Med	Baja	Baja	Baja
Emiliano Zapata	PROCAMPO	Med	Med	Alta	Baja	Med	Alta	Baja	Baja
Miguel Alemán	PROCAMPO	Med	Baja	Alta	Baja	Med	Med	Baja	Baja
Nuevo Jerusalén	PROCAMPO	Med	Baja	Alta	Med	Med	Med	Baja	Baja

AGR: Aptitud Agrícola; GAN: Aptitud Ganadera; API: Aptitud Apícola; ACU: Aptitud Acuicola  
FOR: Aptitud Forestal; CON: Aptitud Conservación; UR: Aptitud Urbana; TUR: Aptitud Turística  
Med: Media.

Fuente: Elaboración propia a partir de los mapas generados de aptitud sectorial del presente Diagnóstico (2012).

Como se indicó con anterioridad, en prácticamente los ejidos analizados existe compatibilidad en la aplicación del PROCAMPO, para los cuales solo el Ejido Los Divorciados presentó una aptitud alta, mientras que en el resto esta fue considerada de carácter medio en razón a que si bien había factibilidad para el aprovechamiento agrícola, este no se reflejaba en la mayor parte del territorio ejidal, sólo en ciertas zonas o franjas identificadas; sin embargo si dicho Programa se aplica en dichas zonas de aptitud alta o muy alta, no se considera que esto represente una incompatibilidad en la aplicación de los apoyos para el sector.

El Programa CA fue otro tema que pudo ser abordado para el análisis en el rubro ejidal. En la tabla anterior podemos observar que los apoyos específicos se han aplicado prioritariamente en ejidos con aptitudes altas y medias para la conservación y el aprovechamiento forestal, con excepción del ejido Reforma Agraria que ya se discutió con anterioridad. Dado el alcance que tiene CA para promover la restauración de ecosistemas forestales deteriorados, con el fin de compensar la pérdida de la vegetación y los servicios ambientales afectados por los cambios de uso del suelo en terrenos forestales mediante

actividades de restauración de suelos, reforestación y otras se observa que existe una importante compatibilidad en la aplicación del programa hacia los ejidos que se destina.

Con respecto a las compatibilidades entre los diferentes Programas y Planes a nivel federal, estatal y municipal, se observa también la correspondencia de los programas del ámbito estatal como municipal que establecen lineamientos acordes a las aptitudes sectoriales que han sido establecidas para el presente Diagnóstico, como es la compatibilidad para el uso de suelo agrícola, pecuario, de aprovechamiento de recursos forestales, apícola, acuícola, turístico y urbano así como para áreas prioritarias que requieren conservación.

En forma significativa resalta el Plan Quintana Roo 2011-2016 en el cuál se establecen diferentes objetivos acordes a la aptitud del territorio, de los cuales resaltan los siguientes:

- Fundamentar y ejecutar acciones conducentes hacia la calidad productiva bajo condiciones competitivas, con procesos de calidad con mayor valor agregado, encadenamiento productivo, oportunidades de crecimiento, tecnificación y comercialización de los productos agrícolas y pecuarios.
- Fortalecer e incrementar la infraestructura física prioritaria para la producción agrícola y pecuaria con una política de productividad intensiva que beneficie a un mayor número de productores aprovechando la vocación productiva de Quintana Roo, proponiendo una reconversión productiva amigable con el medio ambiente.
- Establecer una política de reconversión del sector forestal que genere las condiciones para el crecimiento económico, la conservación, ampliación y mejoramiento de la reserva forestal y el desarrollo de alternativas de aprovechamiento sustentable.
- Fomentar la conservación y protección del capital forestal estatal.

- Fomentar el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, la reconversión de tierras de baja rentabilidad agrícola y ganadera y la tecnificación de los viveros actuales para elevar su productividad.
- Establecer una política estatal de desarrollo pesquero y acuícola que estimule el ordenamiento y la sustentabilidad, la construcción y mejoramiento de infraestructura, la diversificación productiva y la protección de las especies de valor comercial.
- Impulsar una política para consolidar a Quintana Roo como un multidesestino líder en competitividad con una oferta de alta calidad, diversificada y articulada, con pleno respeto a los entornos naturales, sociales y culturales con empresas altamente competitivas y con bases sólidas en infraestructura legal, física y educativa para el desarrollo turístico.
- Impulsar los nuevos destinos turísticos Grand Costa Maya, Playa Mujeres y Pueblo Mágico de Bacalar.
- Garantizar el desarrollo sustentable de la actividad turística en el estado.
- Desarrollar proyectos de localización industrial que fortalezcan las determinantes competitivas de inversión para el establecimiento y la consolidación de empresas industriales.
- Impulsar el desarrollo de parques industriales, tanto públicos como privados y de esquemas mixtos, que permitan un sano establecimiento de Industrias en diferentes regiones del estado.
- Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas en todo el territorio estatal, 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.



- Impulsar la reforestación, recuperación y restauración forestal, principalmente en áreas degradadas por incendios forestales.
- Conservar y proteger los ecosistemas más representativos, frágiles y en buen estado de conservación y sus bienes y servicios asociados, procurando la conectividad y propiciando el flujo genético de las especies de flora y la fauna.
- Crear nuevas áreas naturales protegidas estatales, impulsar áreas voluntarias de conservación y garantizar la conectividad ecosistémica y flujo genético.
- Impulsar las políticas y acciones de sustentabilidad para el aprovechamiento y preservación del medio ambiente.

En el ámbito municipal resaltan también diversas estrategias derivadas del Plan Municipal de Desarrollo 2011 – 2013 de Bacalar que promueven el uso del territorio en base a las aptitudes del mismo, destacando entre otras las siguientes:

- Mejorar la productividad y rentabilidad de las actividades agrícolas del Municipio de Bacalar con un enfoque sustentable a través de la tecnificación y eficientización del campo.
- Consolidar gradualmente durante los tres años la superficie de las hectáreas de cultivo agrícola en el municipio, sin deteriorar el entorno ambiental.
- Fomentar las actividades pecuarias del Municipio, a través del apoyo financiero y el asesoramiento técnico en materia de mejora de las especies ganaderas para que se impulse la producción intensiva, el mercado de productos pecuarios y de autoconsumo en el Municipio de Bacalar.
- Promover la participación social en acciones encaminadas a la conservación de los recursos naturales y la reforestación de la selva del municipio y garantizar la explotación sustentable de dichos recursos.

- Promover las plantaciones forestales comerciales de especies de demanda nacional e internacional.
- La administración municipal fomentará como estrategia total la preservación de selvas como activo fundamental para la consolidación del municipio como un municipio verde. La producción forestal será a través de acciones y recursos aplicados a la incorporación de predios forestales al aprovechamiento sustentable, mediante la participación de los dueños y los ejidatarios en actividades de explotación, protección, conservación y reforestación; así como gestionar en forma de subsidios para los titulares de aprovechamientos forestales. También impulsará la organización y consolidación de empresas sociales en materia forestal, donde integre acciones para apoyar a los dueños y ejidatarios en la constitución, desarrollo y consolidación de empresas forestales de carácter social, gestionando el otorgamiento de capacitación en el ámbito estatal, la protección y restauración, así como la concertación de proyectos productivos, todo ello bajo las leyes y normatividad vigente, así como la explotación racional de los recursos naturales.
- Impulsar en los ejidos los pagos por servicios ambientales.
- Impulsar las plantaciones forestales comerciales en zonas de acahual que se incorporan a la actividad económica.
- Impulsar la producción acuícola diversificada prevaleciendo las especies nativas y fomentar granjas de producción intensivas en las zonas rurales y corredores estratégicos de producción para contribuir a la generación de empleos y mejorar la dieta básica de los pobladores de las comunidades rurales y de la Cabecera del Municipio de Bacalar.
- Consolidar al turismo sustentable como factor de desarrollo económico, en un esquema legal y ordenado,



- Gestionar ante las Instancias correspondientes la rehabilitación y creación de infraestructura de servicios turísticos sustentables.
- Desarrollar nuevos destinos y productos turísticos sustentables que permitan diversificar la oferta turística.
- Crear, Fomentar y Fortalecer el turismo alternativo y corredores turísticos en la zona rural e indígena.
- Crear los mecanismos, elementos e instancias de planeación a corto, mediano y largo plazo que permitan al Municipio de Bacalar crecer de forma ordenada, y sin la problemática económica y social que conlleva el crecimiento desordenado de las ciudades y municipios.
- Impulsar la concentración de los asentamientos rurales dispersos mediante la centralización y construcción de equipamiento, de servicios básicos e infraestructura.
- Resulta fundamental para el desarrollo urbano, social y económico del municipio de Bacalar la elaboración de un Plan de Desarrollo Urbano de largo plazo (2011-2025), con metas y objetivos claros y medibles, que permita aprovechar las bondades de la urbanización y evitar las problemáticas sociales que conlleva el crecimiento desordenado. El Plan deberá ser elaborado y monitoreado por expertos en la materia, y podrá ser susceptible a cambios siempre y cuando no se contrapongan a la estrategia principal de desarrollo. Involucrar activamente a la sociedad en la elaboración y ejecución del Plan será muy importante para el crecimiento armónico del municipio.
- Consolidar el desarrollo urbano en zonas aptas para ello, de acuerdo a las condiciones naturales de territorio municipal, decretando los planes y programas de desarrollo que garanticen la sustentabilidad.

- Elaborar programas de ordenamiento ecológico que garanticen un desarrollo económico verde sostenible.
- Promover el crecimiento ordenado de las viviendas y fomentar su construcción en los centros de población del municipio vinculándolo a un desarrollo regional sustentable, y fortaleciendo su papel como responsable de la planeación y operación urbana.
- Establecer las bases técnicas y jurídicas para ordenar el territorio del municipio de Bacalar con relación a las características ambientales que determinen el uso de suelo para garantizar su sustentabilidad.
- Conservar el ecosistema de las áreas naturales protegidas del municipio siendo estas un patrimonio natural heredado para las futuras generaciones.
- Fomentar la conservación de los ecosistemas en el municipio en zonas urbanas y rurales en un desarrollo sostenible de los recursos como flora y fauna evitando la sobreexplotación y así garantizar su permanencia.
- Promover la construcción, ampliación, mejoramiento y adecuación de vialidades, para mejorar la integración interna y externa del municipio, y hacerlo más atractivo para los inversionistas.
- Construcción de carretera Reforma-Campeche para el repunte turístico y económico de la zona.
- Construir la red carretera para conectar a todas las localidades con la cabecera municipal.

#### **II.4.5.2. Conclusiones.**

Como resultado del análisis de compatibilidades e incompatibilidades de los Programas, Planes y Acciones de los 3 ámbitos gubernamentales, puede observarse que la aplicación de estos programas en Bacalar presenta una alta compatibilidad pareada entre los mismos

con un 38.74% mientras que del 61.08% de las combinaciones resultó que no existe una influencia entre éstos ya sea benéfica o adversa, sino que actúan en forma independiente. De lo anterior, el 99.82% de la aplicación comparativa de los programas no tiene aspectos negativos que deriven de contraposición de los objetivos que persiguen.

En cuanto a incompatibilidades, sólo el 0.18% de las combinaciones pareadas resulto incompatible entre sí, principalmente en lo referente a los sectores que conllevan actividades productivas derivadas del sector agrícola en el uso y calidad del agua en el Municipio.

Es por esto que se evidencia la necesidad de realizar acciones que propicien el ordenamiento ecológico del territorio a efecto de promover el adecuado uso del mismo, destinando los sitios aptos para la actividad que resulte más propicia en el ámbito de la prevención, mientras que en forma paralela se establezcan también programas y lineamientos que permitan potenciar en forma sustentable el aprovechamiento de los recursos para incrementar la calidad de vida de los habitantes del municipio.

### **III. TALLER DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.**

#### **III.1. Introducción.**

La participación pública se define como un proceso voluntario donde el público puede intercambiar información, expresar opiniones, articular intereses y tener el potencial de influir en las decisiones o el resultado del tema en cuestión. En los procesos de toma de decisiones, la participación pública permite lograr varios objetivos, tales como tomar mejores decisiones que reflejen los intereses del público y lograr soluciones acordadas en común, defensa de derechos e intereses colectivos, mejor aceptación de políticas, planes y programas, mayor compromiso por parte de los participantes en la correcta implementación y cumplimiento de las medidas adoptadas.

En el marco para el desarrollo de un OE, para que un proceso de participación pública sea eficiente y cubra los objetivos previstos, debe ser:

- a) Inclusivo con respecto a los intereses. Debe involucrar a todos los actores sociales presentes en el área de ordenamiento.
- b) Voluntario con respecto a la participación. La naturaleza voluntaria de la participación pública se aplica en todas las etapas del proceso.
- c) Equitativo: Todos los participantes tienen la misma oportunidad de defender sus intereses. Nadie puede imponer decisiones a nadie.
- d) Imparcial: Significa que se hace el mejor esfuerzo para alcanzar el consenso considerando equitativamente todos los intereses.
- e) Transparente: Todos los participantes deben tener la oportunidad de conocer la totalidad del proceso y las reglas básicas. El establecimiento de reglas acordadas entre los participantes al inicio del proceso contribuye a evitar malos entendidos y conflictos sobre las funciones y los procedimientos. En particular, es importante que el público conozca el tiempo apropiado para participar, qué se espera de él, hasta dónde llegará su participación y que el proceso de participación pública no exime a la autoridad de su responsabilidad por las decisiones y el diseño de las políticas de planeación.
- f) Oportuno: Para que el público realmente participe en el desarrollo de alternativas, es necesario que se involucre desde las primeras etapas del estudio y a lo largo de él. La participación pública debe ser una actividad continua; deben diseñarse mecanismos para ello. Con respecto a la continuidad, el Reglamento en mención estipula que es fundamental a lo largo del proceso de ordenamiento ecológico. Esto se refleja en el hecho de que la participación pública es indispensable para realizar las etapas de diagnóstico, pronóstico y propuesta.
- g) Legítimo: El público debe saber que sus intereses son reconocidos. La legitimación conlleva un compromiso ético de que los representantes defiendan y ejerzan los derechos de quienes representan, por encima de los suyos propios. La legitimación

es relativa y temporal; relativa porque una comunidad puede elegir a una persona para que los represente en un tema específico, pero no necesariamente para otros temas en los que pueden no coincidir; y temporal porque los representantes legítimos pueden dejar de serlo en un momento dado. Un punto importante para impulsar la legitimidad es informar al público las responsabilidades y atribuciones de las autoridades, para que la sociedad sepa hasta dónde puede intervenir la autoridad y que sus limitaciones no se interpreten como falta de voluntad.

- h) Iterativo: Es preciso que la identificación de conflictos, generación de alternativas y evaluación de impactos se realicen repetidamente durante la planeación y la ejecución del estudio.
- i) Confiable: Debe desarrollar relaciones de confianza: La participación pública debe basarse en la confianza mutua, el intercambio de información veraz y oportuna, así como en la cooperación entre los actores involucrados para favorecer el mutuo entendimiento y la solución conjunta de los problemas.

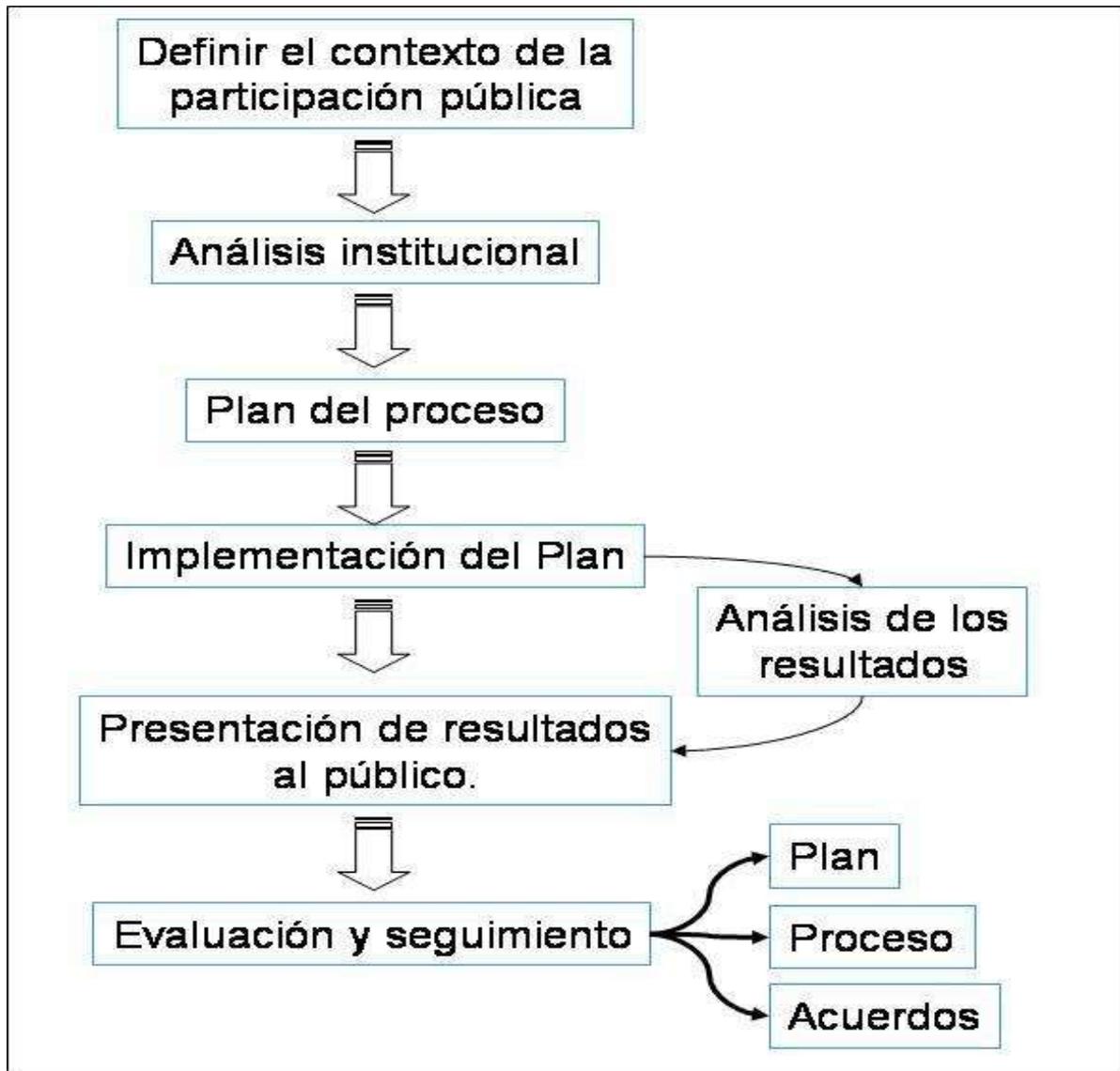
En general, la participación pública debe ser vista como un proceso. Dependiendo de la escala del proceso, las etapas pueden ser más o menos articuladas formalmente. En términos generales, el proceso para la participación pública en la validación del modelo conceptual socio-ambiental, sus escenarios, atributos y sus umbrales de aprovechamiento implica seis pasos descritos en la **figura 152**, siendo el elemento central la realización del taller de participación pública, en el que se identifiquen y ponderen los criterios del programa de OE que se pretende desarrollar, mismo que se describe a continuación:

Con base en el contenido de la **figura 153**, en donde se describe el proceso de Participación Pública para los Programas de OE del Territorio, se llevó a cabo la planeación y el diseño del taller desarrollado en el municipio de Bacalar para la etapa de diagnóstico. Como se indicó con anterioridad, la parte medular de este proceso se encuentra denotada en la implementación del plan diseñado para la participación pública, la cual incluye el desarrollo y ejecución del taller, el cuál es llevado a cabo conforme a la metodología

diseñada con base a los resultados que se desean obtener; de igual manera, incluye el análisis de los mismos y su integración en los documentos, bases de datos, mapas y otros insumos desarrollados. Parte importante de las actividades posteriores es la presentación de los resultados del taller, lo cuál es el objetivo de este capítulo así como la evaluación y seguimiento de la información generada en el esquema de participación como parte fundamental del proceso general del programa de OE.

### **III.2. Objetivos del Taller.**

- a) Presentar y discutir los avances del proyecto de ordenamiento municipal en su fase de diagnóstico.
- b) Analizar la información de la aptitud para cada sector productivo y las posibilidades de sinergias/conflictos entre ellos.
- c) Lograr acuerdos entre los diferentes sectores sociales, productivos e institucionales para validar la propuesta de diagnóstico a partir de la revisión de los avances del proyecto.
- d) Definir las características del territorio necesarias para el desarrollo de las actividades de cada sector



Fuente: Elaboración propia.

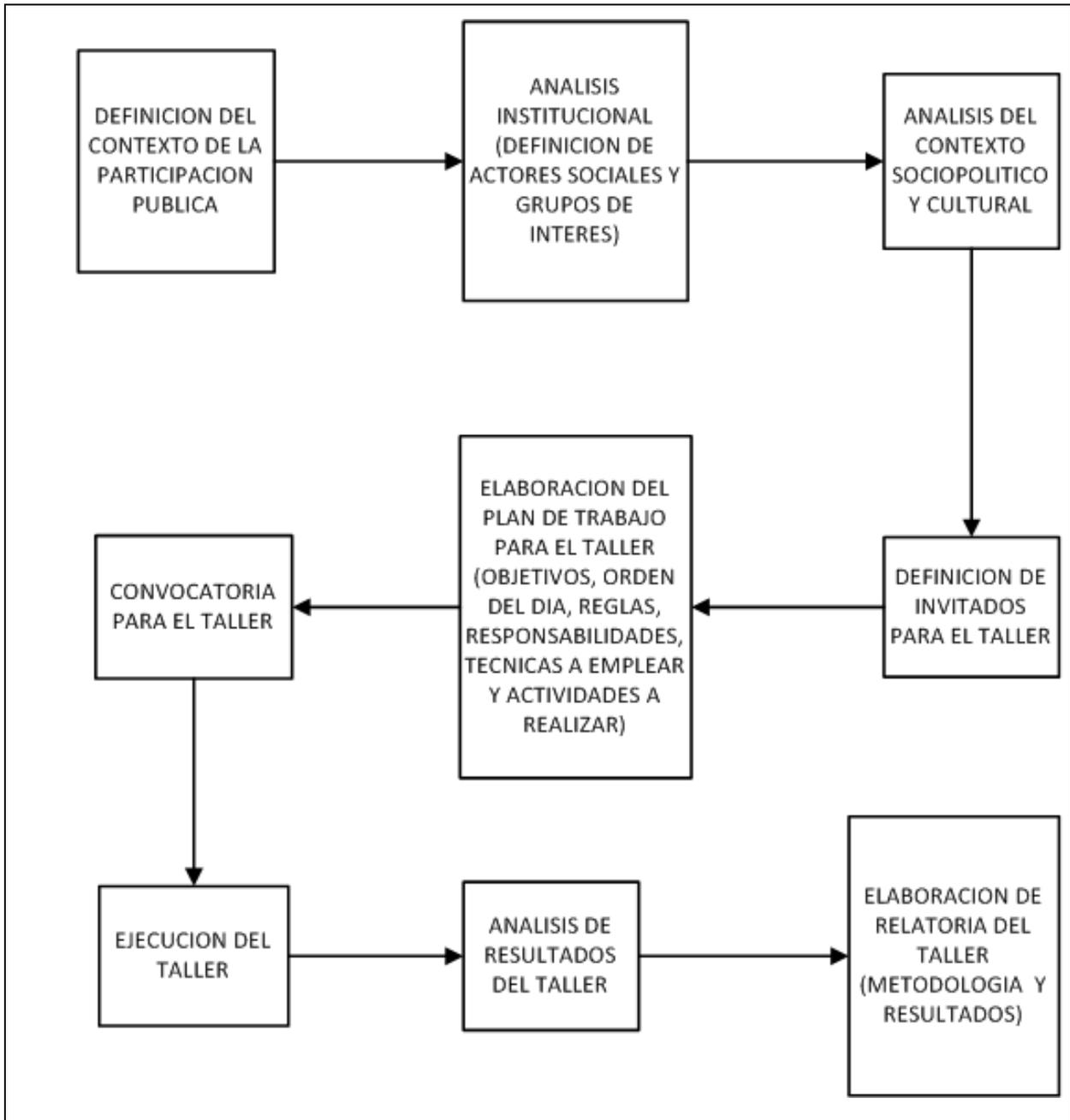
**Figura 152.** Proceso de Participación Pública.

### III.3. Planeación del Taller.

Entre las actividades desarrolladas para la planeación del taller de participación pública destacan las siguientes:

- a) Definición del contexto de participación pública.

- b) Análisis institucional (definición de actores y grupos sociales de interés).
- c) Análisis del contexto socio político y cultural.
- d) Definición de invitados al taller.
  - d.1) Identificación de actores clave e invitados en general
  - d.2) Elaboración de listado preliminar
  - d.3) Consulta con la SEMA y el Municipio de Bacalar.
  - d.4) Ajuste al listado de invitados.
  - d.5) Listado definitivo de invitados.
- e) Elaboración del plan de trabajo del taller.
  - e.1) Desarrollo de Objetivos.
  - e.2) Definición de Reglas del Taller.
  - e.3) Definición de sectores involucrados.
  - e.4) Definición y desarrollo de metodologías y técnicas del taller.
  - e.5) Definición del personal participantes.
  - e.6) Desarrollo del orden del día.
  - e.7) Presentación de la propuesta inicial a la SEMA
  - e.8) Ajuste del Plan de Trabajo.
  - e.9) Plan de Trabajo definitivo.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 153.** Proceso de Planeación y Ejecución del Taller.

Así el Taller de Participación Pública para el Diagnóstico del OEL del Municipio de Bacalar fue planeado para llevarse a cabo el día 27 de Febrero del 2013, en la Casa del Escritor, para lo cual la convocatoria quedo a cargo de la Dirección de Ecología de Bacalar y la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.

Entre las actividades desarrolladas para la planeación del taller destacan las siguientes:

- a) Definición del contexto de participación pública.
- b) Análisis institucional (definición de actores y grupos sociales de interés).
- c) Análisis del contexto socio político y cultural.
- d) Elaboración del plan de trabajo del taller.
  - d.1) Desarrollo de objetivos.
  - d.2) Definición de reglas de operación del taller.
  - d.3) Definición de sectores involucrados.
  - d.4) Definición y desarrollo de metodologías y técnicas a implementar para el taller.
  - d.5) Definición del personal participante.

El taller se llevó a cabo con base a la siguiente orden del día:

**Tabla 62.** Orden del Día del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico del OE.

Horario	Actividad	Responsable
11:00 a 11:20	Registro de participantes.	INSECAMI-ECOGROUP
11:20 a 11:25	Bienvenida	C. Presidente Municipal de Bacalar, Q. Roo.
11:25 a 11:40	Descripción de la mecánica del taller	Mtro. Ricardo Rincón Rodríguez
11:40 – 12:00	Receso (Coffe break) y Conformación de las Mesas de trabajo.  <b>Mesa 1: Agrícola- Acuícola</b> <b>Mesa 2: Pecuario-Apícola</b> <b>Mesa 3: Turismo</b> <b>Mesa 4: Urbano</b> <b>Mesa 5: Forestal-Conservación</b>	INSECAMI- ECOGROUP
12:00-13:00	Revisar y validar las áreas prioritarias para la conservación.	INSECAMI- ECOGROUP

**Tabla 62.** Orden del Día del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico del OE.

Horario	Actividad	Responsable
13:00 a 14:00	Revisar y validar las zonas con aptitudes para cada uno de los sectores que desarrollan actividades en el municipio	INSECAMI -ECOGROUP
14:00 a 15:00	Comida	
15:00 a 15:30	Exposición de resultados y acuerdos	Mtro. Ricardo Rincón Rodríguez (Facilitador general y relatores).
15:30 a 16:00	Evaluación del taller	INSECAMI-ECOGROUP

Fuente: Elaboración propia.

Al taller se invitó a representantes de los sectores sociales (organizaciones no gubernamentales y académicos), productivos (sector social y privado) así como del público-gubernamental (institucionales), los cuales conocen el entorno, estructura y cotidianeidad del sector al que pertenecen, considerando el alto valor del conocimiento que tienen para enriquecer los resultados generados del proceso de Diagnóstico.

Considerando los mapas de las aptitudes sectoriales, que se definieron en base atributos ambientales identificados en talleres anteriores, así como en los criterios identificados para la determinación de las Áreas Prioritarias para la Conservación, se organizó la participación pública a través de 5 mesas de análisis y discusión de la información del diagnóstico como: mapas y los productos del análisis desarrollado, siendo dichas mesas las siguientes:

**Mesa 1:** Agrícola-Acuícola.

**Mesa 2:** Pecuario-Apícola.

**Mesa 3:** Turismo.

**Mesa 4:** Urbano.

**Mesa 5:** Forestal-Conservación.

En cada una de las mesas de trabajo se revisaron los siguientes mapas:

1.- Mapa de las Áreas Prioritarias para la Conservación.

2.- Mapa de Aptitud de cada uno de los sectores identificados.

A continuación se muestra la lista de participantes, las dependencias u organizaciones que representan, así como en la mesa sectorial que participaron.

**Tabla 63.** Asistentes al Taller de Participación Pública para el Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Bacalar.

No.	Nombre	Dependencia/Organización que Representa	Mesa Sectorial en la que Participó				
			Agrícola-Acuícola	Pecuario -Apícola	Conservación-Forestal	Urbano	Turismo
1	Eulogio Chan Tuz	Sistema Producto Hortalizas, Q.Roo, AC	1				
2	Herminio Goché E	SEDETUR				1	
3	Marco Aurelio García Rocha	DGAPYTTO MPAL.					1
4	José Gpe. Coronel Medina	Delegaciones					
5	Santiago Hok Tec	Delegaciones					
6	Jorge Brito Angulo	Particular					1
7	Jorge Leonardo Villanueva	DDR Concejo Municipal Bacalar	1				
8	Eduardo Alvarado Cortez	DDR Bacalar		1			
9	Roberto San Germán Elizondo	CIPA, S.A. DE C.V.					1
10	Alan Maciel Vallejo	INAH					1
11	Alfredo Paniagua	SELBA, A.C.			1		
12	Josefina Guerrero	CONSULTORIA ECOGROUP			1		
13	Emilio Vargas Colmenero	CONSULTORIA ECOGROUP					1
14	Gregorio Mis Chim	Asociación Ganadera O.P.B.				1	
15	Miguel Ángel Ruiz Zarate	ECOSUR			1		
16	Wilberto Colli Ucan	ECOSUR		1			
17	Miguel A. Moadá Chicatto	SEMA	1				
18	Roger Braga G.	SEMA					
19	William Fernández Contreras	SEDU					
20	Delia Granillo Ávila	Particular				1	
21	Marcos Valle Guerrero	Coordinación Servicios Públicos.			1		
22	Héctor Hernández Arana	ECOSUR					1
23	Carmen Rosas Correa	ECOSUR			1		
24	Filiberto Manuel Caamal May	SCT					1
25	José de Jesús Reyes Aquino	INEGI			1		
26	Martha E. Abundes	CONANP			1		

**Tabla 63.** Asistentes al Taller de Participación Pública para el Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Bacalar.

No.	Nombre	Dependencia/Organización que Representa	Mesa Sectorial en la que Participó				
			Agrícola-Acuícola	Pecuario -Apícola	Conservación-Forestal	Urbano	Turismo
27	José Arturo González G.	CONANP			1		
28	Carolina Olgún Aguilar	SEDU				1	
29	Jacobo Alfie	Particular				1	
30	Ma. Elena Aguilar	Particular				1	
31	Silvia Meléndez	Univ. Politécnica de Bacalar				1	
32	Evaristo Cano Ascencio	Agronegocios			1		
33	Ángel Gabriel Puc Aguilar	Dir. Planeación, Mpio. Bacalar				1	
34	Armando Aguilera Z.	Sistema Producto Bovino Leche					
35	Nafir Balam Guerrero	Turismo Municipal					1
36	Reyes García Luna	Sistema Producto Piña					
37	Krissteell Zamenda Mendoza Madrid	Regiduría					
38	Roberto Rosado S.	SEMARNAT/DGPAIRS					
39	Teresa Alfaro Reyna	INIFAP			1		
40	Nahúm Alcocer	SEDE					
41	Eva Mora Torres	Regiduría	1				
42	Marco A. Valencia B.	Regiduría					
43	Ivia Hernández Morales	Regiduría					
44	Andrea García Manzanilla	SEMARNAT			1		
45	Héctor A. Ojeda de la Fuente y León	SEMARNAT			1		
46	Eliezer Manzanero	SEDE					
47	Juventino Gómez T	Sistema Producto Maíz en Q. Roo.	1				
48	Julio C. Vicab Herrera	CAPA				1	
49	Felipe Cacho Gómez	Ejido Bacalar					
50	Sergio Pérez Rivera	SEDE			1		
51	Salvador Poot Villanueva	SEMA					1
52	Karla R. Ramírez V.	Dir. Turismo Municipio Bacalar					1
53	José Santander R.	SEDE					
54	Jilmar Edson Correa	SEDE	1				
55	Joan A. Sánchez S.	CAPA			1		
56	Erick A. Díaz M.	INIFAP					
57	Gregorio M. Hernández	CONAGUA					
58	Rafael Muñoz B.	SEMA					
59	Ricardo Vázquez	Ecología Municipio de Bacalar					

**Tabla 63.** Asistentes al Taller de Participación Pública para el Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Bacalar.

No.	Nombre	Dependencia/Organización que Representa	Mesa Sectorial en la que Participó				
			Agrícola-Acuícola	Pecuario -Apícola	Conservación-Forestal	Urbano	Turismo
	Villanueva						
60	José Cruz Terrones	Municipio Bacalar.		1			
61	José Luis Mex Castillo	SEDE			1		
62	Elías Gi Campos Burgos	SEDE		1			
63	Idelfonso Yam Poul	SEDETUR			1		
64	Johnatan Arteaga Macías	INIRA					
65	David Arturo Martínez Sánchez	SEDETUR					1
66	Manuel A. Chi López	Municipio Bacalar.					
67	Varinia S. González H.	Municipio Bacalar.					1
68	Julio A. Kutilan	Municipio Bacalar.					
69	Daniel Guard	Municipio Bacalar.					
70	Lissel Hernández G.	SEDARI	1				
71	Aida Sánchez Martínez	SAGARPA		1			
72	Nelia Gpe. Uc Sosa	Regidora					
73	Amayrani Núñez Medrano	Coordinación de Desarrollo Urbano				1	
74	Leonardo Abraham Alonso Heil	Concejal 7mo. Regidor					
75	Candelaria Martínez Ramírez	Asistente del 7mo. Regidor					
76	Jesús Blanco Quijano	Asistente de Regidor					
77	Alberto Erasmo Carrillo González	SEDESOL				1	
78	Benito Prezas H.	U. Q. ROO			1		
80	Melisa Mendoza	ASK					1
81	Adriana Carrillo Ruiz	ASK			1		
82	María de Jesús Rodríguez Romero	Directora del Registro Civil				1	
83	Jesús Gabriel Rivero Leal	Procuraduría de Protección al Ambiente		1			
84	Juan Pastor Ramos Duran	Procuraduría de Protección al Ambiente		1			
85	Ricardo Arsenis Buenfil Yam	Dirección de Catastro				1	
86	Yessica Viridiana Contreras Jiménez	Particular	1				
87	Ingrid Ivonne Constantino Serrato	Particular				1	
88	Luis Alberto Borges Joaquín	Particular	1				

**Tabla 63.** Asistentes al Taller de Participación Pública para el Diagnóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Bacalar.

No.	Nombre	Dependencia/Organización que Representa	Mesa Sectorial en la que Participó				
			Agrícola-Acuícola	Pecuario -Apícola	Conservación-Forestal	Urbano	Turismo
89	Grendy Judith Nahuat Martínez	Particular		1			
90	María Monzón	Particular		1			
91	Mariela Meseta Barrera	Particular			1		
92	Javier Escarcega L.	S.P.Y. A.C.	1				
93	Emilio Araiza Román	SEP	1				
94	Elio Ceja Ruíz	Ejido J. Sarabia	1				
95	Marcela Basail	Arquitectura				1	
<b>Total por Mesa</b>			<b>12</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>13</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de listas de asistencia al Taller de Participación Pública.

### III.3.1. Metodología

Los participantes en la mesa analizaron la información presentada e hicieron comentarios, las cuales fueron analizadas por el moderador de cada mesa y en su caso organizadas o resumidas a efecto de identificar las que fueran similares entre sí para, mediante acuerdo consensado de todos los participantes. Con base en esta metodología se solicitó a los integrantes analizaran el Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación y los Mapas de Aptitudes sectoriales, para obtener información que permitiera realizar ajustes, correcciones y/o modificaciones a los mismos también en forma consensada.

#### a) Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación (APC).

Para su identificación se utilizó el método de multicriterios considerando los siguientes criterios y ponderaciones de selección:

**Tabla 64.** Criterios y Ponderaciones para el Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación.

Criterio	Ponderación (%)
Selvas primarias	12
Distribución de áreas prioritarias (*)	20
Áreas Naturales Protegidas	21
RAC's (Red de Áreas de Conservación, Plan Ecorregional de la Selva Maya-Zoque y Olmeca, The Nature Conservancy, 2006).	10
Corredores Biológicos (El Jaguar como Elemento Estratégico para la	17

**Tabla 64.** Criterios y Ponderaciones para el Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación.

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación (%)</b>
Conservación, CONABIO, 2011)	
Manglares	10
Cuerpos de agua (Buffer de 1,000 m)	10
(*) La capa de distribución de especies prioritarias se elaboró a partir de datos de distribución de 17 especies de las 49 identificadas como prioritarias.	

Fuente: Elaboración propia.

En forma específica, se les planteó a los participantes la siguiente pregunta:

**¿Consideran que los criterios definidos para la elaboración de este mapa, son suficientes o es necesario agregar o quitar alguno de ellos y consideran que la ponderación propuesta para la calificación de los criterios es la adecuada?**

**b) Mapas de Aptitud sectorial:**

Una vez que se dio una breve descripción de la metodología que se realizó para obtener los mapas de aptitud sectorial, se les pidió a los participantes que revisaran y analizaran la propuesta mapa de aptitud sectorial e indicaran si era necesario modificar la ponderación así como incluir o quitar algún atributo ambiental; esto se realizó mediante una lluvia de ideas y los acuerdos fueron por consenso.

**III.3.2. Relatoría del Taller**

Las actividades del Taller iniciaron en punto de las 11:00 horas del 27 de febrero del 2013, con la instalación de un área de registro en la antesala de acceso al Salón de la “Casa del Escritor”. En esta área de registro se contó con las formas para tal efecto impresas previamente a efecto de que los participantes proporcionaran sus datos tales como nombre, dependencia/organización, correo electrónico y teléfono en el formato correspondiente al sector al que pertenecen. Los formatos de registro de Asistencia se incluyen en el **Anexo 2** del presente estudio.

A las 11:20 horas dio la ceremonia protocolaria de inauguración del taller, contando en el presidium con la presencia de las siguientes personas:

1. Jorge Calderón Gómez.- Síndico Municipal.
2. Lic. Rafael Muñoz Berzunza.- Subsecretario de Política Ambiental de la SEMA.
3. Roberto Rosado.- Representante de la SEMARNAT.
4. Mtro. Ricardo Rincón.- Representante de las consultorías INSECAMI-ECOGROUP.

Acto seguido, el Sr. Jorge Calderón Gómez, Síndico Municipal, agradece a los asistentes del taller su participación su asistencia.



**Figura 154.** Miembros del Presidium y Palabras de Bienvenida por Parte del Síndico Municipal.



**Figura 155.** Participantes en el Taller de Participación Pública en la etapa de Diagnóstico del OEL Municipio de Bacalar.

A continuación, el Mtro. Ricardo Rincón de la empresa INSECAMI-ECOGROUP, explica la mecánica del taller y agradece la presencia de los invitados. (Anexo 3).



**Figura 156.** Presentación de la Mecánica del Taller.

Una vez concluida la presentación, él procedió a llevar la coordinación de las mesas de trabajo sectorial informando el área del salón donde éstas se ubicarían. En este inter, los facilitadores y personal de apoyo procedieron a llevar a cabo la organización de la mesa a su cargo con los materiales y equipo de apoyo que sería necesario para realizar los trabajos programados y en este receso se realizó el Coffe break.

Una vez conformadas las mesas sectoriales e iniciados los trabajos, se llevaron a cabo las dinámicas mencionadas anteriormente en la metodología, generándose los siguientes resultados:

### **III.3.3. Mesa No. 1 - Sector Agrícola y Acuícola.**

**Facilitador:** Ing. Luis Alberto Borges Joaquín.

**Secretario:** Lic. Jessica Viridiana Contreras Jiménez.

Se dio comienzo a los trabajos de la mesa denominada **Sector Agrícola y Acuícola**, los cuales tuvieron como propósito revisar y analizar el Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación y los mapas de Aptitud Agrícola y Acuícola.

Se realizó una autopresentación de los 11 participantes que se integraron a los trabajos y que incluyen a representantes de diferentes dependencias y organizaciones como: Sistema Producto Tilapia del Estado de Quintana Roo, Sistema Producto de Hortalizas de Q. Roo, S.C., Sistema Producto Maíz de Q. Roo, La Regidora Eva Mora Torres, representante del Ejido. J. Sarabia, SEDE, SEDARI, S.R.Y, A.C., SEMA, DDR Consejo Municipal Bacalar y la SEP. En el Anexo I se incluye el registro de asistentes a esta mesa.



**Figura 157.** Mesa sectorial Agrícola-Acuícola.

Se observa la participación de los representantes en el análisis de las aptitudes Agrícola y Acuícola.

### **Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación.**

En la mesa de trabajo y como parte del análisis del mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación, se mencionó que es necesario identificar y tomar en cuenta dentro del mapa propuesta las zonas de influencia de desastres naturales, las áreas de recarga de agua para las diferentes actividades productivas, la regulación de las condiciones de extracción de agua y las zonas de uso agrícola o pecuario, teniendo en cuenta nuevos terrenos de selva abiertos y zonas de selva recuperada.

### **Revisión y análisis de los mapas de aptitud Agrícola-Acuícola.**

#### **Aptitud Agrícola.**

La revisión y análisis de los atributos ambientales, su definición, el estado deseable e información necesaria se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 65.** Atributos Ambientales para el Sector Agrícola.

Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Información Necesaria
Agua (riego y pozos)	Presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, pozos, zonas inundables).	Cercanía y presencia de pozos a 1000 m de distancia (relativo).	Mapa de pozos existentes de uso agrícola y pecuario
Calidad del Agua	Zonas con agua pesada (DUREZA) y salada.	Agua dentro de norma apta para riego.	Mapa calidad del agua subterránea en base a dureza.
Cercanía a mercados y centrales de abasto	Distribución más eficiente de los productos agrícolas.	Distancia entre las parcelas y poblados (de más de 500 hab.) a 3 kilómetros.	Mapa base de centros de población y localidades.
Zona de cultivo	Sitios en donde actualmente se realiza actividades agrícolas.	Áreas con tipo de suelo apto para cultivos de Maíz, Frijol, Chile, Cítricos, Sorgo, Piña, Plátano, Caña.	Mapa de uso de suelo y vegetación.
Tipo de suelo	Variedad de condiciones del suelo, como color (roja y negra), profundidad y textura.	Tierras rojas, negras, limpias (suelos vertisoles, leptosoles y luvisoles).	Mapa de edafología.
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	Cercanía a caminos (1000 m) y mejorar las brechas existentes.	Mapa base con red carretera.
Energía Eléctrica	Existencia, condiciones y distancia a la red eléctrica municipal.	Cercanía de la red eléctrica a 500 metros.	Mapa base con distribución de los servicios básicos. Bases de datos de censos poblacionales.

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

En relación con la tabla de ponderación de los atributos ambientales, se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 66.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Agrícola.

Atributo	Ponderación (%)
Agua (riego y pozos)	20
Calidad del Agua	5
Cercanía a Mercados y Centrales de Abasto	10
Zona de Cultivo	20
Tipo de Suelo	30
Vías de Comunicación	10
Energía Eléctrica	5
<b>Total</b>	<b>100%</b>

En el análisis del mapa de aptitud agrícola se sugiere complementarlo con el mapa de potencial agrícola del Estado de Quintana Roo, que es prioritario actualizar los mapas dando seguimiento a los programa de expansión de zonas productivas, que se deben revisar las zonas de selva recuperadas; así mismo, también es necesario tomar en cuenta los ordenamientos, comunitarios de cada ejido (CONAFOR) y con esto ordenar las escalas entre los ordenamientos locales con el territorio para homologar las legislaciones ambientales y de aprovechamiento.

Se propone agregar el atributo ambiental de microclimas del municipio, pues se cuenta mayormente con cultivos de temporal, revisar el uso y desuso de pozos, así como la funcionalidad y calidad del agua de los mismos e incluir caminos a trabajadores municipales del 2013.

### **Aptitud Acuícola.**

**Tabla 67.** Atributos Ambientales para el Sector Acuícola.

<b>Atributo Ambiental</b>	<b>Definición</b>	<b>Estado Deseable</b>	<b>Información Necesaria</b>
Disponibilidad del agua para el desarrollo de la actividad	Cercanía a sitios con disponibilidad de agua con calidad adecuada para realizar esta actividad.	Por lo menos a 1,000 metros de presencia de pozos o cuerpos de agua.	Mapa de aguas superficiales.
Caminos y carreteras para la comercialización del producto	Distancia a carreteras entre 1-5 kilómetros.	A no más de 5 kilómetros.	Mapa de infraestructura carretera.
Energía eléctrica	Cercanía a redes de energía eléctrica	A no más de 1000 metros de red eléctrica.	Mapa de infraestructura eléctrica.
Calidad del suelo estantería rústica	Suelos impermeables.	Tipo arcilloso (gleysol y luvisol)	Mapa de tipo de suelo.
Clima óptimo para la actividad	Climas recomendables para el desarrollo de especies acuícolas	Rango de 25-30°C	Mapa de clima.

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

**Tabla 68.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Acuícola.

Atributo	Ponderación (%)
Agua	5
Caminos y Carreteras	16
Energía Eléctrica	6
Suelo	52
Clima	21
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis del mapa de aptitud acuícola se mencionó que es importante considerar que la acuicultura es compatible con todas las actividades productivas, no se limita a estanquería rústica, sino que mayormente se maneja en estanquería prefabricada; que es necesario impulsar el desarrollo de la actividad, ya que el Estado cuenta con las condiciones idóneas para producir todo el año, ya que con ello lograría independizarse de otros estados en el ámbito comercial; así mismo los participantes propusieron que este sector debe estar condicionado al potencializar la producción de especies endémicas y a regularizar a las especies que puedan causar impactos ambientales.

También indicaron que esta actividad se puede realizar con o sin electricidad; que es necesario prever los tipos de especies adecuadas o endémicas en sitios de acuíferos, que se debe regular el ordenamiento para la explotación acuícola, es decir, que hayan menos candados que prohíban la explotación comercial así como considerar el uso de nuevas especies bajo condiciones favorables controladas y finalmente, eliminar el atributo ambiental **calidad del suelo**, pues no es relevante en la acuicultura municipal, ya que la mayoría de las granjas acuícolas se realizan en estanquería prefabricada o en cuerpos de agua natural.

#### **III.3.4. Mesa No. 2 - Sector Pecuário-Apícola.**

**Facilitador:** Ing. Grendy Judith Nahuat Martínez.

**Secretario:** María Monzón.

Se dio comienzo a los trabajos de la mesa denominada **Sector Pecuario-Apícola**, los cuales tuvieron como propósito revisar y analizar el Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación y los mapas de aptitud Pecuario y Apícola.

Se realizó la auto presentación de los 9 participantes que se integraron a los trabajos y que incluyen a representantes de diferentes dependencias y organizaciones como: ECOSUR, SAGARPA, SEDE, Procuraduría de Protección al Ambiente, Dirección de Ecología Municipal y Dirección de Desarrollo Rural Municipal. En el Anexo I se incluye el registro de asistentes a esta mesa.



**Figura 158.** Mesa sectorial Ganadera-Apícola.

Se observa la participación de los representantes en el análisis de las aptitudes.

### **Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación.**

En la mesa de trabajo y como parte del análisis del mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación se señaló la importancia de considerar a las especies de puma y tapir para la conservación, además de indicar las zonas donde se han visto, además de considerar la zona de manglares o esteros como áreas de conservación ya que no habían sido señalados ni considerados; propusieron también establecer sistemas de monitoreo y vigilancia en las áreas mencionadas, establecer un sistema de identificación de las zonas que han sido afectadas por pérdidas de ganado. También se consideró que es necesario establecer en forma adecuada los límites entre los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco, además de identificar los criterios de desarrollo de ambos municipios que coadyuven a la

conservación; lo anterior debido a que se tiene conocimiento que en el municipio de Othón P. Blanco hay áreas cercanas dedicadas a la construcción de infraestructura para turismo.

Se consideró que es necesario tener un área de protección de 30 hectáreas en las cercanías de los sitios donde se han avistado tapires; así mismo, se debe fomentar la importancia para el macizo forestal y de establecer una especie de corredor biológico entre áreas.

Se mencionó que en el área de Huatusco y la zona de Payo de Obispo deben proponerse zonas de protección, además de las zonas con macizo forestal.

Se indicó la importancia de uso de imágenes de satélite para identificar también algunas áreas así como considerar el área forestal existente entre la zona ganadera y apícola como área de enlace. Es importante también ubicar las áreas protegidas y las reservas privadas en el mapa. Se remarcó que en la ponderación se debe considerar una calificación más alta a los manglares, los cuales son de gran relevancia y prioritarios para la conservación; se señaló que mientras que hay áreas que ya son catalogadas o trabajadas para que se les aplique algún cuidado o regulación, hay otras áreas que no han sido consideradas para la conservación y que son importantes y también que es necesario identificar las áreas de bajo impacto.

### **Revisión y análisis de los mapas de aptitud Ganadera-Apícola.**

#### **Aptitud Ganadera.**

Después de la revisión y análisis de los atributos ambientales, su definición, el estado deseable e información necesaria, se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 69.** Atributos Ambientales para el Sector Ganadería.

<b>Atributo Ambiental</b>	<b>Definición</b>	<b>Estado Deseable</b>	<b>Información Necesaria</b>
Agua	Disponibilidad del recurso, presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, zonas	Cercanía de cuerpos de agua para abrevadero en un radio de un kilómetro.	Mapa de cuerpos de agua superficial,

**Tabla 69.** Atributos Ambientales para el Sector Ganadería.

Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Información Necesaria
	inundables) y cantidad de sistemas de riego instalados.		
Tipos de vegetación	Áreas con cobertura para realizar el pastoreo	Presencia de áreas abiertas al pastoreo y vegetación de sabana.	Mapa de uso de suelo y vegetación
Tenencia de la tierra	Superficies de zonas ejidales, comunales o privadas.	Ejidos y zonas de uso común.	Mapa de Ejidos, uso de suelo y de vegetación.
Cercanía a mercados y centrales de abasto	Espacios para la comercialización del producto como rastros.	Distancia a centros de población a 1 kilómetro	Mapa base de centros de población y localidades.
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	Cercanía a vías de comunicación a 1 kilómetro.	Mapa base con red carretera.

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

En relación con la tabla de ponderación de los atributos ambientales, se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 70.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Ganadería.

Atributo	Ponderación (%)
Agua	10
Tipos de Vegetación	50
Tenencia de la Tierra	10
Cercanía a Mercados y Centrales de Abasto	20
Vías de Comunicación	10
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Después del análisis de el mapa de aptitud ganadera se mencionó que éste refleja la realidad actual del sistema ganadero, que los mapas deben indicar los caminos secundarios, que se debería delimitar las zonas ganaderas y evitar su expansión, que es importante prohibir la expansión a zonas con cuerpo de agua estableciendo un margen de 10 km en relación a los cuerpos de agua natural; se mencionó también que en las áreas sin aptitud existen propiedades privadas utilizadas como zonas ganaderas por lo que es

importante incluirlas para poder regularlas, se consideró la importancia del estado deseable del agua en relación a las zonas ganaderas (no solo abrevaderos).

### Aptitud Apícola.

**Tabla 71.** Atributos Ambientales para el Sector Apícola.

Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Información Necesaria
Agua	Disponibilidad del recurso, presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, zonas inundables) y cantidad de sistemas de riego instalados.	Cercanía de cuerpos de agua en un radio de un kilómetro.	Mapa de cuerpos de agua superficial
Tipos de vegetación	Zonas con floración por lo menos 3 veces año.	Selva mediana y baja.	Mapa de uso de suelo y vegetación
Cercanía a mercados	Centros de acopio de miel y puntos de venta.	Distancia a centros de población a 1 kilómetro	Mapa base de centros de población y localidades.
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	Cercanía a vías de comunicación a un 1 kilómetro.	Mapa base con red carretera.

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

**Tabla 72.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Apicultura.

Atributo	Ponderación
Agua	20
Tipos de Vegetación	60
Cercanía a Mercados	10
Vías de Comunicación	10
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la mesa de trabajo y como parte del análisis del mapa de aptitud apícola, se indicó la importancia de no enfocarse tanto a los caminos apícolas; consideraron que los mapas expuestos están elaborados de acuerdo a la realidad de los hechos; se concluyó que los criterios establecidos o las ponderaciones se debe dar mayor énfasis a los ejidos con actividad apícola; se consideró dar mayor importancia a la vegetación otorgándole una mayor ponderación y que se deben considerar las zonas ganaderas lejanas a las áreas

apícolas. Señalaron que el problema en el sector apícola no es el agua en sí para las abejas, por lo que es importante tomar en cuenta la selva alta.

Se debe tomar en cuenta los OTC para tener una mayor visión de los planes de manejo de las diferentes áreas; también se indicó que debe considerarse la importancia de considerar los pros y contras de otros cultivos a la producción apícola (identificar las áreas y cultivos). Se concluyó que se debe considerar los tres tipos de vegetación, para así considerar otras áreas de interés: selva alta, baja y mediana.

### **III.3.5. Mesa No. 3 – Turismo.**

**Facilitador:** Biol. Emilio Vargas Colmenero

Se dio comienzo a los trabajos de la mesa denominada **Turismo**, la cual tuvo como propósito revisar y analizar el Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación y el mapa de aptitud para el turismo.

Se realizó la autopresentación de los 13 participantes que se integraron a los trabajos y que incluyen a representantes de diferentes dependencias y organizaciones como: DGAYTO Mpal., CIPA, S.A. de C.V., INAH, ECOSUR, SCT, Turismo Municipal, SEMA, ASK, SEDETUR. En el Anexo I se incluye el registro de asistentes a esta mesa.



**Figura 159.** Mesa Sectorial Turismo.

### Mapa de Zonas Prioritarias para la Conservación.

Después de la presentación de los participantes se revisaron y analizaron los criterios, ponderación y demás elementos que constituyen el mapa de zonas prioritarias para la conservación, los cuales se muestran a continuación.

**Tabla 73.** Criterios y Ponderaciones para el Mapa de Zonas Prioritarias para la Conservación.

Criterio	Ponderación (%)
Selvas Primarias	12
Distribución de Especies Prioritarias	20
ANP's	21
RAC's (red de aéreas de conservación, Plan Eco regional de la Selva Maya-Zoque y Olmeca, The Nature Conservancy, 2006)	10
Corredores Biológicos (El Jaguar como Elemento Estratégico para la Conservación, CONABIO, 2011)	17
Manglares	10
Cuerpos de Agua (con buffer de 1,000 m)	10
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Las observaciones y comentarios derivados del análisis del mapa y la tabla anterior se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 74.** Observaciones y Comentarios para el Mapa de Áreas Prioritarias de la Mesa del Sector Turismo.

Criterio	Consideraciones y Observaciones
Selvas Primarias	Incluir de manera segregada la información: selva mediana, selva baja e incluir pastizales naturales y zonas inundables (humedales). Lo anterior con información de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación verificada para este ordenamiento.
Cuerpos de Agua	Se propone cambiar la ponderación de este criterio.
Presencia de Estromatolitos	Se considera integrar este criterio.
Estado de Conservación de la Vegetación	Considerar el estado de la vegetación como un criterio, si está conservado, secundario o primario.

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

De manera general, se acordó realizar una nueva ponderación al modificar los criterios para el mapa.

### Mapa de Aptitud para el Turismo.

Se revisaron los atributos ambientales, su definición, estado deseable y la información necesaria que permitió generar el mapa de aptitud para el Turismo, se acordó realizar algunos cambios y precisiones de algunos atributos y el resultado se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 75.** Observaciones y Comentarios para el Mapa de Aptitud para el Turismo.

Atributo	Consideraciones y Observaciones
Señalización y buenas vías de comunicación	Se definió el estado deseable a 5 km de las vías primarias pavimentadas y/o vías secundarias en buen estado.
Zonas Arqueológicas e Históricas	Se propone en el estado deseable a 10 km a la redonda de áreas con vestigios arqueológicos. Se integrarán más zonas con vestigios arqueológicos que resultan de importancia, a través de un informe que proporcionará el INAH.
Infraestructura básica urbana y comunitaria (Disponibilidad y acceso a servicios e infraestructura urbana y comunitaria)	Se propone modificar el nombre a Infraestructura básica urbana y comunitaria. Se definió en el estado deseable a 3 km a la redonda de las comunidades con servicios básicos (principalmente agua potable y energía eléctrica)
Cuerpos de agua (Cuerpos de agua y selva)	Se propone cambiar el nombre de este atributo a Cuerpos de Agua como un atributo independiente. Además en su estado deseable considerar a 3 km a la redonda de los cuerpos perenes un área buffer.
Vegetación en óptimas condiciones (Cuerpos de agua y selva)	Se propone cambiar el nombre de este atributo a Vegetación en óptimas condiciones como un atributo independiente. Incluir de manera segregada la información de vegetación en selva mediana, selva baja, pastizales naturales, zonas inundables (humedales) e incluir la categoría de manglar aquí. Lo anterior con información de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación verificada para este ordenamiento y el inventario de manglares de México (CONABIO) Además en su esto deseable considerar a 3 km de las zonas con vegetación un buffer.
Estromatolitos	Se propone modificar en el estado deseable a 10 km de las áreas con presencia de estromatolitos.
Fauna silvestre	Tomar en cuenta el listado actualizado de especies que proporcionó CONANP en el taller.
Servicios turísticos (Infraestructura)	Se propone modificar el nombre es este atributo a Servicios turísticos.

**Tabla 75.** Observaciones y Comentarios para el Mapa de Aptitud para el Turismo.

Atributo	Consideraciones y Observaciones
turística)	
Fuera de zonas de alto riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos	Sin modificación.

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

Con estos atributos ambientales se procedió a realizar la matriz de comparaciones pareadas para conocer la importancia y su ponderación. Utilizando la metodología AHP, para el llenado de esta matriz, se realizó a los participantes de la mesa la siguiente pregunta:

- **El Atributo ambiental X ubicado en la fila, en la escala de valores (del 1 al 9 o del 1/9 al 1). ¿Qué importancia tiene con respecto a cada uno de los atributos ambientales que se ubican en las columnas?**

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extremadamente fuerte	Muy fuerte	Fuerte	Moderado	Igual	Moderado	Fuerte	Muy fuerte	Extremadamente fuerte

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla 76.** Resultados de la Matriz Pareada para el Sector Turismo.

Sectores	Señalización y Buenas Vías de Comunicación	Zonas Arqueológicas e Históricas	Infraestructura Básica Urbana y Comunitaria	Cuerpos de Agua	Vegetación en Óptimas Condiciones	Estromatolitos	Fauna Silvestre	Servicios Turísticos	Fuera de Zonas de Alto Riesgo ante Fenómenos Hidrometeorológicos
Señalización y Buenas Vías de Comunicación	1	1/3	1	1/5	1/2	1/2	1/2	1	7
Zonas Arqueológicas e Históricas	3	1	2	1/3	1	2	1	2	9
Infraestructura Básica Urbana y Comunitaria	1	1/2	1	2	1/2	1/3	1/2	1	5
Cuerpos de Agua	5	3	1/2	1	2	5	3	3	9
Vegetación en Óptimas Condiciones	2	1	2	1/2	1	3	1	2	9
Estromatolitos	2	1/2	3	1/5	1/3	1	1	2	9
Fauna Silvestre	2	1	2	1/3	1	1	1	2	9
Servicios Turísticos	1	½	1	1/3	1/2	1/2	1/2	1	5
Fuera de Zonas de Alto Riesgo ante Fenómenos Hidrometeorológicos	1/7	1/9	1/5	1/9	1/9	1/9	1/9	1/5	1

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

La interpretación de la matriz se describe a continuación:

- **La señalización y buenas vías de comunicación** es moderadamente menos importante que las zonas arqueológicas e históricas, igual de importante que la infraestructura básica y comunitarias y los servicios turísticos, es fuertemente menos importante que los cuerpos de agua, se encuentra entre igual a moderadamente menos importante que la vegetación en óptimas condiciones, los estromatolitos y la fauna silvestre, es muy fuertemente menos importante que fuera de zonas de alto riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos.
- **Las zonas arqueológicas e históricas** son moderadamente más importantes que la señalización y las buenas vías de comunicación, se encuentran entre igual a moderadamente más importantes que la infraestructura básica urbana y comunitaria, los estromatolitos y los servicios turísticos, son moderadamente menos importantes que los cuerpos de agua, son extremadamente más importantes que fuera de zona de riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos.
- **La infraestructura básica urbana y comunitaria** es igual de importante que la señalización y buenas vías de comunicación y los servicios turísticos, se encuentra entre igual a moderadamente menos importante que las zonas arqueológicas e históricas, la vegetación en óptimas condiciones y la fauna silvestre, está entre igual a moderadamente más importante que los cuerpos de agua, es moderadamente más importante que los estromatolitos y finalmente, es fuertemente más importante que los sitios fuera de las zonas de alto riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos.
- **Los cuerpos de agua** son fuertemente más importantes que la señalización y buenas vías de comunicación y los estromatolitos, son moderadamente más importantes que las zonas arqueológicas, la fauna silvestre y los servicios turísticos, se encuentran entre igual a moderadamente más importantes que la infraestructura básica urbana y comunitaria, están entre igual a moderadamente más importantes

que la vegetación en óptimas condiciones, son extremadamente más importantes que los sitios fuera de zonas de alto riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos.

- **La vegetación en óptimas condiciones** está entre igual a moderadamente más importante que la señalización y buenas vías de comunicación, la infraestructura básica urbana y comunitaria y los servicios turísticos, es igual de importante que las zonas arqueológicas e históricas y la fauna silvestre, se encuentra entre igual a moderadamente más importante que los cuerpos de agua, es moderadamente más importante que los estromatolitos y es extremadamente más importante que los sitios fuera de zonas de alto riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos.
- **Los estromatolitos** se encuentran entre igual a moderadamente más importantes que la señalización y buenas vías de comunicación y los servicios turísticos, están entre igual a moderadamente menos importantes que las zonas arqueológicas, son moderadamente más importantes que la infraestructura básica, urbana y comunitaria, son fuertemente menos importantes que los cuerpos de agua, son moderadamente menos importantes que la vegetación en óptimas condiciones y finalmente, son extremadamente más importantes que lo sitios fuera de zonas de alto riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos.
- **La fauna silvestre** se considera de igual a moderadamente más importante que la señalización y buenas vías de comunicación, la infraestructura básica urbana y comunitaria y los servicios turísticos, es igual de importante que las zonas arqueológicas e históricas, la vegetación en óptimas condiciones y los estromatolitos, es moderadamente menos importante que los cuerpos de agua y extremadamente más importante que los sitios fuera de zonas de alto riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos.
- **Los servicios turísticos** son igual de importantes que la señalización y buenas vías de comunicación y la infraestructura básica urbana y comunitaria, de igual a

moderadamente menos importantes que las zonas arqueológicas, los estromatolitos y la fauna silvestre, son moderadamente menos importantes que los cuerpos de agua, son fuertemente más importante que los sitios fuera de zonas de alto riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos.

- **Los sitios fuera de las zonas de alto riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos** son muy fuertemente menos importantes que la señalización y buenas vías de comunicación, extremadamente menos importante que las zonas arqueológicas, los cuerpos de agua, la vegetación en óptimas condiciones, los estromatolitos y la fauna silvestre y finalmente, se consideraron fuertemente menos importantes que la infraestructura básica y comunitaria y los servicios turísticos.

En la siguiente tabla y gráfica se observa el resultado de esta ponderación:

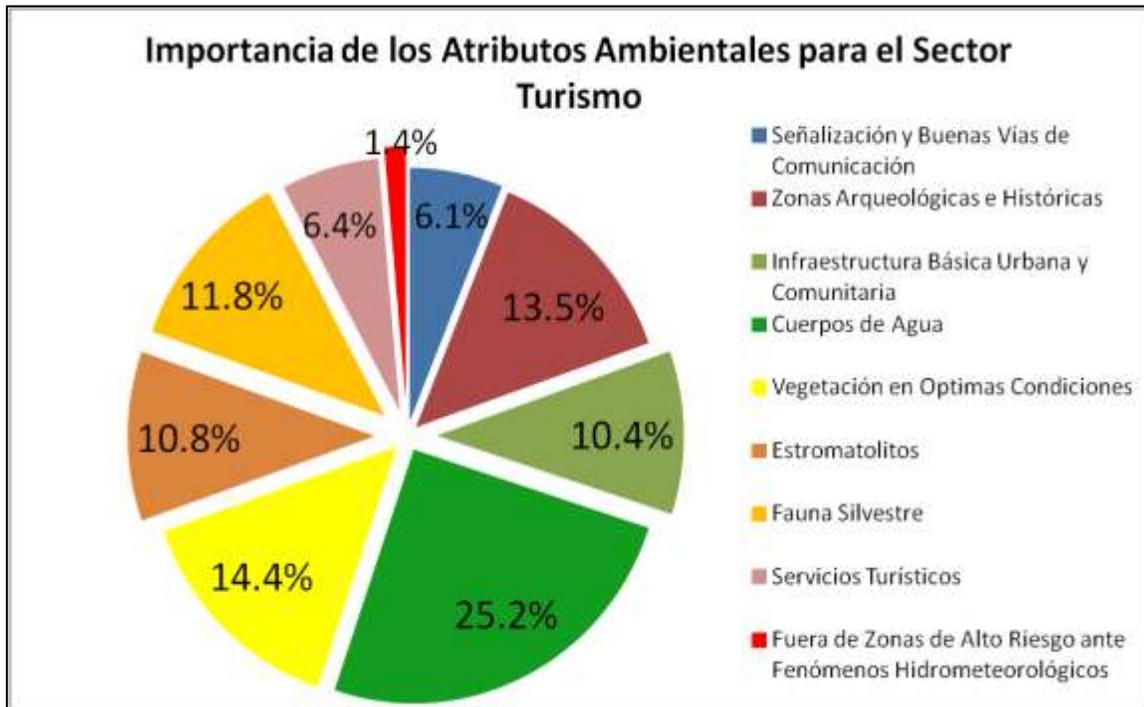
**Tabla 77.** Resultados Integrados de la Ponderación para el Sector Turismo.

Sector	Eingevalores Por Interacción			Diferencia	Porcentaje (%)
	1	2	3		
Señalización y Buenas Vías de Comunicación	0.060	0.061	0.061	0.000	6.1
Zonas Arqueológicas e Históricas	0.137	0.135	0.135	0.000	13.5
Infraestructura Básica Urbana y Comunitaria	0.095	0.105	0.104	-0.001	10.4
Cuerpos de Agua	0.266	0.251	0.252	0.001	25.2
Vegetación en Óptimas Condiciones	0.145	0.144	0.144	0.000	14.4
Estromatolitos	0.105	0.109	0.108	-0.001	10.8
Fauna Silvestre	0.117	0.118	0.118	0.000	11.8
Servicios Turísticos	0.062	0.064	0.064	0.000	6.4
Fuera de Zonas de Alto Riesgo ante Fenómenos Hidrometeorológicos	0.014	0.014	0.014	0.001	1.4
<b>Total</b>					<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

En la siguiente gráfica que observa que los cuerpos de agua tienen la mayor ponderación con 25.2%, seguido por la vegetación en óptimas condiciones con 14.4%, las zonas arqueológicas e históricas tienen el 13.5%, la fauna silvestre el 11.8%, los estromatolitos 10.8%, la infraestructura básica urbana y comunitaria el 10.4%, los servicios turísticos el

6.4%, la señalización y buenas vías de comunicación el 6.1% y el 1.4% los sitios fuera de zonas de alto riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos.



Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

**Figura 160.** Importancia de los Atributos Ambientales para el Sector Turismo.

### III.3.6. Mesa No. 4 Urbano.

**Facilitador:** Mtro. Ricardo Rincón Rodríguez.

**Secretario:** Ingrid Ivonne Constantino Serrato.

Se dio comienzo a los trabajos de la mesa denominada **Urbano**, los cuales tuvieron como propósito revisar y analizar el Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación y los mapas de aptitud Urbana.

Se realizó la autopresentación de los 16 participantes que se integraron a los trabajos y que incluyen a representantes de diferentes dependencias y organizaciones como: SEDESOL, Planeación del Municipio de Bacalar, Universidad Politécnica de Bacalar, SEDU,

CAPA, Asociación Ganadera OPB, Dirección de Registro Civil Mpal, Coordinación de Desarrollo Urbano de Bacalar y Catastro Municipal de Bacalar. En el **Anexo I** se incluye el registro de asistentes a esta mesa.



**Figura 161.** Mesa Sectorial Urbano.

Se observa la participación de los representantes en el análisis de los temas en la Mesa.

### **Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación.**

En la mesa de trabajo y como parte del análisis del mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación se observó que en el sistema lagunar se obtuvo una baja ponderación y se recomendó realizar un análisis más detallado de la zona; así mismo dicho sistema debe ser considerado para la conservación. Se mencionó que la CONAGUA tiene el estudio de flujos, debiéndose tomar el cuenta este tema como atributo para la zona lagunar ya que no puede tener una ponderación tan baja de conservación. Se acordó también que los polígonos de las ANP's deberán calificarse con alta prioridad de conservación en la totalidad de los polígonos y que también se consideren los corredores biológicos existentes.

## Revisión y Análisis del Mapa de Aptitud Urbana.

**Tabla 78.** Atributos Ambientales del Sector Urbano.

Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Información Necesaria
Geohidrología del terreno.	Fuera de las zonas de riesgo por inundaciones.	A al menos 1 Km de zonas de inundación	Mapa de áreas inundables y zonas de riesgo.
Usos de suelo.	Usos de suelo urbano, o cercanos a centro de población.	Dentro o a no más de 500 m de asentamientos humanos con servicios.	Mapa de localización de localidades mayores a 500 hab.
Calidad del Suelo.	Áreas sin problemas de contaminación.	Sin contaminación apreciable.	Mapa de sitios contaminados.
Polígonos de desarrollo urbano.	Dentro de los polígonos de desarrollos aprobados por el cabildo.	Dentro de los polígonos de desarrollos aprobados por el cabildo y OTC's.	Mapa de Polígonos de crecimiento urbano propuesto por el municipio y OTC's.
Vías de comunicación.	Distancia a carreteras 5-10 km.	A no más de 10 km de una carretera.	Vías de comunicación primarias (vías pavimentadas).
Disponibilidad de agua.	Cercanía a sitios con disponibilidad de agua potable.	A por lo menos 2,000 m presencia de pozos o cuerpos de agua con características de potabilidad.	Mapa de pozos y aprovechamientos de agua potable.
Energía Eléctrica.	Cercanía a redes de energía eléctrica.	A no más de 500 m de una red eléctrica.	Mapa de distribución de infraestructura eléctrica.

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

En relación con la tabla de ponderación de los atributos ambientales, se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 79.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Urbano.

Atributo	Ponderación (%)
Geohidrología del Terreno	18
Usos de Suelo	15
Polígonos de Desarrollo Urbano	33
Vías de Comunicación	8
Disponibilidad de Agua Potable	19
Energía Eléctrica	6
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

La principal observación fue que se debe definir el concepto de zonas urbanas, ya que un área de 2 a 10 personas no se considera como un área para desarrollo, por lo que es necesario priorizar los asentamientos humanos establecidos.

Se acordó que el criterio para definir un área para posible desarrollo urbano sea el número de habitantes, tomando como parámetro una de las políticas operacionales de CAPA, la cual establece que a partir de 50 habitantes se proporciona servicio de agua potable y alcantarillado. Asimismo, se consideró que debe tomarse en cuenta otra serie de criterios para áreas urbanas.

Otro criterio a tomar en cuenta fue la ubicación de los ranchos, cuya información será proporcionada por el Registro Civil del Municipio de Bacalar.

En el mapa presentado se señalaron las zonas donde se corta la comunicación por inundación en temporada de lluvia, para su posterior análisis.

Un punto que surgió en la mesa fue la consideración de las carreteras a futuro que se encuentran en el Plan de Desarrollo Urbano (PDU); un ejemplo de esto es que en este documento se tiene establecida una ruta Miguel Alemán-Campeche. Al terminar el análisis se llegó a la conclusión que los atributos de Accesibilidad (vía de comunicación, carreteras) y abastecimiento de agua potable deberán tener una mayor ponderación.

Se recomienda considerar la información generada por la Universidad de Quintana Roo, en el tema de riesgo y zonas inundables.

Se determinó considerar para el análisis correspondiente como área de desarrollo urbano aquella comunidad que cuente con más de 50 habitantes con sus respectivos servicios; así mismo se acordó aumentar la ponderación de los atributos de accesibilidad (vías de comunicación, carreteras) y abastecimiento de agua potable; igualmente es necesario analizar las zonas que en época de lluvia quedan incomunicadas por inundaciones.

### III.3.7. Mesa 5: Sector Forestal-Conservación.

Se dio comienzo a los trabajos de la mesa denominada **Forestal-Conservación** los cuales tuvieron como propósito revisar y analizar el Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación y los mapas de Aptitud Forestal y Conservación

Se realizó la auto presentación de los 19 participantes que se integraron a los trabajos y que incluyen a representantes de diferentes dependencias y organizaciones como: CONANP, ASK, SEMARNAT, CAPA, INFIP, SEDE, U.Q.ROO., SELBA, A.C., ECOSUR, Coordinación de Servicios Públicos del Municipio de Bacalar, INEGI y Agronegocios, A.C. En el Anexo I se incluye el registro de asistentes a esta mesa.



**Figura 162.** Mesa Sectorial Forestal-Conservación.

Se observa la participación de los representantes en el análisis de las aptitudes.

### Áreas Prioritarias para la Conservación.

En la mesa de trabajo y como parte del análisis del mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación los participantes consideraron que los criterios para su delimitación deberán ser solo aquellos espacios que están decretados con alguna categoría de protección; se mencionó que se deben eliminar estos criterios de las áreas de protección del PDU del Municipio de Bacalar, que no está decretado y los RAC's.

Se concluyó que los criterios para la determinación de las APC deberán ser:

- Los Polígonos de las Áreas Naturales Protegidas.
- Las Áreas de Influencia de las ANP.

- Los Humedales.
- Los Corredores Biológicos.
- AICAS
- Los sitios RAMSAR.

### Revisión y Análisis de los Mapas de Aptitud Forestal y Conservación.

#### Mapa de Aptitud Forestal.

Después de la revisión y análisis de los atributos ambientales, su definición, el estado deseable e información necesaria, se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 80.** Atributos Ambientales para el Sector Forestal.

Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Información Necesaria
Superficie forestal	Presencia de vegetación forestal	Presencia de vegetación forestal (selva baja y mediana)	Mapa de uso de suelo y vegetación
Tipos de Vegetación y Cambio de uso de suelo	Zonas con vegetación primaria.	Áreas con selva primaria bien conservada	Mapa de uso de suelo y vegetación
Agua	Disponibilidad del recurso, presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, pozos, zonas inundables) y pozos.	Cercanía de pozos (1,000 m)	Mapa de pozos existentes
Tenencia de la tierra	Superficies de bosques en zonas ejidales, comunales o privadas.	Desarrollo Forestal en Ejidos y zonas de uso común.	Mapa de Ejidos y de vegetación.
Superficies con programas de manejo forestal	La superficie que cubren las zonas bajo manejo forestal debidamente constituidas y que cuenten con sus programas de manejo.	Dentro de los polígonos autorizados.	Mapa de zonas forestales bajo programa de manejo forestal.
Cercanía a mercados y centrales de abasto	Ubicación de los aserraderos, puntos de distribución y venta de productos.	Distancia a centros de población a 1 kilómetro.	Mapa base de centros de población y localidades.
Tipo de suelo	Variedad de condiciones	Tierras con vocación	Mapa de edafología.

**Tabla 80.** Atributos Ambientales para el Sector Forestal.

Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Información Necesaria
	del suelo, como color (roja y negra), profundidad y textura.	forestal (leptosoles y vertisoles)	
Vías de comunicación	Existencia, condiciones y distancias de las vías de acceso y carreteras rurales.	A no más de 1,000 m de carreteras y terracerías	Mapa base con red carretera.

Fuente: Elaboración propia.

En relación con la tabla de ponderación de los atributos ambientales, se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 81.** Ponderación de los Atributos Ambientales del Sector Urbano.

Atributo	Ponderación (%)
Superficie Forestal	28
Tipos de Vegetación y Cambios de Uso de Suelo	15
Agua	2
Tenencia de la Tierra	15
Superficies con Programas de Manejo Forestal	20
Cercanía a Mercados y Centrales de Abasto	2
Tipo de Suelo	10
Vías de Comunicación	8
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la mesa de trabajo y como parte del análisis del mapa de aptitud Forestal, se propuso que este mapa sea tomado como una aptitud a las zonas forestales pero no se tomen como áreas de manejo, ya que para esto es necesario identificar las UMA's forestales; se mencionó que las superficies con manejo forestal deberían tener una mayor ponderación a la superficie forestal primaria y que se debe analizar desde que punto de vista le dieron la ponderación a los criterios y valorar que tan real es dependiendo del criterio revisado. Así mismo, se debe dar el valor de acuerdo al área donde se encuentra, por ejemplo, el Área de San Felipe Bacalar. También es necesario considerar las áreas susceptibles para la conservación a parte de las Áreas Naturales Protegidas.

Se preguntó por qué a lado de las carreteras el atributo tiene una ponderación alta; si es por la cercanía de la carretera, habría que tomar en cuenta que los caminos forestales son más naturales y no precisamente con carreteras que tengan electricidad, pavimentadas, etc. Se propone disminuir el criterio de caminos dado que no puede tener una mayor ponderación la zona que se encuentra al lado de los caminos, dado que la actividad forestal no tiene mucho impacto a las orillas de la carretera.

Se propuso comparar el mapa de carreteras con el forestal propuesto, para especificar que carreteras tienen aptitudes forestales. Igualmente se indicó que se deben incluir las áreas naturales protegidas en el mapa dado que éstas se manejan con una reglamentación diferente.

Se propone revisar las zonas forestales y dar una mayor ponderación a las zonas forestales establecidas.

Se mencionó que no se tomó en cuenta el tipo de suelo y subsuelo, dado que es una característica importante para los aspectos forestales, esto no obstante que aun cuando en el Estado se tienen solamente dos tipos de suelo, estos tienen subdivisiones. Además los participantes indicaron que no se tomó en cuenta la densidad de población como parte del análisis para este mapa.

Se comentó que el atributo ambiental Agua se menciona que la definición del mismo incluye como temas la disponibilidad del recurso así como la presencia de los cuerpos de agua (laguna, cenotes, pozos, zonas inundables), más sin embargo solo se ocupa el mapa de pozos existentes; en razón de lo anterior deberán incluirse como aspectos importantes.

Se sugiere tomar como atributo el Ordenamiento Territorial Comunitario de cada ejido y definirlo como atributo; se deberá tomar en cuenta la geomorfosis y manejo del suelo, así como la subdivisión del mismo o en su caso, recurrir a muestreos de campo.

Se propone a la topografía de las zonas como atributo ambiental. Se cuestionó el cómo se tomó el atributo de vegetación dado que actualmente la mayoría de los sitios no cuentan

con vegetación primaria; se indicó que deberá tomarse en cuenta el Inventario Nacional Forestal para este caso en general y si era necesario realizar comprobaciones en campo. Se mencionó que no se tomó en cuenta el factor económico; se propone disminuir la ponderación a la tenencia de la tierra y elevar la correspondiente a la superficie forestal comprobada, así como subdividir el tipo de suelo y darle un valor a cada uno.

Se propone disminuir la ponderación de las vías de comunicación y e incrementar las de los tipos de ponderación propuesta; se sugiere que de ser posible eliminar las vías de comunicación como atributo y adicionar a su vez los cuerpos de agua. También se indicó que es conveniente incrementar la ponderación de los tipos de carretera para no eliminar el atributo por completo.

Se comentó que al incluir las carreteras como atributo no se consideraron las carreteras como tal si no en caminos dentro de los ejidos y que esos caminos no aparecen en el mapa.

Se indicó que es necesario darle un valor a los pozos, así como manejar una escala donde se pueda comparar estos mapas con los del INEGI.

Al cierre de este dinámica los participantes de la mesa, en relación a esta aptitud, estuvieron de acuerdo\* con los atributos ambientales identificados en los anteriores talleres de participación, se acordó que en el atributo ambiental de tipo de suelo, se incluyan en su definición: tipos de suelo que existen en el municipio, el estado deseable, se realice una clasificación por suelo: más apto, menos, apto y sin aptitud.

\*En relación a esto, se discutió que el atributo **Vías de Comunicación**, estaba mal ponderado pues arroja en el mapa que todas las carreteras tienen vocación forestal, y eso obviamente es un error de interpretación.

Se comentó que este atributo se tomara como información base, pero no como indicativo de vocación forestal.

Otra observación derivada de la mesa es que no se tiene considerada en la propuesta de Diagnóstico la información actualizada de la zona bajo estudio que está disponible en el INIFAP, por lo que se recomienda integrar esta información.

### Mapa de Aptitud para la Conservación.

Se revisaron los atributos ambientales, su definición, estado deseable y la información necesaria que permitió generar el Mapa de Aptitud para la Conservación; se acordó realizar algunos cambios y precisiones de algunos atributos y el resultado se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 82.** Atributos Ambientales para el Sector Conservación.

No.	Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Información Necesaria
1	Superficie con vegetación	Presencia de vegetación forestal.	Presencia de vegetación forestal (selva mediana y baja, humedales, manglar y tular.	Mapa de uso de suelo y vegetación 2012.
2	Zonas sin Cambios de uso de suelo	Zonas con vegetación primaria.	Áreas con selva primaria	Mapa de uso de suelo y vegetación 2012.
3	Hidrología (cuerpos de agua)	Presencia de los cuerpos de agua (Laguna, cenotes, humedales).	Existencia de cuerpos de agua perenes e intermitentes.	Mapa de cuerpos de agua perenes e intermitentes.
4	Calidad del agua subterránea	Sin presencia de contaminantes.	Acuíferos no contaminados (cloruros)	Mapa de acuíferos y datos sobre su calidad.
5	Superficies con de programas manejo	La superficie que cubren las áreas prioritarias para la conservación CONABIO, las zonas elegibles para servicios ambientales según CONAFOR (ha) y las UMA's.	Dentro de las áreas prioritarias de CONABIO y RAC's del estudio Selva Maya y/o dentro de las áreas elegibles para servicios ambientales según CONAFOR.	Mapa de áreas prioritarias de CONABIO, Mapa de RAC's de estudio Selva Maya, mapa de áreas elegibles para servicios ambientales,
6	Biodiversidad	Áreas con Índices altos de	Áreas con Índices altos de biodiversidad	Mapa de registro de especie

**Tabla 82.** Atributos Ambientales para el Sector Conservación.

No.	Atributo Ambiental	Definición	Estado Deseable	Información Necesaria
		biodiversidad.	(especies endémicas).	protegidas y Áreas con presencia de especies endémicas (Estudio Selva Maya).
7	Estromatolitos	Presencia y conservación del sistema de estromatolitos en la zona costera del Sistema Laguna de Bacalar.	Conservación y protección de los 3 Km. a la redonda.	Mapa del 2007.
8	Zonas arqueológicas	Presencia de vestigios arqueológicos	Dentro de los 5 Km a la redonda de vestigios a arqueológicos	Mapa con ubicación de principales vestigios arqueológicos.
9	Zonas de recarga del acuífero	Zonas que por sus características de vegetación y geológicas favorecen la recarga	Dentro de las zonas de recarga del acuífero.	Mapa generado por CAPA, para el municipio de Bacalar
10	Áreas Prioritarias para la Conservación	Áreas definidas en diagnóstico como prioritarias para la conservación	Dentro de las áreas prioritarias para la conservación	Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación.

Fuente: Elaboración propia.

Los participantes de la mesa, después de la revisión del mapa de aptitud para la conservación mencionaron que en cuanto al atributo ambiental de Biodiversidad, no estaban de acuerdo con las especies señaladas con algún estatus de protección que se menciona en la relación ya que hay otras más. Así mismo se indicó que necesario subdividir el atributo de superficies con vegetación en selva mediana y baja e incluir los humedales, el manglar y el tular. Se acordó incluir como atributo ambiental las zonas de recarga del acuífero, tomando esta información del estudio que actualmente realiza la

CAPA. Se mencionó que esta dependencia también cuenta con estudios sobre la calidad del agua subterránea y de otros contaminantes además de los cloruros debiéndose incluir como atributo en el Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación.

Con los atributos ambientales anteriormente descritos se procedió a elaborar una matriz de comparaciones pareadas para conocer la importancia y su ponderación utilizando la metodología AHP para su llenado. Para iniciar la construcción de la citada matriz se planteó la siguiente pregunta:

- **El Atributo ambiental X ubicado en la fila, en la escala de valores (del 1 al 9 o del 1/9 al 1). ¿Qué importancia tiene con respecto a cada uno de los atributos ambientales que se ubican en las columnas?**

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extremadamente fuerte	Muy fuerte	Fuerte	Moderado	Igual	Moderado	Fuerte	Muy fuerte	Extremadamente fuerte

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 83.** Matriz de Comparaciones Pareadas para el Mapa de Aptitud para la Conservación.

Atributos Ambientales	Superficies con vegetación	Zonas sin cambio de uso de suelo	Hidrología (cuerpos de agua)	Calidad del agua subterránea	Superficie con programas de manejo	Biodiversidad	Estromatolitos	Zonas arqueológicas	Zonas de recarga del acuífero	Mapa de APC
Superficies con vegetación	1	1	2	3	1/5	2	5	5	1	1/3
Zonas sin cambio de uso de suelo	1	1	2	5	1/3	1	5	3	3	1/3
Hidrología (cuerpos de agua)	1/2	1/2	1	3	3	2	9	4	3	1/5
Calidad del agua subterránea	1/3	1/5	1/3	1	3	3	5	3	1/5	1/3
Superficie con programas de manejo	5	3	1/3	1/3	1	3	3	3	1/3	1/3
Biodiversidad	1/2	1	1/2	1/3	1/3	1	9	2	1/2	1/3
Estromatolitos	1/5	1/5	1/9	1/5	1/3	1/2	1	2	1/9	1/5
Zonas arqueológicas	1/5	1/3	1/4	1/3	1/3	1/2	1/2	1	1/5	1/5
Zonas de recarga del acuífero	1	1	1/3	3	3	2	9	5	1	1/3
Mapa de APC	3	3	5	3	3	3	9	9	3	1

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.



Esto se lee:

- **Las superficies con vegetación** son igual de importantes que las zonas sin cambio de uso de suelo y las zonas de recarga, son entre igual a moderadamente más importantes que la hidrología y la biodiversidad, son moderadamente más importantes que la calidad del agua subterránea, son fuertemente menos importantes que la superficie de programas de manejo, son fuertemente más importantes que los estromatolitos y las zonas arqueológicas y son moderadamente menos importantes que los Mapas de APC.
- **Las zonas sin cambio de uso de suelo** son igual de importantes que las superficies y la biodiversidad, son de igual a moderadamente más importantes que la hidrología, son fuertemente más importantes que la calidad del agua subterránea, son fuertemente menos importantes que la superficie con programas de manejo y los Mapas de APC; así mismo, son fuertemente más importantes que los estromatolitos y finalmente son moderadamente más importantes que las zonas arqueológicas y las zonas de recarga.
- **La hidrología** se encuentra entre igual a moderadamente menos importante que la superficie con vegetación y las zonas sin cambio de uso de suelo, es moderadamente más importante que la calidad del agua subterránea, las superficies con programa de manejo y las zonas de recarga, es entre igual a moderadamente más importante que la biodiversidad, es extremadamente más importante que los estromatolitos; de igual manera es moderadamente y fuertemente más importante que las zonas arqueológicas y finalmente, es fuertemente menos importante que los Mapas de APC.
- **La calidad del agua subterránea** es moderadamente menos importante que las superficies con vegetación, la hidrología y los mapas de APC, es fuertemente menos importante que las zonas sin cambio de uso de suelo y las zonas de



recarga, es moderadamente más importante que las superficies con programas de manejo, las zonas arqueológicas y la biodiversidad; así mismo, es fuertemente más importante que los estromatolitos.

- **Las superficies con programas de manejo** son fuertemente más importantes que las superficies con vegetación, son moderadamente más importantes que las zonas sin cambio de uso de suelo, la biodiversidad, los estromatolitos y las zonas arqueológicas y finalmente, son moderadamente menos importantes que la hidrología, la calidad del agua subterránea, las zonas de recarga y los Mapas de APC.
- **La biodiversidad** se encuentra de igual a moderadamente menos importante que las superficies con vegetación, la hidrología y la zonas de recarga, es igual de importante que las zonas sin cambio de uso de suelo y las zonas arqueológicas, es moderadamente menos importante que la calidad del agua subterránea, las superficies con programas de manejo y los Mapas de APC y es extremadamente más importante que los estromatolitos.
- **Los estromatolitos** son fuertemente menos importantes que las superficies con vegetación, las zonas sin cambio de uso de suelo y la calidad del agua subterránea, son extremadamente menos importantes que la hidrología y las zonas de recarga, son moderadamente menos importantes que las superficies con programas de manejo y los mapas de APC, se encuentran de igual a moderadamente menos importantes que la biodiversidad y son de igual a moderadamente más importantes que las zonas arqueológicas.
- **Las zonas arqueológicas** son fuertemente menos importantes que las superficies con vegetación, las zonas de recargas y los mapas de APC; son moderadamente menos importante que las zonas sin cambio de uso de suelo, la calidad del agua subterránea y las superficies con programas de manejo, están de



moderadamente a fuertemente menos importantes que la hidrología y finalmente, son de igual a moderadamente menos importantes que la biodiversidad y los estromatolitos.

- **Las zonas de recarga** son igual de importantes que las superficies con vegetación y las zonas sin cambio de uso de suelo, son moderadamente menos importantes que hidrología y los mapas de APC, son moderadamente más importantes que la calidad del agua subterránea y las superficies con programas de manejo; se catalogaron de igual a moderadamente más importante que la biodiversidad, extremadamente más importantes que los estromatolitos y fuertemente más importantes que las zonas arqueológicas.
- **Los Mapas de APC** son moderadamente más importantes que la superficies con vegetación, zonas sin cambio de uso de suelo, calidad del agua subterránea, las superficies con programas de manejo, la biodiversidad y las zonas de recarga; son fuertemente más importantes que la hidrología y finalmente, extremadamente más importantes que los estromatolitos y las zonas arqueológicas.

En la siguiente tabla y gráfica se observa el resultado de esta ponderación:

**Tabla 84.** Resultados Integrados de la Ponderación para el Sector Conservación.

Sector	Eingenvaleores por Interacción			Diferencia	Porcentaje (%)
	1	2	3		
Superficie con Vegetación	0.102	0.102	0.100	-0.002	10.0
Zonas sin Cambio de Uso de Suelo	0.127	0.127	0.123	-0.004	12.3
Hidrología (cuerpos de agua)	0.128	0.128	0.127	-0.001	12.7
Calidad del Agua Subterránea	0.076	0.076	0.077	0.001	7.7
Superficie con Programas de Manejo	0.115	0.115	0.116	0.001	11.6
Biodiversidad	0.059	0.059	0.058	-0.001	5.8
Estromatolitos	0.020	0.020	0.021	0.001	2.1
Zonas Arqueológicas	0.022	0.022	0.023	0.001	2.3
Zonas de Recarga del Acuífero	0.114	0.114	0.115	0.002	11.5

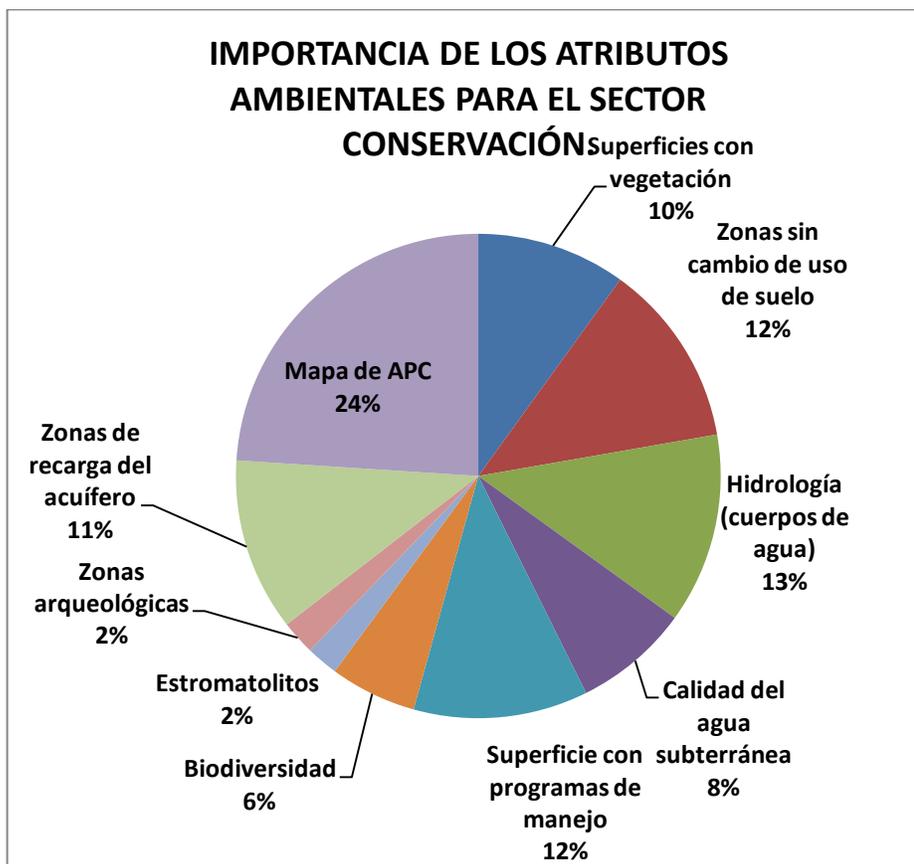


**Tabla 84.** Resultados Integrados de la Ponderación para el Sector Conservación.

Sector	Eingenvaleores por Interacción			Diferencia	Porcentaje
Mapa de APC	0.237	0.237	0.240	0.003	24.0

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

En la siguiente figura se observa que el atributo ambiental para la aptitud de conservación son los mapas de APC con 24%, le sigue la hidrología con el 12.7%, las zonas sin cambio de uso de suelo tiene el 12.3%, las superficies con programas de manejo el 11.6%, las zonas de recarga el 11.5%, la calidad del agua subterránea el 7.7%, la biodiversidad el 5.8%, las zonas arqueológicas el 2.3% y los estromatolitos el 2.1%.



Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

**Figura 163.** Importancia de los Atributos Ambientales para el Sector Conservación.



Conforme a lo programado, una vez concluidos los trabajos en las mesas para la revisión y análisis de los mapas de aptitud sectorial y el de Áreas Prioritarias para la Conservación, se llevaron a cabo sesiones plenarias de exposición de resultados de cada uno de los grupos de trabajo; la exposición estuvo a cargo de los moderadores de las mesas. Con este ejercicio se enriqueció el proceso de participación ya que fue posible para todos los participantes conocer los resultados y conclusiones generadas en todas las mesas de trabajo.



**Figura 164.** Sesión Plenaria.

Así mismo, se ofreció una comida en el mismo salón a todos los participantes.

Una vez concluidos los trabajos grupales en las mesas de trabajo y las sesiones plenarias, se llevó a cabo una evaluación del taller mediante un formato previamente diseñado para tal efecto y que se incluye en el **anexo 5** del presente estudio; mediante

este ejercicio se evaluaron los diferentes aspectos del desarrollo del taller que incluyeron la logística, el cumplimiento de los objetivos, la congruencia de los temas tratados así como el trabajo de los facilitadores de mesa, personal de apoyo y de coordinación del evento. Los resultados de esta evaluación se presentan en el siguiente apartado.

Finalmente, el Mtro. Ricardo Rincón Rodríguez, Coordinador General del Taller declaró la conclusión de los trabajos a las 16:45 horas, dando cierre al evento.

#### III.4. Evaluación del Taller.

Como parte de Taller, al final del mismo se llevó a cabo una evaluación sobre el desarrollo del mismo, usando para ello un formato desarrollado específicamente para tal efecto como encuesta de opinión; el formato contempla, mediante respuestas de opción múltiple, el evaluar la opinión de los asistentes en aspectos tales como el cumplimiento de los objetivos del mismo, los contenidos manejados, los trabajos en las mesas así como la logística en general del mismo. El formato diseñado se incluye en el Anexo 5 del presente estudio.

En total se recolectaron 29 encuestas; en la siguiente tabla se desglosa la totalidad de los resultados obtenidos en la encuesta de opinión aplicada al taller.

**Tabla 85.** Resultados Absolutos y Porcentuales de la Aplicación de la Encuesta de Opinión del Taller de Participación Pública para la Etapa de Diagnóstico del Programa de OE del Municipio de Bacalar.

Encuesta de Opinión			
Taller Bacalar 27 de Febrero de 2013			
PI1	¿Se cumplieron?	Relativos	Absolutos
1	Sí	65.5%	19
2	Regular	31.0%	9
3	No	3.4%	1
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>



**Tabla 85.** Resultados Absolutos y Porcentuales de la Aplicación de la Encuesta de Opinión del Taller de Participación Pública para la Etapa de Diagnóstico del Programa de OE del Municipio de Bacalar.

PI2	¿Respondieron a las expectativas que Usted tiene sobre el Taller?	Relativos	Absolutos
1	Sí	62.1%	18
2	Regular	34.5%	10
3	No	3.4%	1
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>
PII1	¿Le permitió familiarizarse con el tema?	Relativos	Absolutos
1	Sí	93.1%	27
2	Regular	6.9%	2
3	No	0.0%	0
3	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>
PII2	¿Tuvieron relación con el objetivo del Taller?	Relativos	Absolutos
1	Sí	89.7%	26
2	Regular	10.3%	3
3	No	0.0%	0
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>
PII3	¿Respondieron a sus expectativas?	Relativos	Absolutos
1	Sí	62.1%	18
2	Regular	34.5%	10
3	No	3.4%	1
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>
PII4	¿Las presentaciones digitales de las sesiones fueron adecuadas para la exposición de los temas?	Relativos	Absolutos
1	Sí	66%	19
2	Regular	34%	10
3	No	0%	0
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>
PIII1	¿El Taller se realizó en forma lógica y organizada?	Relativos	Absolutos
1	Sí	79%	23
2	Regular	21%	6
3	No	0%	0
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>
PIII2	La utilización de recursos y materiales didácticos fue:	Relativos	Absolutos
1	Adecuada	59%	17
2	Regular	41%	12
3	Insuficiente	0%	0
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>



**Tabla 85.** Resultados Absolutos y Porcentuales de la Aplicación de la Encuesta de Opinión del Taller de Participación Pública para la Etapa de Diagnóstico del Programa de OE del Municipio de Bacalar.

		Relativos	Absolutos
<b>PII3</b>	<b>El manejo de voz de los ponentes y moderadores de mesa (dicción, tono, velocidad) fue:</b>		
1	Adecuada	75.9%	22
2	Regular	24.1%	7
3	Inadecuado	0.0%	0
	<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>29</b>
<b>PII4</b>	<b>El manejo de grupo por parte moderador de mesa fue:</b>		
1	Adecuado	75.9%	22
2	Regular	24.1%	7
3	Inadecuado	0.0%	0
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>
<b>PII5</b>	<b>El dominio del tema por parte de los expositores y moderadores de mesa fue:</b>		
1	Amplio	34%	10
2	Suficiente	62%	18
3	Insuficiente	3%	1
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>
<b>PIV1</b>	<b>¿El salón fue un lugar adecuado para el Taller?</b>		
1	Sí	86.2%	25
2	Regular	13.8%	4
3	No	0.0%	0
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>
<b>PIV2</b>	<b>¿Los equipos técnicos apoyaron adecuadamente el desarrollo del Taller?</b>		
1	Sí	75.9%	22
2	Regular	24.1%	7
3	No	0.0%	0
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>
<b>PIV3</b>	<b>¿Las actividades programadas se realizaron en los tiempos indicados?</b>		
1	Sí	55.2%	16
2	Regular	41.4%	12
3	No	3.4%	1
	<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>29</b>
<b>PIV4</b>	<b>¿El servicio de coffe-break y comida fueron de su agrado?</b>		
1	Sí	96.6%	28
2	Regular	3.4%	1
3	No	0.0%	0
	<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>29</b>



En la siguiente tabla se mencionan las sugerencias de los encuestados.

**Tabla 86.** Sugerencias de los Encuestados para el Taller de Participación Pública.

<b>Sugerencias</b>	<b>Dependencia</b>
En revisión de las modificaciones de este taller, se tenga en cuenta la participación de expertos en cada tema.	SELBA, A.C.
La interferencia de los diálogos de las demás mesas fue inadecuado en los grupos o mesas.	Coordinador de Servicios Públicos Municipio de Bacalar.
Que cada participante cuente con el material previo a la reunión.	CONANP
Más equipo de apoyo.	Municipio
Contar con toda la información técnica, que proporcionan las dependencias de información y evaluación es sustento de la aceptación de las comunidades que se están regulando.	Sistema Producto Tilapia del Edo de Quintana Roo
Las mesas de trabajo deben ser lo más equitativo (Número de participantes).	Procuraduría de Protección al Ambiente
Capacitación al personal moderador de la mesa, mejor calidad de información (actualización información), mapas, puntualidad.	Procuraduría de Protección al Ambiente
Que se respeten los horarios convocados.	Dirección de Desarrollo Rural
Tener información impresa para cada participante. Espero información de lo realizado y las conclusiones de la plenaria en mi correo electrónico, lo agradeceré infinitamente.	Registro Civil Municipal de Bacalar
Hacer un tanto más interactivo el taller para que si bien el moderador uso una lap para hacer unas aclaraciones, se complicó debido a que se trataba de una sola maquina.	CAPA

Fuente: Elaboración propia a partir del Taller de Participación Pública para el Diagnóstico.

#### **IV. BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Bauer-Gottwein, P. et al. (2011) Review: The Yucatán Peninsula Karst Aquifer, Mexico. Hydrogeology Journal. 19(3), 507-524 pp.



- 2.- Beraldi, H. Estromatolitos. Temas Selectos de Difusión y Divulgación. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Consulta del 28 de Febrero del 2013 en <http://www.geologia.unam.mx/igl/index.php/difusion-y-divulgacion/temas-selectos/571-estromatolitos>
- 3.- Can Arturo. (2005). Estudio Técnico Justificativo para el Aprovechamiento de Especies No Maderables en el Ejido Esteban B. Calderón del Municipio de Othon P. Blanco en el Estado de Quintana Roo.
- 4.- Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. Sistema Operador Othón P. Blanco. (2000). Caracterización Física, Química y Bacteriológica de Fuentes de Abastecimiento.
- 5.- Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. Sistema Operador Othón P. Blanco. (2006). Caracterización Física, Química y Bacteriológica de Fuentes de Abastecimiento.
- 6.- Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo. (1992). Estudio de la Calidad del Agua del Sistema Lagunar de Bacalar.
- 7.- CONABIO. (2009). Identificación de Prioridades y Análisis de Vacíos y Omisiones en la Conservación de la Biodiversidad de México, en Capital Natural de México vol. II: Estado de Conservación y Tendencias de Cambio. pp. 651-718.
- 8.- CONABIO. (2012). Uso y Manejo de la Biodiversidad. Coordinación General de Corredores y Recursos Biológicos. Quintana Roo, México.
- 9.- CONABIO. (2012). Informe de Evaluación Ambiental. Proyecto: Sistemas Productivos Sostenibles y Biodiversidad. México, D.F.
- 10.-CONANP. (2001). Programa de Manejo, Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an. México, D.F.
- 11.- CONANP. (2007). Programa de Conservación y Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 1-172 pp. México.



- 12.- CONANP. (2011). Programa de Conservación y Manejo, Área de Protección de Flora y Fauna Balan'an K'aax. México, D.F.
- 13.- Conservación Internacional, El Colegio de la Frontera Sur, Fundación Defensores de la Naturaleza, Programme For Belize, Pronatura Península de Yucatán, The Nature Conservancy et al. (2005). Plan Ecorregional de las Selvas Maya, Zoque y Olmeca. CI, ECOSUR, FDN, PFB, PPY, TNC, and WCS. Un Esfuerzo Conjunto.
- 14.- Gondwe, B. R. N (2010) Exploration, Modelling and Management of GroundwaterDependent Ecosystems in Karst- The Sian Ka'an Case Study, Yucatan, Mexico. Technical University of Denmark. 1-132 pp. ISBN: 978-87-91855-86-3
- 15.- Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. (2005). Decreto por el que se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar, Quintana Roo.
- 16.- Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. (2006). Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya.
- 17.- Pozo C., Armijo Canto N. y Calmé S. (editoras). (2011). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un Análisis para su Conservación. ECOSUR, CONABIO, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. Un Análisis Para su Conservación. Tomo I., 1-344 pp. México, D.F.
- 18.- SEDARI. (2012). Datos Estadísticos del Sistema Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable.
- 19.- SEMARNAT-COLPOS. (2003). Evaluación de la Degradación del Suelo Causada por el Hombre en la República Mexicana, Escala 1:250,000.
- 20.- SEMARNAT. (2010). 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.



Gobierno del Estado de  
**Quintana Roo**  
2011-2016

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL  
DEL MUNICIPIO DE BACALAR, Q. ROO.  
**DIAGNÓSTICO**



- 21.- SEMARNAT, Dirección de Geomática. (2004). Degradación del Suelo en la República Mexicana, Escala 1:250,000. México, D.F.
- 22.- SEMARNAT. (2006). Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. Primera edición.
- 23.- Universidad de Quintana Roo. (2005). Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar.