

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA



TRABAJO DE GRADUACIÓN
PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA Y SERVICIOS
COMUNITARIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATILÁN,
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

POR

Karla María López Reyes

Guatemala, marzo de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA Y SERVICIOS
COMUNITARIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN,
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

Karla María López Reyes

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERA AGRÓNOMA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA**

Guatemala, marzo de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNIFICO

Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL I	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL II	Ing. Agr. Msc. Marino Barrientos García
VOCAL III	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL IV	Br. Lorena Carolina Flores Pineda
VOCAL V	P. Agr. Josué Antonio Martínez Roque
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

Guatemala, marzo de 2012

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos

Honorables Miembros:

De conformidad por las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación **PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA Y SERVICIOS COMUNITARIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.** como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciada.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me suscribo,

Atentamente,

Karla María López Reyes

Carne 200610641

Acto que dedico a:

Dios, por las infinitas bendiciones derramadas sobre mi vida.

Mis papás, por su amor y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida para lograr esta meta.

Mis hermanas, María José, por su apoyo y amor en todo momento;

y María Fernanda, por ser un ejemplo incomparable de perseverancia en la vida, te amo.

Trabajo de graduación que dedico a:

Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos, por los conocimientos adquiridos durante mis años de estudio y por los momentos y recuerdos inolvidables que tuve como estudiante y que llevaré en mi corazón durante toda mi vida.

Mis papás, por ser siempre mi ejemplo a seguir, por su motivación constante y buenos consejos.

Agradecimientos a:

Mis papás, por su esfuerzo, amor, cariño y paciencia a través de cada día de mi vida, gracias a ustedes estoy alcanzando este triunfo. Ustedes me motivaron a ser la persona que soy el día de hoy.

Mis abuelitos, por su amor y por estar siempre pendientes de mí.

Mi familia en general, por brindarme siempre su apoyo.

Luis Antonio Mendez, por su amistad y cariño brindado en todo momento.

Mis amigos, por su amistad y acompañamiento, nunca olvidaré los momentos que pasamos juntos.

Ing. Agr. César Linneo García, Ing. Agr. Guillermo Santos, por su valiosa colaboración y asesoría en la elaboración de este trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO GENERAL DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN

	Página
1	Introducción 3
2	Marco Referencial 4
2.1	Información biofísica 4
2.1.1	Localización 4
2.1.2	Clima 6
2.1.3	Zonas de Vida 7
2.1.4	Recurso hídrico 7
2.1.5	Suelos y tierras 8
2.1.6	Cobertura y vegetación 10
2.2	Información socioeconómica 11
2.2.1	Demografía rural y urbana 11
2.2.2	Nivel de ingresos económicos 14
2.2.2.A	Fuentes de Empleo 14
2.2.3	Educación 17
2.2.4	Idiomas 19
2.2.5	Organización Social 19
2.2.5.A	Grupos étnicos 19
2.2.5.A	Autoridades principales 21
2.2.5.B	Principales organizaciones 23
2.2.5.C	Organizaciones indígenas 25
2.2.5.D	Principales instituciones 25
2.2.5.E	Consejo municipal de desarrollo (COMUDE) 27
2.2.5.F	Consejos de desarrollo comunitarios (COCODE) 28
2.2.6	Actividades productivas 28
2.2.6.A	Agricultura 28
2.2.6.B	Artesanía 29
2.2.6.C	Servicios, turismo y otros 33
2.2.7	Infraestructura física y servicios públicos 33
2.2.8	Salud y sanidad pública 39
3	Objetivos 42
4	Metodología 43
4.1	Primera Fase: obtención de información de fuentes secundarias 43
4.2	Segunda Fase: obtención de información de fuentes primarias 43
4.3	Tercera Fase: identificación, priorización y jerarquización de problemas 44
5	Resultados 45
5.1	Análisis FODA de los Recursos Naturales 45
5.2	Problemas y/o necesidades socioeconómicas identificadas 46
5.3	Análisis de Problemas 49
5.4	Jerarquización de problemas 50
6	Conclusiones 51
7	Bibliografía 52

CAPÍTULO II: PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

Página

1	Introducción	55
2	Definición del problema	56
3	Marco teórico.....	57
3.1	Marco conceptual.....	57
3.1.1	Conceptos previos.....	57
3.1.1.A	Tierra.....	57
3.1.1.B	Análisis de paisaje.....	57
3.1.1.C	Capacidad de uso de la tierra.....	58
3.1.1.D	Clasificación de tierras por capacidad de uso	58
3.1.1.E	Evaluación de tierras.....	58
3.1.1.F	Leyenda Fisiográfica	58
3.1.1.G	Paisaje.....	59
3.1.1.H	Profundidad efectiva del suelo	59
3.1.1.I	Sobreuso de la tierra	59
3.1.1.J	Subuso de la tierra	59
3.1.1.K	Suelo	59
3.1.1.L	Degradación de tierras	60
3.1.1.M	Degradación del suelo.....	60
3.1.1.N	Uso de la tierra	60
3.1.1.O	Unidad de tierra.....	60
3.1.2	Planificación del uso de la tierra	62
3.1.2.A	Funciones de los recursos de la tierra.....	64
3.1.2.B	Disponibilidad de la Tierra	65
3.1.2.C	Presión de la población	65
3.1.3	Capacidad de uso de la tierra (INAB).....	66
3.1.3.A	Factores que determinan la capacidad de uso de la tierra	67
3.1.4	Variables y forma de medirlas	68
3.1.4.A	Pendiente	68
3.1.4.B	Profundidad efectiva del suelo	68
3.1.4.C	Pedregosidad	69
3.1.4.D	Drenaje.....	69
3.1.5	Categorías de capacidad de uso	70
3.1.6	Sistemas de Información Geográfica (SIG)	72
3.1.7	Cartografía.....	73
3.2	Marco Referencial	74
3.2.1	Contexto Municipal	74
3.2.1.A	Localización y acceso.....	74
3.2.1.B	Extensión territorial.....	75
3.2.1.C	Clima	75
3.2.1.D	Zonas de vida de Santiago Atitlán	77

3.2.1.E	Orografía.....	78
3.2.1.F	Hidrografía.....	78
3.2.1.G	Fisiografía.....	79
3.2.1.H	Tenencia de la Tierra.....	79
3.2.2	Recursos Naturales del Municipio.....	80
3.2.2.A	Bosques.....	80
3.2.2.B	Áreas protegidas.....	81
3.2.2.C	Flora.....	81
3.2.3	Datos socioeconómicos y culturales del Municipio de Santiago Atitlán.....	81
3.2.3.A	Población en Rango de Edad, Género, Grupo Étnico.....	81
3.2.3.B	Asistencia técnica.....	84
3.2.3.C	Formas de propiedad de la tierra.....	85
3.2.3.D	Tierras Comunales y municipales.....	85
3.2.3.E	Vías de acceso.....	85
3.2.3.F	Sistemas y unidades de riego.....	86
3.2.3.G	Desastres naturales.....	87
3.2.3.H	Desastres socio-naturales.....	87
3.2.3.I	Gestión ambiental.....	88
4	Objetivos.....	89
4.1	General.....	89
4.2	Específicos.....	89
5	Metodología.....	90
5.1	Establecimiento de metas y determinación de tareas.....	90
5.2	Organización del trabajo.....	90
5.3	Recolección de Datos e Información.....	91
5.4	Evaluación de la Tierra.....	92
5.4.1	Toma de datos de muestras.....	92
5.4.2	Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra.....	92
5.4.3	Mapa de Uso Actual de la Tierra.....	93
5.4.4	Mapa de Intensidad de Uso de la Tierra.....	94
5.5	Análisis e identificación de problemas y necesidades existentes.....	94
5.6	Evaluación de resultados obtenidos y opciones identificadas.....	95
5.7	Decisión sobre las opciones y Establecimiento del Plan.....	95
6	Resultados.....	96
6.1	Mapa de pendientes.....	96
6.2	Mapa de Elementos del Paisaje.....	99
6.2.1	Leyenda fisiográfica del área de estudio.....	100
6.3	Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra.....	107
6.4	Mapa de Uso Actual.....	109
6.5	Mapa de Intensidad de Uso.....	112
7	Discusión de Resultados.....	116
7.1	Propuesta de planificación del uso de la tierra.....	116
7.1.1	Análisis e identificación de problemas.....	116
7.1.1.A	Áreas con sobreuso.....	116
7.1.1.B	Áreas con subuso.....	120

	Página
7.1.2	Mapa de áreas a planificar 122
7.1.3	Identificación de interesados 123
7.1.4	Evaluación de resultados y opciones identificadas..... 132
7.1.4.A	Recomendaciones para las áreas a planificar 132
7.1.4.B	Reforestación 134
7.1.4.C	Impacto social 139
7.1.4.D	Aspecto ambiental 141
8	Conclusiones 144
9	Recomendaciones 146
10	Bibliografía..... 147

CAPÍTULO III: SERVICIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

	Página
1	Introducción 154
2	Servicio 1: Huertos familiares. 155
2.1	Planteamiento del problema..... 155
2.2	Objetivo 155
2.3	Metodología..... 155
2.4	Resultados 156
2.5	Evaluación..... 156
3	Servicio 2: Reforestación en el municipio de Santiago Atitlán. 157
3.1	Planteamiento del problema..... 157
3.2	Objetivo 157
3.3	Metodología..... 158
3.4	Resultados 158
3.5	Evaluación..... 159
4	Servicio 3: Talleres de Reforestación a escuelas del municipio de Santiago Atitlán. 159
4.1	Planteamiento del problema..... 159
4.2	Objetivo 160
4.3	Metodología..... 160
4.4	Resultados 161
4.5	Evaluación..... 161
5	Bibliografía..... 161
6	Anexos..... 162

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. División política del Municipio de Santiago Atitlán.	6
Figura 2. Pirámide poblacional de Santiago Atitlán.	12
Figura 3. Localización del Municipio de Santiago Atitlán.	75
Figura 4. Mapa de pendientes del Municipio de Santiago Atitlán.	97
Figura 5. Porcentaje de área que ocupan las categorías de pendiente según metodología INAB en el Municipio de Santiago Atitlán.	98
Figura 6. Mapa de Elementos del Paisaje para el área del Municipio de Santiago Atitlán.	102
Figura 7. Porcentaje de área que ocupa cada elemento de la Leyenda Fisiográfica para el área del Municipio de Santiago Atitlán.	103
Figura 8. Porcentaje de área que ocupan las categorías de capacidad de uso de la tierra en el área del Municipio de Santiago.	107
Figura 9. Mapa de capacidad de uso de la tierra para el área del Municipio de Santiago Atitlán.	108
Figura 10. Mapa de Uso Actual para el área del Municipio de Santiago Atitlán.	110
Figura 11. Porcentaje del área del uso actual del suelo en la parte del Municipio de Santiago Atitlán.	111
Figura 12. Mapa de Intensidad de uso del suelo para el área del Municipio de Santiago Atitlán.	113
Figura 13. Porcentaje de área que ocupa la Intensidad de Uso del Suelo en la parte del Municipio de Santiago Atitlán.	114
Figura 14. Flujograma de elaboración de mapas.	115
Figura 15. Mapa de Áreas a Planificar en el área de estudio.	122
Figura 16. Actividad de siembra en huertos familiares, cantón Tzanchaj.	162
Figura 17. Huertos familiares establecidos en San Antonio Chacayá.	162
Figura 18. Grupo de técnicos para la identificación de áreas a reforestar.	163
Figura 19. Monitoreo de áreas reforestadas.	163
Figura 20. Alumnos siendo capacitados en "Colegio Elim".	164
Figura 21. Alumnos de quinto y sexto primaria de "ENBI".	164
Figura 22. Alumnos en actividad de reforestación en "Mirador Rey Tepepul".	165
Figura 23. Estudiantes de "CEDUCA" acarreando y sembrando árboles.	165

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Organizaciones agrícolas.	82
Cuadro 2. Actividades económicas de la población.	82
Cuadro 3. Formas de propiedad de la vivienda.	85
Cuadro 4. Características de acceso a las comunidades del Municipio de Santiago Atitlán.	86
Cuadro 5. Matriz de Capacidad de Uso de la tierra para la región "Tierras Altas Volcánicas".	93

	Página
Cuadro 6. Cuantificación del área que ocupan las categorías de pendiente presentes en el área.	98
Cuadro 7. Leyenda fisiográfica del área de estudio.	100
Cuadro 8. Cuantificación del área que ocupa cada elemento de la Leyenda Fisiográfica.	103
Cuadro 9. Matriz de capacidad de uso de la tierra para la región de Tierras Altas Volcánicas.	104
Cuadro 10. Matriz de capacidad de uso de la tierra para la región de Tierras Altas Volcánicas según metodología INAB.	105
Cuadro 11. Matriz de modificaciones a las categorías de capacidad de uso de la tierra.	106
Cuadro 12. Cuantificación de área de las categorías de capacidad de uso de la tierra.	107
Cuadro 13. Cuantificación del uso actual del suelo en la parte del Municipio de Santiago Atitlán.	111
Cuadro 14. Cuantificación de la Intensidad de uso del suelo.	114
Cuadro 15. Grupos identificados e interesados en la propuesta de planificación.	123
Cuadro 16. Cuadro de objetivos, metas y necesidades de los interesados en la propuesta de planificación (organizaciones gubernamentales).	131
Cuadro 17. Cuadro de objetivos, metas y necesidades de los interesados en la propuesta de planificación (organizaciones no gubernamentales).	132
Cuadro 18. Montos que otorga el PINFOR para reforestación.	137
Cuadro 19. Montos que otorga el PINFOR para manejo de bosque natural para producción.	137

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Comunidades (Centros poblados) de Santiago Atitlán.	5
Tabla 2. Distribución de la población por edad.	11
Tabla 3. Proyección según género.	13
Tabla 4. Fuentes de empleo en Santiago Atitlán.	14
Tabla 5. Ingresos familiares.	16
Tabla 6. Centros educativos por área geográfica y nivel educativo.	17
Tabla 7. Alumnos inscritos en el ciclo escolar 2009.	18
Tabla 8. Alfabetismo y analfabetismo.	19
Tabla 9. Proyección según etnia.	20
Tabla 10. Actividades artesanales.	30
Tabla 11. Nivel de cobertura de energía eléctrica.	37
Tabla 12. Tipología de vivienda.	38
Tabla 13. Morbilidad general.	39
Tabla 14. Morbilidad infantil.	40
Tabla 15. Morbilidad materna.	40
Tabla 16. Análisis FODA de los recursos naturales de Santiago Atitlán.	45
Tabla 17. Análisis de problemas del municipio de Santiago Atitlán.	49
Tabla 18. Matriz de jerarquización de problemas del Municipio de Santiago Atitlán.	50

Página

Tabla 19. Problemas comunes de la tierra.....61
Tabla 20. Accidentes orográficos del Municipio de Santiago Atitlán. 78

**PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA Y SERVICIOS
REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ, GUATEMALA,
C.A.**

RESUMEN

En el presente trabajo de graduación se presentan tres capítulos como producto de lo realizado durante el Ejercicio Profesional Supervisado en el municipio de Santiago Atitlán, departamento de Sololá, el cual se llevó a cabo durante el período comprendido desde el 15 de febrero de 2010 hasta 15 de diciembre de 2010.

El primer capítulo es el diagnóstico elaborado para el municipio. En el diagnóstico se investigó información general referente a las características biofísicas del municipio, información socioeconómica, la organización social y actividades productivas. Con base a la información obtenida se realizó un análisis FODA de los recursos naturales del municipio, con el cual se hizo un análisis de problemas y su jerarquización. De este análisis y jerarquización se decidió tomar el tema de investigación.

La “Propuesta de planificación del uso de la tierra en el municipio de Santiago Atitlán, Sololá, Guatemala, C.A.”. Se realizó para la parte del municipio que se encuentra dentro de la cuenca del Lago de Atitlán, por lo que se tomó aproximadamente la mitad del área de municipio para realizarla. En los últimos años se ha visto una disminución de la cobertura vegetal en el municipio y existen áreas que tienen un potencial distinto al uso que se le está dando actualmente. Se realizó un estudio de capacidad de uso de la tierra y en base a los resultados obtenidos se hizo la propuesta, integrando especialmente las características de clima y suelo junto con aspectos socioeconómicos de la población el municipio. Los resultados demostraron que el 47.8% del área de estudio tiene vocación para sistemas silvopastoriles y agroforestería con cultivos permanentes, tal como lo es el cultivo de café, el cual tiene una presencia fuerte en el municipio. En segundo lugar, se encontraron suelos de vocación forestal con el 35% del área de estudio, son estas áreas

las que se deben cuidar debido a la pérdida de bosque que se da en el municipio y que cada vez avanza más hacia la parte media de los volcanes Atitlán y Tolimán, los cuales se encuentran parcialmente dentro del municipio. Como resultado del estudio realizado, se determinó que el 58% del área estudiada tiene un buen uso de la tierra y que al 38% del área de estudio se le está dando un sobreuso.

Por último se describen los servicios que se realizaron en el municipio durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), dentro de los cuales están la realización de huertos familiares, reforestación en el municipio y talleres sobre reforestación y actividad de reforestación con escuelas públicas del municipio. Cada servicio realizado cuenta con objetivos, metodología y resultados de las actividades realizadas. Los huertos familiares se realizaron junto con PRORURAL, institución que brindó los insumos utilizados para poder montar dichos huertos, las familias seleccionadas eran de bajos recursos, y los involucrados eran principalmente las madres de familia y los hijos. La reforestación realizada en el municipio de Santiago Atitlán se realizó acompañada de apoyo técnico a la OMARN (Oficina Municipal de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Así mismo, los talleres que se dieron a las escuelas públicas fueron junto con la OMARN y guardarecursos de CONAP. Los talleres se dieron principalmente a niños de quinto y sexto primaria. Posterior a los talleres se llevó a los niños a una actividad de reforestación, para concientizar a los estudiantes sobre la importancia de los bosques y poner en práctica lo aprendido en los talleres impartidos.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO GENERAL DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

1 INTRODUCCIÓN

Durante la primera etapa del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía se procede a realizar un diagnóstico del lugar o comunidad en donde se está realizando el EPS, basado en la recopilación y obtención de información tanto de fuentes primarias como secundarias.

El municipio de Santiago Atitlán se encuentra localizado en la parte Sur del lago de Atitlán del departamento de Sololá. Santiago Atitlán se encuentra dentro de los municipios priorizados por el gobierno de Guatemala debido a las condiciones de pobreza y pobreza extrema en que la mayoría de la población se encuentra.

El presente diagnóstico describe las características particulares del municipio y trata de contextualizar al lector en lo que hace del municipio un lugar privilegiado por la naturaleza, la cultura heredada de sus antepasados, su localización geográfica privilegiada, entre otras cualidades que lo hacen, un lugar con gran gama de potencialidades para poder desarrollarse y consolidarse como un municipio modelo.

A manera de análisis, y con el afán de contribuir al desarrollo de este territorio, se incluye un listado de necesidades y/o problemas identificados, el que recurrirá en la creación de propuestas de alternativas de solución.

2 MARCO REFERENCIAL

2.1 Información biofísica

2.1.1 Localización

El municipio de Santiago Atitlán se encuentra en las faldas del volcán Tolimán, tiene una extensión territorial de 136 km², la cabecera municipal se encuentra situada a 1,592 metros sobre el nivel del mar, con una extensión que representa el 12.82% del área del departamento de Sololá, cuyo territorio es de 1,061 km². Las coordenadas del municipio son latitud Norte 14° 42' 50" y longitud Oeste 91° 18' 15".

Las colindancias del municipio son las siguientes

AL NORTE: Lago de Atitlán.

AL ESTE: San Lucas Tolimán.

AL SUR: Santa Bárbara (Suchitepéquez) y San Pedro La Laguna (Sololá).

AL OESTE: San Pedro La Laguna (Sololá) y Chicacao (Suchitepéquez).

La cabecera municipal tiene característica de pueblo, con nueve cantones urbanos y dos cantones rurales, dos comunidades con categoría de aldea constituidas de 11 fincas y cuatro parajes.

Tabla 1. Comunidades (Centros poblados) de Santiago Atitlán.

No.	Categoría	Nombre	Distancia de la Cabecera municipal
1	Cabecera Municipal	Santiago Atitlán	0 kilómetros
2	Cantón	Panul	½ kilómetro
3	Cantón	Pachichaj	½ kilómetro
4	Cantón	Panaj	½ kilómetro
5	Cantón	Tzanjuyú	½ kilómetro
6	Cantón	Xechivoy	½ kilómetro
7	Cantón	Panabaj	1½ kilómetros
8	Caserío	Tzanchaj	4 kilómetros
9	Aldea	San Antonio Chacayá	7 kilómetros
10	Aldea	Cerro de Oro	12 kilómetros
11	Cantón	Chinimabey	-----
12	Cantón	Paguacal	-----
13	Cantón	Pacaman	-----
14	Cantón	Patzilin-abaj	-----
15	Cantón	Tzanchalí	-----
16	Cantón	Xescut	-----
17	Finca	La Providencia	-----
18	Finca	El Recuerdo	-----
19	Finca	San Isidro Chacayá	-----
20	Finca	Metzabal	12 kilómetros
21	Finca	El Rosario	-----
22	Finca	Monte Quina	13 kilómetros
23	Finca	La Mónica	-----
24	Finca	Olas de Moca	12 kilómetros
25	Finca	Monte de Oro	12 kilómetros

Fuente: PDM Santiago Atitlán.

Del área rural los cantones Panabaj y Tzanchaj, sufrieron en el 2005 una desaparición parcial en su topografía, debido al deslave ocurrido y los habitantes en su mayoría residen en albergues con el mismo nombre del cantón. El albergue de Panabaj da refugio temporal a las familias damnificadas; la mayoría de estas familias están siendo trasladadas al complejo habitacional Chuk Muk, con sus fases I, II, III y IV.

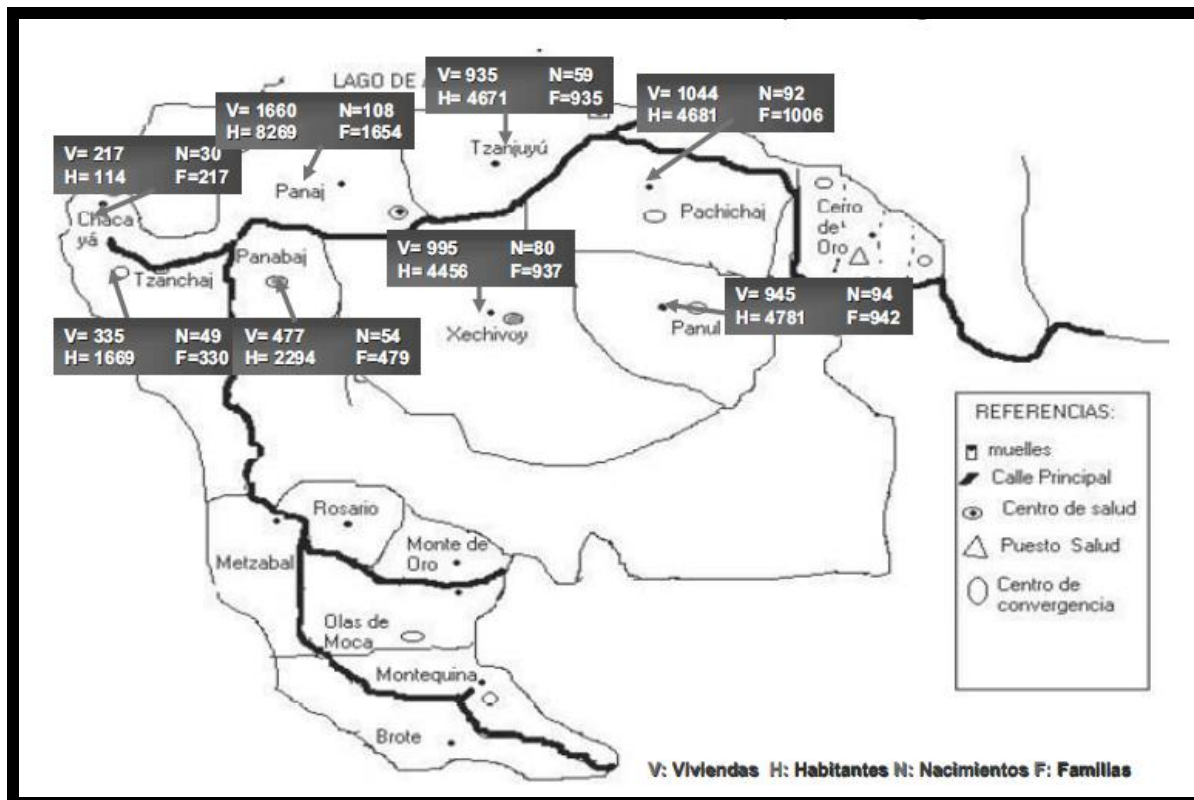


Figura 1. División política del municipio de Santiago Atitlán.

2.1.2 Clima

El municipio presenta un sistema de precipitación pluvial bimodal. Las precipitaciones más altas se registran entre junio y septiembre y disminuyen en julio y agosto, durante el fenómeno de la canícula o veranillo. La precipitación pluvial varía de los 4000 a 4500 mm por año, mientras que la temperatura promedio oscila entre los 17° y 20° centígrados. No se han registrado temperaturas por debajo de cero grados centígrados, por lo que no

existe el riesgo de heladas y el clima por lo general es templado. La humedad relativa y la nubosidad son altas, especialmente en los meses cercanos a la época lluviosa.

2.1.3 Zonas de Vida

En Santiago Atitlán se mencionan las siguientes zonas de vida de acuerdo a la clasificación de Holdrige:

La parte sur de la cuenca del lago de Atitlán, según Holdridge está comprendida dentro de la zona de vida denominada Bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MB), mientras que los conos y las partes aledañas a los volcanes Toliman y Atitlán están dentro de la zona de vida denominada Bosque muy húmedo montano tropical (bmh-M).

2.1.4 Recurso hídrico

El sistema hidrográfico del municipio de Santiago Atitlán lo forma el lago de Atitlán, situado en la zona occidental del país a una altura de 1,663 metros sobre el nivel del mar, cuenta con 18 islas pequeñas y 181 millas cuadradas de extensión, su origen es de carácter volcánico y la profundidad máxima es de 320 metros, según los datos obtenidos de la Dirección General de Cartografía.

El lago es una fuente hidrográfica de vital importancia que ha proveído de este vital líquido a los pobladores de este Municipio. Actualmente el manejo del agua para el consumo humano es por medio de una tubería extraída desde el lago hasta los hogares con la utilización de bombas eléctricas debido a que no existen mantos acuíferos en las proximidades de los centros poblados que los surtan.

En el lago habitan diversas especies de peces entre los relevantes por el uso que se les da son: la tilapia, que es cultivada en jaulas a orillas del lago; lobina y un pez muy pequeño denominado por los atitecos “patín”. Así también se encuentran cangrejos y patos de distintas clases.

Debido a la sobrepoblación y la mala organización de las áreas urbanas del Municipio, el lago ha sido contaminado dado que los desechos sólidos y químicos utilizados en los cultivos son arrastrados en épocas de lluvia directamente al mismo.

La península de Santiago Atitlán tiene más de un kilómetro de frente hacia el lago, lo que es un factor importante para la ubicación del poblado a corta distancia unos de otros, es una parte relativamente plana entre los volcanes Tolimán, Atitlán y San Pedro. Los ríos Nica y Moca nacen sobre el volcán Atitlán y reportan beneficios para el riego de productos agrícolas a los pobladores aledaños. Sus corrientes entran en el río Nahualate que atraviesa el departamento de Mazatenango y parte de Escuintla para finalmente desembocar en el océano Pacífico, se encuentran libres de la intervención de la mano del hombre, por localizarse en terrenos vírgenes y no han sufrido de contaminación antrópica en la última década. Otra riqueza hidrográfica en el Municipio es la laguneta de Mocá situada al sureste de la Cabecera Municipal. El lago constituye la principal fuente permanente de agua, ya que las corrientes, bajan de las faldas de los volcanes Tolimán y Atitlán tienen mayor caudal durante la época de lluvias o invierno.

2.1.5 Suelos y tierras

Es el sistema natural desarrollado a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos bajo la influencia del clima y del medio, se diferencia en horizontes y suministra, en parte, los nutrientes y el sostén que necesitan las plantas, al contener cantidades apropiadas de aire y agua.

Con relación a la clasificación de tierras por capacidad de uso emitido por el Instituto Nacional de Bosques (INAB), el municipio de Santiago Atitlán, departamento de Sololá se encuentra localizado en el grupo de tierras altas volcánicas o conocido bajo el nombre de altiplano, el cual toma la porción occidental y central, así como la que se localiza al oriente guatemalteco.

Este tipo de suelos se encuentran parcialmente en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala, Jalapa, Santa Rosa, Zacapa, Chiquimula y Jutiapa. Los suelos existentes en el Municipio se encuentran distribuidos de la siguiente forma: la Cabecera Municipal está catalogada en la clase IV (Laboreo permanente ocasional), el área de San Antonio Chacayá pertenece a la clase VI (No laboreo Pastoreo o silvicultura), la aldea Cerro de Oro y las fincas de la parte montañosa son catalogadas como clase VII (No laboreo Pastoreo o silvicultura muy controlados) y el área ocupada por los volcanes Santiago, San Pedro y Tolimán respectivamente son catalogados en la clase VIII (No laboreo. No pastoreo. No silvicultura).

El suelo del Municipio posee un relieve muy escarpado y un drenaje interno moderado. Las características físico-químicas de los suelos hacen que estos tengan una adecuada capacidad de producción. Sin embargo, la textura (franca arenosa) y la existencia de abundantes pendientes los convierten en suelos muy susceptibles a la erosión. Fisiográficamente los suelos de Santiago Atitlán pertenecen a la altiplanicie central y al declive del Pacífico. Se trata de terrenos en su mayoría pedregosos, aunque pueden adaptarse a los diferentes cultivos. Son suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas altas. El relieve es muy variable, presenta planicies ondulantes, valles rellenos, barrancos profundos con perfiles casi verticales y montañas muy quebradas. Extensas áreas han sido intensamente deforestadas lo que ha provocado severa erosión. Los suelos son de color café, de textura franca o franca arenosa para los suelos superficiales, los que son ligeramente ácidos con espesores de 25 a 50 cm. Los subsuelos son ácidos, de color café.

2.1.6 Cobertura y vegetación

Bosque Latifoliado

Las áreas boscosas del municipio de Santiago Atitlán están compuesta en su mayoría por bosques latifoliados que se encuentran en un rango latitudinal comprendido entre 1500 y 3200 msnm, los cuales están distribuidos en las partes altas de los volcanes Atitlán, San Pedro y Tolimán, así como los cerros Panamá, Paquisis y Cabeza de Burro, dentro de estas zonas se han identificado cinco microzonas que son: a) Bosque de la cima del volcán San Pedro b) Bosque enano de la cima del volcán Tolimán c) Bosque latifoliado nuboso de la ladera norte del volcán Atitlán d) Bosque latifoliado nuboso de la ladera sur del volcán Atitlán e) Agroecosistemas de café.

Siendo de esta forma que el área sur forma una barrera que limita el acceso a los vientos húmedos provenientes del océano pacifico y de la evapotranspiración de los bosques de la costa sur, además de servir como un corredor biológico ya que conecta a los bosques de las planicies del pacifico con los bosques premontanos, montanos bajos y montanos, a través de sus ríos.

Bosque de Coníferas

Esta clase de bosque se ubica principalmente en la parte sur de la cima del volcán Atitlán (3100-3500 msnm), encontrándose especies como pinabete, pino blanco, pino colorado y ciprés común.

Bosque Mixto

Está conformado por especies de pino blanco, ciprés común, pino de ocote, chicharros (encino y robles), aliso, madrón, cerezo, sauco entre otras. Esta clase de bosque se encuentra principalmente en las áreas próximas a las cimas de los volcanes Toliman y San Pedro así como en una estrecha faja de la ladera norte del volcán Atitlán, también

pueden encontrarse en pequeñas porciones aledañas a la parte sur del volcán Atitlán (Cerro cabeza de burro, Paquisis y Paculam).

2.2 Información socioeconómica

2.2.1 Demografía rural y urbana

La población del Municipio de Santiago Atitlán es una población joven, porque dos terceras partes tienen menos de los 24 años, este es un indicador interesante acerca de su potencial productivo, tal como se detalla a continuación:

Tabla 2. Distribución de la población por edad.

Distribución de la Población 2005					
Población Por Grupo Edad Y Genero	M	F	Total	Porcentaje	Porcentaje acumulado
< de 1 año	386	368	754	2.0 %	2.0 %
1 a 4 años	3,213	3,085	6,298	16.7 %	18.7 %
5 a 9 años	2,679	2,624	5,303	14.1 %	32.8 %
10 a 14 años	2,486	2,479	4,965	13.2 %	46.0 %
15 a 19 años	2,062	2,061	4,123	10.9 %	56.9 %
20 a 24 años	1,748	1,788	3,536	9.4 %	66.3 %
25 a 29 años	1,322	1,447	2,769	7.3 %	73.7 %
30 a 34 años	987	1,148	2,135	5.7 %	79.3 %
35 a 39 años	787	887	1,674	4.4 %	83.8 %
40 a 44 años	656	709	1,365	3.6 %	87.4 %
45 a 49 años	495	537	1,032	2.7 %	90.1 %
50 a 54 años	467	485	952	2.5 %	92.7 %
55 a 59 años	378	391	769	2.0 %	94.7 %
60 a 64 años	301	288	589	1.6 %	96.3 %
> 65 años	704	707	1,411	3.7 %	100 %
Total	18,671	19,004	37,675	100 %	

Fuente: PDM Santiago Atitlán.

Pirámide Poblacional del Municipio Santiago Atitlán

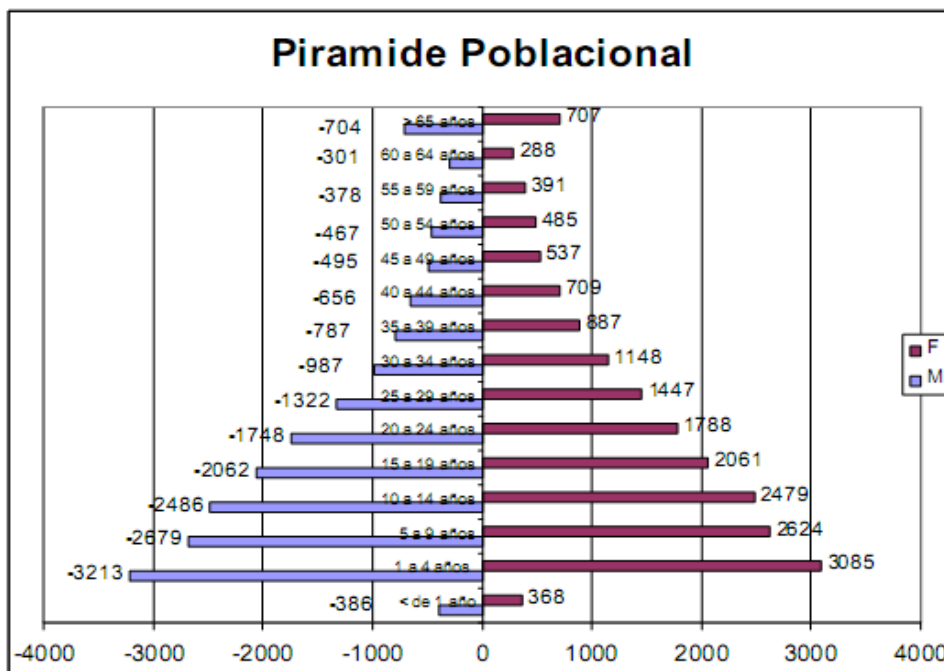


Figura 2. Pirámide poblacional de Santiago Atitlán.

Fuente: PDM Santiago Atitlán.

Rango de Género

Según la información obtenida de los Censos Poblacionales del INE, año 1994 el 49.68% corresponde al género masculino y el 50.32% pertenece al género femenino. Para el año 2002, el Censo reveló que el género masculino tuvo un 49.70% y el género femenino un 50.30%. De acuerdo a proyecciones realizadas para el año 2008, se tuvo la siguiente distribución: el 49.14% para el género masculino y 50.86% restante para el género femenino.

Tabla 3. Proyección según género.

Nombre del lugar poblado	Censo 1994		Censo 2002		Proyección 2009	
	Total	%	Total	%	Total	%
HOMBRES	11,725	50.32	16,030	49.7	22182.56	49.69
Santiago Atitlán	8,833	75.33	10,496	65.48	14524.52	32.54
Cerro de Oro	1,584	13.51	2,313	14.43	3200.76	7.17
El Carmen Metzabal	21	0.18	48	0.3	66.42	0.14
Monte Quina	47	0.4	57	0.36	78.87	0.17
Monte de Oro	140	1.19	149	0.93	206.18	0.46
Olas de Moca	142	1.21	146	0.91	202.03	0.45
Panabaj	391	3.33	1380	8.61	1909.66	4.27
San Antonio Chacaya	218	1.86	635	3.96	878.72	1.96
Tzanchaj	319	2.72	647	4.04	895.32	2
San Isidro Chacaya	30	0.26				
San Chicham			46	0.29	63.65	0.14
Chuch-Chaj			24	0.15	33.21	0.07
Panaj			25	0.16	34.59	0.07
Tzanjuyu			11	0.07	15.22	0.03
Pachavac			19	0.12	26.29	0.05
Población dispersa			3	0.02	4.15	0.009
MUJERES	11,578	49.68	16,224	50.3	22451.02	50.3
Santiago Atitlán	8,752	75.59	10,780	66.44	14917.53	33.42
Cerro de Oro	1,543	13.33	2,279	14.05	3153.71	7.06
El Carmen Metzabal	20	0.17	62	0.38	85.79	0.19
Monte Quina	36	0.31	54	0.33	74.72	0.16
Monte de Oro	148	1.28	125	0.77	172.97	0.38
Olas de Moca	127	1.1	145	0.89	200.65	0.44
Panabaj	399	3.45	1,417	8.73	1960.86	4.39
San Antonio Chacaya	223	1.93	579	3.57	801.22	1.79
Tzanchaj	313	2.7	616	3.8	852.43	1.9
San Isidro Chacaya	17	0.15				
San Chicham			46	0.28	63.65	0.14
Chuch-Chaj			23	0.14	31.82	0.07
Panaj			26	0.16	35.97	0.08
Tzanjuyu			11	0.07	15.22	0.03
Pachavac			22	0.14	30.44	0.06
Población dispersa			5	0.03	6.919	0.01
TOTAL	23,303	100	32,254	100	44633.59	100

Fuente: INE 2002

2.2.2 Nivel de ingresos económicos

2.2.2.A Fuentes de Empleo

Tabla 4. Fuentes de empleo en Santiago Atitlán.

FUENTES DE EMPLEO	
Agricultura	
Oficiales	
Operarios	
Artesanos	
Otros obreros calificados	
Pesqueros	
Subtotal	442
Vendedores y Mercado	450
Total	892
Ingreso económico mensual promedio por familia	Q.550

Empleo se refiere a la utilización de un individuo por personas o instituciones para obtener su trabajo a cambio de un salario u otro tipo de pago. El sub-empleo consiste en todas aquellas personas empleadas a tiempo parciales o personas que trabajan en empleos ineficientes o improductivos y que reciben bajos ingresos que son insuficientes para cubrir sus necesidades. Gran parte del desempleo o del subempleo del Municipio se da por la

falta de acceso a tierras. Asimismo se debe tomar en cuenta que en el área rural se contratan a campesinos para una actividad determinada. Las contrataciones para el caso del sector agrícola se dan en las labores de preparar la tierra, limpiar, sembrar, deshijar, aplicación de productos, cosechar o desgranar; lo cual no constituye un trabajo permanente sino temporal. De igual forma sucede en las otras actividades que se desarrollan, contratan al personal para actividades temporales.

Empleo formal

Se refiere a todas las personas que trabajan en relación de dependencia en cualquier tipo de actividad productiva, siempre y cuando reciban un salario a cambio de la prestación de sus servicios.

Sector informal

Consiste en el grupo de la población del Municipio que por sus propios medios se dedica a alguna actividad productiva, sin depender de una persona o entidad. Utilizan los ingresos que obtienen de la actividad a que se dedica para su propio beneficio y manutención del núcleo familiar. La población que se desempeña en este sector no cuenta con un local y regularmente se ubica alrededor de centros de comercio o de mercados.

Las familias del Municipio dependen en su mayoría de los ingresos provenientes de la actividad agrícola. Aunque esta actividad es la que ocupa la mayor cantidad de personas, no necesariamente significa que genere la mayor cantidad de ingresos, ya que la misma se realiza en terrenos propios o arrendados y no se percibe salario por ello. Esto cual explica las condiciones de pobreza y pobreza extrema en que vive la población. El sector de servicios y el sector comercio constituyen las principales fuentes de ingresos.

Ingresos y egresos

La fuente de ingresos para el hogar es generada principalmente por el jefe de familia y los hijos varones, del trabajo de la tierra y otras actividades que se desarrollan en el Municipio. La mujer juega un papel importante en el ingreso familiar, debido a que regularmente aporta su fuerza de trabajo en actividades artesanales como la elaboración de tejidos, bordados y artículos de mostacilla. Los siguientes niveles de ingreso, los cuales se presentan en el cuadro siguiente:

Tabla 5. Ingresos familiares.

Rango ingreso familiar mensual (Q)	Encuesta 2008		
	Urbana	Rural	%
- a 500.00	2302	1185	9.2
501.00 a 1,000.00	8631	4442	34.5
1,001.00 a 1,500.00	8144	4192	32.5
1,501.00 a 2,000.00	2788	1435	11.1
2,001.00 a 2,500.00	1151	592	4.6
2,501.00 a 3,000.00	1018	524	4.1
3,001.00 a 3,500.00	133	68	0.5
3,501.00 a 4,000.00	221	114	0.9
4,001.00 a más	664	342	2.7
TOTAL	25,052	12,894	100

La información anterior señala que el ingreso mensual aproximado de la mayoría de los hogares del Municipio es de setecientos cincuenta quetzales (Q.750.00), el cual está por debajo del salario mínimo de mil ochocientos setenta y cuatro quetzales (Q.1,874.00) establecido por la ley. Esta cantidad no es suficiente para cubrir las necesidades básicas de alimentación, salud, educación y vivienda de los pobladores de Municipio.

2.2.3 Educación

La educación en el Municipio es un indicador importante para el análisis del desarrollo económico y social, su fin es el de lograr el desarrollo integral de la persona humana. El Municipio cuenta con los niveles educativos de pre-primario, primaria y nivel medio, que incluye nivel básico y diversificado. Los centros educativos por área geográfica y nivel educativo son los siguientes:

Tabla 6. Centros educativos por área geográfica y nivel educativo.

Nivel	Urbana	%	Rural	%	Total	%
Preprimaria	1.00	5.26	0.00	0.00	1.00	1.72
Primaria	7.00	36.84	34.00	87.18	41.00	70.69
Básico	7.00	36.84	5.00	12.82	12.00	20.69
Diversificado	4.00	21.05	0.00	0.00	4.00	6.90
TOTAL	19.00	100.00	39.00	100.00	58.00	100.00

Fuente: PDM Santiago Atitlán.

El cuadro anterior muestra que de 58 centros educativos 19 se encuentran en el area urbana y 39 en el area rural. Asimismo el nivel de escolaridad que predomina al año 2,009 es la primaria.

Tabla 7. Alumnos inscritos en el ciclo escolar 2009.

No.	Niveles o Ciclos	Cantidad de Alumnos		
		M	F	T
1	Educación Especial	31	14	45
2	Párvulos	67	68	135
3	Pre-Primario Bilingüe	593	579	1172
4	Primario	3584	3346	6930
5	Primario Adultos	137	69	206
6	Ciclo Básico	701	701	1402
7	Básico por Madurez	20	22	42
8	Ciclo Diversificado	117	189	306
TOTALES		5250	4988	10238

Fuente: PDM Santiago Atitlán.

En el nivel educativo de pre-primaria y primaria se encuentra incluida la participación del Programa Nacional de Autogestión para el Desarrollo Educativo –PRONADE- el que consiste en la organización de padres y madres de familia en la administración de las Escuelas de Autogestión Comunitaria (EAC).

Analfabetismo

Debido a la cobertura educativa en el Municipio, el analfabetismo en la población muestra un crecimiento, como se observa la siguiente tabla:

Tabla 8. Alfabetismo y analfabetismo.

Población	Censo 1994	%	Censo 2002	%	Encuesta 2008	%
Alfabeto	3,814	28.67	12,165	45.47	1,766	64.78
Analfabeto	9,489	71.33	14,587	54.53	960	35.22

Fuente: INE, 2002.

2.2.4 Idiomas

El área de habla Tz'utujil en Guatemala se encuentra en el sur del lago de Atitlán. Casi todos los municipios que pertenecen a este grupo etnolingüístico, a excepción de Chicacao, Suchitepéquez, se ubican dentro de la cuenca y en el departamento de Sololá; éstos son San Juan La Laguna, San Pablo La Laguna, San Pedro La Laguna, Santiago Atitlán y Santa María Visitación. Santiago Atitlán es el más grande e importante de los seis pueblos Tz'utujiles de la cuenca. Está situado sobre la margen oriental de la bahía de Santiago, pero su asentamiento prehispánico estuvo en el lado opuesto de dicha bahía, en lo que hoy se conoce como el sitio arqueológico Chuitinamit. Santiago ha ocupado desde siempre, una posición importante en la ruta comercial entre el altiplano y las tierras bajas del Pacífico, lo que ha sido determinante para establecer su gran vocación de comerciantes y su riqueza cultural.

2.2.5 Organización Social

1.1.1.A Grupos étnicos

Por la importancia que han adquirido los grupos étnicos a partir de la firma de los Acuerdos de Paz, entre el Gobierno de la República y la Unidad Revolucionaria Nacional Guatemalteca (URNG) en el año 1996. Se hace necesario efectuar el análisis de las diferentes etnias existentes el municipio.

Tabla 9. Proyección según etnia.

<i>Nombre del lugar poblado</i>	<i>Censo 1994</i>		<i>Censo 2002</i>		<i>Proyección 2009</i>	
	<i>Total</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
INDIGENAS	22,227	95.38	31,667	98.18	43821.28	98.18
Santiago Atitlán	16,900	76.03	20,909	66.03	28934.2	64.82
Cerro de Oro	3,058	13.76	4,585	14.48	6344.79	0.28
El Carmen Metzabal	40	0.18	92	0.29	127.31	0.28
Monte Quina	66	0.3	81	0.26	112.08	0.25
Monte de Oro	177	0.8	266	0.84	368.09	0.82
Olas de Moca	179	0.81	244	0.77	337.65	0.75
Panabaj	741	3.33	2,710	8.56	3750.14	8.4
San Antonio Chacaya	427	1.92	1,204	3.8	1666.11	3.73
Tzanchaj	592	2.66	1,263	3.99	1747.75	3.91
San Isidro Chacaya	47	0.21				
Chalchicabaj			26	0.08	35.97	0.08
Chocamul			39	0.12	53.96	0.12
San Chicham			90	0.28	124.54	0.27
Chuch-Chaj			47	0.15	65.03	0.14
Panaj			51	0.16	70.57	0.15
Tzanjuyu			16	0.05	22.14	0.04
Pachavac			36	0.11	49.81	0.11
Población dispersa			8	0.03	11.07	0.02
NO INDIGENAS	1,076	4.62	587	1.82	812.29	1.81
Santiago Atitlán	667	61.99	367	62.52	507.86	1.13
Cerro de Oro	30	2.79	7	1.19	9.68	0.02
El Carmen Metzabal	0	0	18	3.07	24.9	0.05
Monte Quina	21	1.95	30	5.11	41.51	0.09
Monte de Oro	134	12.45	8	1.36	11.07	0.02
Olas de Moca	108	10.04	47	8.01	65.03	0.14
Panabaj	57	5.3	87	14.82	120.39	0.26
San Antonio Chacaya	15	1.39	10	1.7	13.83	0.03
Tzanchaj	35	3.25				
San Chicham			2	0.34	2.76	0
Tzanjuyu			6	1.02	8.3	0.01
Pachavac			5	0.85	6.91	0.01
TOTAL	23,303	100	32,254	100	44,633.58	100

Fuente: INE, 2002; PDM Santiago Atitlán.

En el cuadro se puede observar que el 98.18% de la población es indígena y el restante 1.81% es mestizo. La población indígena es el grupo representativo del Municipio, se encuentra integrada por la etnia Tz'utuhil, y se concentra principalmente en el casco urbano.

Se refiere a las organizaciones formalmente constituidas, que juegan un papel importante para el crecimiento y desarrollo del Municipio.

- Comités

El Municipio y sus centros poblados cuentan con el apoyo de los siguientes comités: Comité pro-mejoramiento de Aldea San Antonio Chacayá; Comité pro-agua; Comité de la Masacre del dos de diciembre; Comité De Padres De Familia De La Escuela Oficial Del Cantón Tzanjuyú; Comité pro-construcción Escuela Mateo Herrera No 1; Comité pro-mejoramiento de la Playa Pública Cantón Tzanjuyú; Comité De Educación Comunitaria De Autogestión; Comité De Padres De Familia De La Escuela Oficial; Comité De Salud; Comité Pro-Construcción Aldea Cerro de Oro; Comité De Educación COEDUCA; Comité De Agua Potable; Comité De Juntas Escolares; Comité Pro-Seguridad y Desarrollo de Santiago Atitlán; Comité Ambiental; Comité Iglesia Católica; Comité Mantenimiento Playa; Comité Pro-Feria; Comité De Iglesias Evangélicas, Comité Agrícola Santiago Atitlán. Así mismo existen 12 comités de mujeres: Mujeres por la Paz I y II, Vida, Flor del Lago, Ixmucane, Estrella T'zutujil; Esperanza, AMID, Maya Maíz, Asomoflor, Comadronas.

2.2.5.A Autoridades principales

- Municipalidad

Está constituida por instituciones que prestan servicios para el desarrollo de las diversas actividades de los habitantes del Municipio. La infraestructura con que cuenta la

municipalidad es la siguiente: mercado municipal ubicado en el área urbana, dos cementerios, un rastro, el parque central, una cancha de basquetbol pública, servicio de extracción de basura al vecindario, entre otros.

- Sub-delegación Municipal del Tribunal Supremo Electoral

Es responsable de coordinar los procesos electorales en el Municipio. Se encuentra localizada en el casco urbano.

- Juzgado de Paz

Anteriormente las diligencias correspondientes al ramo de justicia eran tramitadas directamente en la Cabecera Departamental de Sololá. El Juzgado de Paz inició labores en el municipio de Santiago Atitlán en el año 2001. Para el año 2008, la administración de la justicia es aplicada por un juez de paz, con el apoyo de dos oficiales, un secretario, un traductor, un comisario e instalaciones propias en la Cabecera Municipal, las que fueron habilitadas por el Organismo Judicial.

- Estación Policía Nacional Civil

En el Municipio se localiza una estación, la que depende directamente del Ministerio de Gobernación, entidad que comenzó a funcionar en febrero de 1997. La misma se encuentra ubicada en las instalaciones de la Municipalidad, el personal activo para el año 2008 es: un oficial III y 14 agentes, quienes realizan el trabajo con muchas limitantes. Además existe una sub-estación de la Policía Nacional Civil ubicada desde 1997 en la aldea Cerro de Oro integrada por dos agentes.

- Programa Nacional de Autogestión para el Desarrollo Educativo (PRONADE)

Es una unidad ejecutora del Ministerio de Educación que mediante la aplicación de un modelo de trabajo descentralizado, imparte educación a las comunidades que tradicionalmente han carecido de los servicios educativos y que se ubican en los lugares más alejados de la Cabecera Municipal.

- Auxiliatura de la Procuraduría de los Derechos Humanos

Inició sus actividades en diciembre de 2005. Su objetivo es velar por los derechos de la población del Municipio. Su sede se encuentra en el interior de las instalaciones de la Municipalidad y los recursos humanos con que disponen son: un auxiliar móvil quien es el encargado de la defensoría, un oficial, una educadora, un asistente administrativo y un piloto.

- Centro de Operaciones de Emergencias (COE)

Su objetivo es la coordinación y toma de decisiones en el manejo y respuesta a una emergencia y/o desastre. Se integra por representantes de la municipalidad, de los COCODES, cuerpos de socorro, Policía Nacional Civil, Red de salud e iglesias. La sede actual se ubica en las instalaciones de la Municipalidad.

2.2.5.B Principales organizaciones

Son todas aquellas organizaciones enfocadas principalmente a fines lucrativos sin olvidar el bienestar común, y así mejorar el nivel de vida de la población.

- Organización agrícola

En el Municipio operan distintas organizaciones que brindan asesoría técnica y financiera en las actividades agrícolas y con ello contribuyen al desarrollo de las mismas. A continuación se describen las siguientes: Federación de Pueblos Mayas (FEDEPMA), Organización Maya Nuevo Sembrador, Unión de Productores Agrícolas Atitlán (UPROA); Asociación de agricultores Maya, Asociación Unión de Productores Atitlán y la Asociación de Agricultores Maya Tz'utujil.

- Organización pecuaria

Los habitantes de Santiago Atitlán no están organizados formalmente para explotar la actividad productiva, debido a que no es representativa para la economía, no obstante es aprovechada para el autoconsumo. La asociación agrícola Nuevo Sembrador apoya a sus asociados en la crianza de animales domésticos.

- Organización artesanal

La actividad artesanal registra un nivel representativo para la economía del lugar, especialmente en lo relativo a la producción de prendas y accesorios típicos variados, artículos de mostacilla, tallado en madera, etc. Entre las organizaciones que apoyan esta actividad se encuentran las siguientes:

Asociación de Mujeres Luna; Federación de Pueblos Mayas (FEDEPMA), Unión de Productores Agrícolas de Atitlán (UPROA), Cooperativa Flor del Lago, R.L. comité de Artesanos; Asociación de Artesanías y la Asociación de Mujeres Luna.

- Organización agroindustrial

Existen organizaciones que sirven de apoyo a la comercialización de este tipo de productos, entre ellas se encuentran las siguientes: Asociación de Servicios Varios

(ASEVA), Asociación de Agricultores y la Asociación de Unión de Productores Atitlán (UPROA).

2.2.5.C Organizaciones indígenas

- Asociaciones

Son entidades de apoyo que buscan una adecuada satisfacción de las necesidades en las comunidades, entre ellas se mencionan las siguientes:

Asociación Radio La Voz de Atitlán, Asociación Atiteca de Desarrollo VIDA; Asociación de Servicios Varios; Asociación de mujeres de Desarrollo Comunitario Flor de Cerro; Asociación Maya de Oro, Asociación de Maestros, Asociación de Mujeres Cooperativistas; Asociación de Desarrollo Cantón Panabaj, Asociación Pro-vivienda de Mujeres Ixmucané, Asociación Mujeres por la Paz, Asociación de Mujeres VIDA, Asociación de Mujeres Estrella Tz'utujil, y la Asociación de Mujeres Indígenas Integral.

2.2.5.D Principales instituciones

Se refiere a todas aquellas organizaciones necesarias para el desarrollo y bienestar de la comunidad, entre ellas se encuentran:

- Comité Nacional de Alfabetización (CONALFA)

Organización encargada de velar por la educación a personas mayores de edad, necesitadas de alfabetización, ésta se lleva a cabo a través de aprendizaje acelerado y de manera gratuita.

- Centro de salud

Ente encargado de proporcionar servicios de atención médica a personas de bajos recursos a través de jornadas, citas y atención de emergencias.

- RENAP

Antiguamente el registro de personas y defunciones se llevaba a cabo en las instalaciones de la Municipalidad, pero con la implementación de Programa de Registro Nacional de Personas se ha implementado nueva oficinas las cuales están ubicadas a dos cuadras de la Municipalidad. Cuyos son servicios son: la emisión de defunciones, actas de nacimientos, partidas de nacimientos, entre otros.

- Organizaciones no gubernamentales

En el Municipio proporcionan apoyo las siguientes instituciones:

- *45° Compañía de Cuerpo de Bomberos Voluntarios*

Actualmente funciona una estación de bomberos que se encarga principalmente del traslado de personas enfermas, víctimas de accidentes o de hechos delictivos a los hospitales más cercanos. Su recurso humano está constituido por 36 elementos graduados: un jefe de compañía, un director, cuatro hombres ranas y cuatro permanentes; quienes se encuentran en servicio con los turnos de veinticuatro por veinticuatro, dos en cada turno y el resto de voluntarios. Así también se encuentran cuatro aspirantes a bomberos que se trasladan cada fin de semana al municipio de Sololá, Quetzaltenango y la Ciudad Capital para ser capacitados previo a ejercer el servicio.

La sede actual se localiza en el cantón Xechivoy y ha permanecido en ese lugar por más de 20 años. Los recursos físicos y materiales son propiedad de la estación y suministrados en su mayoría por la estación central ubicada en la ciudad de Guatemala.

- *Cruz Roja Guatemalteca de Atitlán*

Inicio actividades a partir de abril de 2006 por iniciativa de un grupo de bomberos jubilados. Es dirigida por la junta directiva, que está integrada por:

Presidente, Vicepresidente, Secretario, Pro-secretario, Tesorero, Pro-tesorero, Vocales I, II y III; además está organizado en cuatro departamentos así: el de decisiones de políticas, a nivel de cúpula, de operaciones y el de comunicaciones.

2.2.5.E Consejo municipal de desarrollo (COMUDE)

Está integrado por el alcalde municipal y su corporación, los representantes de los COCODES de las comunidades, representantes de entidades públicas con presencia en la localidad y representantes de las entidades civiles locales que sean convocados. Entre sus funciones se puede mencionar el promover, facilitar y apoyar la organización y participación efectiva de la comunidad y sus organizaciones, en la priorización de necesidades, problemas y sus soluciones, para el desarrollo integral de la comunidad, promoviendo políticas, programas y proyectos de protección y promoción integral para la niñez, la adolescencia, la juventud y la mujer, entre otras. Las reuniones de COMUDE se realizan una vez al mes, con la participación de los diversos actores que establece la Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural.

2.2.5.F Consejos de desarrollo comunitarios (COCODE)

Son las organizaciones comunitarias que se integran por miembros de la misma comunidad para presentar ante el COMUDE, sus necesidades y problemáticas; además tienen voz y voto ante cualquier proyecto que sea ejecutado en su comunidad.

El municipio de Santiago Atitlán, Sololá cuenta con doce COCODES en las comunidades de: Tzanjuyú, Panaj, Xechivoy, Pachichaj, Panul, Chuúl, Cerro de Oro, San Antonio Chacayá Tzanchaj, Panabaj, Chuckmuk I y II y dos alcaldías auxiliares ubicadas en Cantón San Antonio Chacayá y Aldea Cerro de Oro.

2.2.6 Actividades productivas

2.2.6.A Agricultura

La agricultura es la principal actividad productiva del municipio. El producto que alcanza los mayores niveles de producción es el café. Los niveles de producción responden al tipo de suelo, al clima y a la extensión del terreno. La producción que involucra a mayor cantidad de pobladores es la realizada en minifundios; en ellos se producen cultivos de subsistencia como maíz, frijol y aguacate. En menor cuantía se produce la nuez de macadamia, el tomate, el repollo, entre otros. Se utilizan técnicas de producción tradicionales.

La mayor producción agrícola en Santiago Atitlán es el café. Hay transformación de café cereza a café pergamino, proceso que se desarrolla en beneficios húmedos del municipio.

Se obtiene una cosecha al año, en la época de noviembre a marzo; lo que permite la participación de niños y jóvenes en edad escolar en el corte del grano, de esta manera se involucra a familias completas en la producción.

La producción de café en las microfincas es de tipo tradicional o nivel tecnológico I. Éste se caracteriza por la falta de preservación de suelos, se recurre a la mano de obra familiar, no se utiliza ningún tipo de maquinaria, usan pocos fertilizantes, herbicidas y fungicidas; el cultivo no cuenta con asistencia técnica, financiamiento y utilizan únicamente semilla criolla.

Generación de empleo en el la producción de café: El núcleo familiar es el único que se involucra en el cultivo y cosecha de sus tierras. La característica fundamental en estas unidades económicas consiste en que el propietario realiza la mayor cantidad de actividades y la familia coopera con mano de obra en la actividad de limpia y cosecha.

Luego se da la producción de café de nivel tecnológico II. En ella se combina la mano de obra familiar y asalariada, se aplican los fertilizantes, herbicidas y fungicidas en baja escala, el riego es en invierno; tienen acceso mínimo al crédito y se usa semilla mejorada.

2.2.6.B Artesanía

El sector artesanal es una de las actividades productivas más importantes para el desarrollo municipio. El artesano puede ejercitar su oficio individualmente o con ayuda de los miembros de su familia y según sea la necesidad de producción con mano de obra asalariada, existen dos formas:

- a) En forma manual
- b) En forma mecánica

Las tradiciones y la cultura de los habitantes del municipio han permitido mantener por años la idiosincrasia del pueblo Tz'utujil, misma condición que permite en la actualidad la búsqueda de nuevas formas de comercialización de los productos artesanales, especialmente, enfocados al mercado turístico. Entre los productos fabricados tanto para uso doméstico, como para la venta en mercados turísticos y de la localidad, se pueden

mencionar: la producción de textiles, mostacilla, tallado en madera, pintura de cuadros, carpintería, tejidos de algodón, tallado de piedra y herrería.

Tabla 10. Actividades artesanales.

<i>Actividad Artesanal</i>	<i>Artículos Manufacturados</i>
PEQUEÑOS ARTESANOS	
Tejido típico	Elaboración de tejido para confección de güipil
Güipil bordado	Bordado en güipil a mano
Elaboración de artículos de Mostacilla	Llaveros, bolsos, fajas, adornos navideños, etc.
MEDIANOS ARTESANOS	
Cortes Típicos	Elaboración de tejido corte típico
Güipil bordado	Bordado en Güipil a máquina eléctrica 20U
Carpintería	Elaboración de puertas y ventanas
Herrería	Elaboración de puertas y balcones

Pequeños artesanos

Son las personas dedicadas a elaborar productos sin contar con maquinaria tecnificada, las herramientas son tradicionales algunas veces fabricadas por ellos mismos. La mayoría de artesanos ocupan la vivienda como taller de trabajo. La elaboración de los productos es destinada para la venta y en baja escala para autoconsumo, la mano de obra utilizada es familiar y no existe división de trabajo.

- Elaboración de tejidos para la confección de güipil

En Santiago Atitlán los artesanos desarrollan como actividad artesanal la elaboración de tejido para la confección de güipil, por medio de pedidos que solicitan las personas que habitan dentro del Municipio, así como la venta que efectúan en el mercado a turistas que visitan la región. La mano de obra para el proceso productivo es familiar, las herramientas son tradicionales, el lugar que ocupan para las actividades es la propia casa.

- Elaboración de bordado de güipil

La elaboración de bordado en güipil es la cuarta actividad en grado de importancia dentro de la actividad artesanal. Esta unidad productiva se dedica a la aplicación de bordados sobre los tejidos fabricados por medio de instrumentos manuales o rudimentarios, en donde se puede apreciar la creatividad para diseñar motivos, los que son plasmados a través de colores en hilos de algodón y seda seleccionados de acuerdo a diseños predeterminados.

- Elaboración de artículos de Mostacilla

La elaboración de artículos de mostacilla se constituye como una de las pocas opciones de ingreso familiar en el que pueden colaborar las mujeres, tanto jóvenes como adultas. La producción típicamente consta de collares, llaveros, adornos navideños, pulseras, monederos, anillos, ganchos para el cabello, cinchos, entre otros artículos.

Este trabajo se caracteriza porque a pesar de la diversidad de estilos, diseños y colores, siempre guardan la línea cultural que los caracteriza.

Medianos artesanos

En la actividad que desempeñan los medianos artesanos se dedican a elaborar productos, poseen bajo capital, el propietario es quien administra, vende y realiza parte del proceso productivo, el personal que se contrata es menor de cinco personas y el equipo que se utiliza en este sector es semi-tecnificado.

- Elaboración de cortes típicos

Los tejidos típicos son utilizados por la mayoría de las personas que habitan en el Municipio. La indumentaria de las mujeres de todas las edades, las caracteriza y por ende forma parte de su cultura y tradición; en el caso de los hombres, se observa el uso de la indumentaria típica especialmente en los adultos.

La calidad se establece en función al legado de los padres, no obstante las materias primas que se emplean elevan el costo, esto provoca que el precio vaya en detrimento de la calidad. A pesar de ello el producto es demandado a gran escala, ya que su uso es parte de la cultura del municipio. La dedicación con que se elaboran determina el tiempo para la confección. Se estima que el tiempo para la producción de un corte es de ocho horas diarias, durante seis días.

- Elaboración de bordados en güipil

Los bordados son realizados por las mujeres y hombres de la localidad quienes a través de autofinanciamiento compran maquinaria industrial para ser manejada manualmente. Este trabajo refleja el arte que requiere dedicación y destreza para poder obtener los acabados y matices perfectos, por lo regular el conocimiento se adquiere desde la niñez, como parte de la herencia familiar. La mano de obra que participa en los procesos productivos en este oficio es de tipo familiar y asalariada

Carpintería

Es un oficio especializado que proporciona una amplia variedad de objetos, como muebles, juguetes y en general productos de madera. Es considerada como serie de técnicas de trabajo para dar forma a la madera, crear, restaurar o reparar objetos funcionales o decorativos. Y se denomina con este nombre a las unidades productoras dedicadas al proceso de creación de artículos en madera para cubrir las necesidades en los hogares del municipio de Santiago Atitlán a fin de satisfacer un gusto. La producción de puertas y ventanas son los artículos con un margen de mayor demanda que cualquier otro elaborado en madera. El taller funciona generalmente en la vivienda del propietario, ejerce el trabajo como obrero y administrador y se emplea de una a cinco personas a quienes se les paga por unidades producidas.

Herrería

La herrería ocupa el primer lugar en la producción del sector artesanal. Es una rama de la actividad artesanal que debido al volumen de la producción y número de empleados contribuye a la economía del Municipio generando mayores fuentes de ingresos por la demanda en la localidad, enfocada a la seguridad de las familias, y de los comercios en general. La característica principal de esta actividad es la fabricación de artículos de metal, fabricados de acuerdo a las especificaciones. La producción integra la fabricación de puertas, balcones, estructuras metálicas, portones, barandas, etc. Los dos productos de mayor importancia son las puertas y balcones que son solicitados a través de pedidos a medida, realizados de acuerdo a las especificaciones, gustos y preferencias del cliente.

2.2.6.C Servicios, turismo y otros

La condición geográfica en que se encuentra el Municipio, sus costumbres y tradiciones y la belleza natural del entorno, se contribuyen en sus mayores potencialidades turísticas. La actividad turística en Santiago Atitlán es una de las actividades de mayor dinamismo y que genera ingresos para sus pobladores, especialmente al área de hotelería, comercio de artesanías y restaurantes.

2.2.7 Infraestructura física y servicios públicos

Servicio de transporte público

Los medios de transporte en el Municipio que son utilizados para el traslado de personas y de carga se detallan a continuación:

- De pasajeros:

En el Municipio prestan servicios de transporte extraurbano de pasajeros los transportes tipo buses y tipo pick-up. Entre las empresas de transportes extraurbano se mencionan:

Transportes Atitlán, La Ninfa de Atitlán, Esperanza, Esmeralda y Rebuli, con un total de 15 unidades que prestan el servicio.

- De carga:

Cuentan con suficientes unidades tipo pick-up, que cubren las necesidades de los distintos centros poblados, también existen camiones para transportar la carga que sale y entra del Municipio, lo que facilita el transporte de carga para exportar hacia otros municipios o directamente hacia la capital.

- Lacustre:

Este servicio lo ofrecen tres empresas navieras: La Fé, Santiago y Chavajay, que cubren la ruta de Santiago Atitlán a Panajachel, San Lucas Tolimán, San Pedro la Laguna, Santa Catarina Palopó y San Antonio Palopó. Estas empresas prestan el servicio iniciando a las 06:00 horas y finalizando a las 16:00 horas. Las empresas navieras presenta el servicio de transporte lacustre en lanchas tiburonerías para emergencias y/o viajes rápidos, también en barcos para transporte de carga, y personas con un costo económico.

Saneamiento Básico

Según información de oficina Municipal de Medio Ambiente indican que el Municipio no cuenta con red de drenajes de aguas servidas y de aguas pluviales.

- Servicios sanitarios:

Dentro del casco urbano se puede observar que la mayoría de las viviendas cuentan con servicio sanitario en su vivienda, así mismo estos varían dependiendo de la situación económica de la familia. En relación a los centros rurales del Municipio, estos cuentan con servicio, sin embargo las condiciones son diferentes a las del casco urbano.

- Fosa séptica:

De un total 6,958 hogares el 24% de la población utiliza este sistema para eliminar los desechos de los cuales un 19.8% es de uso exclusivo y 4% es de uso compartido.

- Tratamiento de fosa séptica:

En el Municipio existen fosas sépticas de dos o más compartimientos, los tipos de tratamientos utilizados para este sistema son: tratamiento primario, mediante este tratamiento se separa o elimina la mayoría de los sólidos suspendidos en las aguas negras; en el secundario se descomponen los sólidos orgánicos hasta transformarse en sólidos inorgánicos o estables y el terciario alcanza una calidad física, químico y biológico para dar pulimento al agua de acuerdo al rehúso que se pretende dar.

- Letrina o pozo ciego:

De un total 6,958 hogares el 42% de la población utiliza este sistema para eliminar los desechos de los cuales un 38.5% es de uso exclusivo y 3.5% es de uso compartido.

- Excusado lavable:

Este tipo de sistema es utilizado en menor número de viviendas, sin embargo, después de la tormenta tropical Stan se usó en los albergues ubicados en Panabaj 40 y Tzanchaj 30. De un total 6,958 hogares el 10% de la población utilizan este sistema para eliminar los desechos.

- Extracción de basura:

La Municipalidad es la encargada de la recolección de basura y desechos sólidos y para ello utiliza un camión recolector de basura en los domicilios de los diferentes cantones, como mínimo una vez por semana, el pago por el servicio se hace en forma mensual y asciende a la cantidad de seis quetzales. Así mismo para la limpieza del las calles,

parques y mercado se cuentan con personal para realizar la limpieza del Municipio. En el Municipio no existe tratamiento de basura, se cuenta con un relleno de basura que no reúne las condiciones necesarias ya que su extensión es pequeña y no tiene mantenimiento, por lo que los residuos no se clasifican en orgánico e inorgánico.

Un 88% de la población posee el servicio de extracción de basura o disposición de otra alternativa para evitar la contaminación del área utilizando un adecuado proceso para el entierro de la misma; un 12% de los hogares no hacen uso de este servicio, en el municipio se observa que la basura se deposita en los terrenos baldíos, como en las calles, debido a que no se cuenta con una regulación y conciencia de la extracción de la misma.

La contaminación por basura es uno de los problemas que afronta el Municipio y que la Municipalidad ha priorizado dentro de su agenda de Trabajo, actualmente la Oficina Municipal de Medio Ambiente ha iniciado su funcionamiento. Dentro de las primeras actividades que ha realizado la oficina, están los diagnósticos para la identificación de focos de contaminación. Así mismo ha iniciado con la limpieza de estos puntos, entre ellos están limpieza de playa pública, focos identificados en la Aldea Cerro de Oro, y barrancos aledaños. Actualmente se encuentran trabajando para impulsar un proyecto para coordinar con las escuelas para realizar una limpieza permanente en la comunidad con la ayuda de los escolares de diferentes escuelas y colegios. Y actualmente se han incorporado 16 personas, quienes se dedican a la limpieza del Municipio.

Servicios Públicos Municipales

- Servicio de agua:

La única fuente del Municipio del recurso hídrico es el Lago de Atitlán. En el Municipio existen diversas formas en que la población se abastece de agua sus hogares.

Con base en la información del Censo Nacional de Población del 2002, la cobertura en este servicio era proporcionada en un 90% por medio de chorros instalados en los hogares

y en lugares públicos, el 7% de los hogares obtenía el agua directamente del lago y el 3% lo obtenían por pozos, camiones y otros. De acuerdo a una proyección realizada en el PDM el 88% de los hogares poseen el servicio a través de chorros, esta disminución se debe a los daños causados por la Tormenta Tropical Stan en los cantones Panabaj y Tzanchaj.

El aumento que se presenta en el abastecimiento de agua por medio de pozos, acarreo directo del lago o por camiones en algunos centros poblados se debe a que las personas tienen la necesidad de suministrarse del vital líquido sin importar de donde provenga o si tiene o no algún proceso de potabilización.

- Energía eléctrica residencial y alumbrado público:

La distribución de la energía eléctrica está a cargo de Distribuidora de Electricidad de Occidente S.A. (DEOCSA). Los cobros son realizados a través de la lectura de contadores de consumo de energía. Este servicio está disponible en las áreas urbana y rural, aunque en esta última no se cubre su totalidad. En el cuadro siguiente se muestra la cantidad de hogares con energía eléctrica y el número de hogares que no cuentan con este servicio.

Tabla 11. Nivel de cobertura de energía eléctrica.

Concepto	Censo 1994		Censo 2002		Proyección 2009	
	Viviendas	%	Viviendas	%	Viviendas	%
Con servicio eléctrico	5,105	91	6,099	91	6,960	91.3
Sin servicio eléctrico	478	9	582	9	664	8.7
TOTAL	5,583	100	6,681	100	7624	100

Fuente: INE, 2002.

La tabla anterior muestra que la cobertura de energía eléctrica en el Municipio según los censos nacionales de población del Instituto Nacional de Estadística de 1994 y 2002 es del 91%, mientras que para la proyección del 2009 dicha cobertura es del 91.3%, éste muestra que el porcentaje de hogares que poseen servicio eléctrico se ha mantenido.

Vivienda

Según la estructura física el tipo de vivienda que predomina en el Municipio son las construcciones con paredes de block, piso de cemento, techo de lámina con una a tres divisiones internas.

Tabla 12. Tipología de vivienda.

Tipología de Vivienda	%
Pared de piedra	5
Techo de Lamina	
Pared de block	45
Techo de Terraza	
Piso de Cemento o Ladrillo	
Pared de Piedra o de Block	40
Techo de Lamina	
Piso de Cemento	
Pared de Bajareque	10
Techo de Lamina	
Piso de Tierra	

En relación al tipo de vivienda que corresponde a los porcentajes del 50 y 40 %, estas características corresponden a la viviendas que se encuentran ubicadas en el casco urbano, ya que esta población está clasificada con un porcentaje económico más alto que la población del área rural. El porcentaje del 10% corresponde la población rural en su mayoría ya que corresponde a la población en pobreza o extrema pobreza.

2.2.8 Salud y sanidad pública

Los servicios estatales están a cargo del Centro de Salud, Tipo “B”, con sede en la Cabecera Municipal, Cantón Tzanjuyú, fundado en la década de los sesenta que sufrió modificaciones en su estructura entre los años ochenta y noventa. El centro está integrado por un médico, un enfermero graduado, cinco auxiliares de enfermería, un técnico en salud, un auxiliar en saneamiento ambiental, un conserje, un secretario, personal de lavandería y el personal del programa de enfermedades transmitidas por vectores. Según el Información del centro de Salud de Santiago Atitlán las causas de morbilidad son:

Tabla 13. Morbilidad general.

No.	Primeras Causas De Morbilidad General
1	Resfriado Común
2	Amigdalitis
3	Anemia
4	Parasitismo intestinal
5	Gastritis
6	Neumonía
7	Amebiasis
8	Impétigo

Tabla 14. Morbilidad infantil.

No.	Causas De Morbilidad Infantil	Número De Casos
1	Resfriado Común	179
2	Neumonía	120
3	Diarrea	51
4	Amigdalitis	48
5	Bajo Peso (Desnutrición)	40
6	Impétigo	39
7	Micosis cutánea	31
8	Disentería	27
9	Anemia	17

Tabla 15. Morbilidad materna.

No.	Causas De Morbilidad Materna	Número De Casos
1	Gastritis	37
2	Resfriado Común	31
3	Infección urinaria	26
4	Leucorrea	13
5	Amigdalitis	9

Estos porcentajes corroboran las estadísticas nacionales en las que indican las primeras tres causas de muerte en el país: por problemas respiratorios, problemas gastro-intestinales y desnutrición. Como se puede observar en los cuadros las primeras causas de morbilidad se registran en los porcentajes de enfermedades por problemas

respiratorios, extendiéndose en la población infantil y femenina. Estos problemas pueden referirse a las características climáticas del Municipio así como los índices de pobreza (79.8%) y pobreza extrema (26.30%) que caracterizan al Municipio.

- Puestos de salud:

Se localizaron tres puestos de salud en el área rural, específicamente en el cantón Tzanchaj, Aldea Cerro de Oro y Aldea San Antonio Chacayá, éste último no funciona por falta de equipamiento, insumos y personal asignado.

- Otros:

En materia de salud, también se localizan servicios médicos privados, prestados por: un hospitalito y clínicas médicas, dos odontológicas y cuatro laboratorios dentales, ubicadas específicamente en el área urbana, cinco doctores particulares, dos enfermeras profesionales, siete enfermeras auxiliares, 30 comadronas dispersas en todo el Municipio, 15 técnicos en salud y 33 promotores de salud rural. La Asociación de Salud Rixiin Tinamit, brinda servicios integrados de salud materno-Infantil, preventiva y curativa, a través de una clínica comunitaria de consulta externa emergencias, farmacias, odontología y laboratorio clínico.

3 OBJETIVOS

General

- Identificar la problemática existente en el municipio de Santiago Atitlán, relacionada con los recursos naturales disponibles y la población.

Específicos

- Obtener la información necesaria para la identificación y priorización de los problemas relacionados con Santiago Atitlán.
- Analizar, priorizar y jerarquizar los problemas identificados.
- Seleccionar los problemas priorizados y sus temas relacionados para abordarlos como temas de servicios e investigación dentro del programa de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía.

4 METODOLOGÍA

4.1 Primera Fase: obtención de información de fuentes secundarias.

Lo realizado durante la primera fase fue la obtención de información de fuentes secundarias, con lo que se consultaron documentos proveídos por personal de la municipalidad de Santiago Atitlán. Lo que se obtuvo de estos documentos fue principalmente la información biofísica del lugar como por ejemplo la cobertura y vegetación, hidrografía, suelos, recursos naturales, clima, zonas de vida y ubicación geográfica, entre otros.

4.2 Segunda Fase: obtención de información de fuentes primarias.

La información recabada de fuentes primarias consistió principalmente de entrevistas realizadas a autoridades y personal que labora dentro de la municipalidad, ya que son éstas personas las que tienen mayor conocimiento acerca de la situación actual del municipio. Se obtuvieron datos acerca de características socioeconómicas también con visitas a instituciones como RENAP, CONALFA, el Centro de Salud, Oficina Municipal de la Mujer, Oficina Municipal de Planificación y Oficina Municipal de Reconstrucción.

Durante la segunda fase, al salir al campo a recabar la información, también se realizó una observación directa en el campo para verificar y confirmar la información biofísica obtenida en la primera fase.

4.3 Tercera Fase: identificación, priorización y jerarquización de problemas.

Durante la tercera fase se realizó un análisis FODA acerca de los recursos naturales que posee el municipio para determinar las dificultades a las que se enfrenta la municipalidad de Santiago Atitlán y también para encontrar las ventajas que posee, es decir que se determinaron los aspectos positivos y negativos. El análisis FODA consta de:

FORTALEZAS: Cualidades internas.

OPORTUNIDADES: Beneficios que se pueden obtener desde afuera.

DEBILIDADES: Fallas internas ante las cuales se enfrenta el municipio y la municipalidad.

AMENAZAS: Señales externas a las que debe prestarse atención para el funcionamiento adecuado del municipio y la municipalidad.

Además del análisis FODA se realizó un análisis de problemas en donde se determinaron problemas generalizados y se encontraron sus causas y efectos. Ésta es una herramienta que ayuda a detectar más fácilmente los problemas.

Por último se realizó una matriz de problemas, donde los problemas encontrados fueron jerarquizados en la que se combinan tres aspectos o ámbitos que son considerados los de mayor interés para el caso: Ambiental, técnico y social; otorgándole un puntaje a cada problema desde el punto de vista de cada criterio, para luego sumar el resultado, obtener una nota promedio y saber a cuál problema darle mayor peso.

5 RESULTADOS

5.1 Análisis FODA de los Recursos Naturales

Tabla 16. Análisis FODA de los recursos naturales de Santiago Atitlán.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Santiago Atitlán cuenta con bosques naturales con especies vegetales y fauna endémica (Pavo de Cacho por ejemplo). • Organización de la comunidad. • Existen áreas naturales de carácter municipal, interesantes y bien conservadas. • Voluntad política de las autoridades municipales. • Presencia de instituciones sectoriales relacionadas con el manejo de recursos naturales y ambiente (Gubernamentales y ONG'S). • Existen estudios realizados sobre medio ambiente (AMSCLAE, CONRED). • Existen sitios sagrados y áreas arqueológicas. • Voluntad de las organizaciones sociales y comunitarias en promover el desarrollo. • Existencia de Sistemas Agroforestales. • Capacidad de gestión. • Capacidad artística para la realización de artesanías con productos y subproductos del bosque. • Conocimiento local de utilización de subproductos del bosque para realización de tintes, medicina natural, y otros usos. • Gran extensión territorial de bosques. • Paisajes naturales excepcionales. • Existe comunicación local (radio y televisión), para desarrollar la educación ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial para el manejo y conservación forestal y agroforestal, que puede ser utilizado para recursos energéticos, madera para construcción. • Productos y subproductos del bosque para trabajos artesanales. • El nombre de Santiago Atitlán es conocido internacionalmente lo cual podría facilitar gestión del manejo de RRNN con instituciones ambientales a nivel mundial. • Establecimiento de áreas destinadas para el ecoturismo. • Activar a la comisión técnica de salud y ambiente. • Desarrollo de la arqueología. • Ubicación geográfica del municipio a orillas del lago de Atitlán. • A nivel nacional el municipio es considerado por el gobierno actual como modelo de desarrollo. • Se ha identificado la necesidad de realizar un • diagnostico de gestión de manejo de recursos naturales con perspectiva de riesgo que podría darle un nuevo enfoque al uso de RRNN.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de los problemas relacionados con el manejo de los Recursos Naturales. • Tala inmoderada y sin control de arboles. • Falta de programas para fortalecer el manejo apropiado de los recursos naturales. • Falta de educación ambiental formal y popular. • Falta de alternativas para no seguir cortando árboles. • Falta de sensibilización hacia la población de las actividades que se hacen y de las organizaciones participantes. • Introducción y uso de la moto sierra y otros no tradicionales. • Falta de manejo apropiado y alternativos de los desechos sólidos. • Falta de seguimiento y monitoreo en los procesos de capacitación en temas de recursos naturales por parte de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incendios forestales provocados. • Topografía altamente escarpada. • Desastres naturales. • Erosión. • Incendios forestales. • Contaminación del lago de Atitlán. • Calentamiento global causado por el cambio climático. • Contaminación del pueblo de Santiago Atitlán • Extinción de especies endémicas (cazadores).

5.2 Problemas y/o necesidades socioeconómicas identificadas

El Municipio de Santiago Atitlán se caracteriza por ser una población eminentemente indígena, con los índices de pobreza de 79.8% y pobreza extrema de 26.30%. Esta es una problemática multi-causal que se ve reflejada en todos los aspectos; educación, salud, vivienda, acceso a servicios y vestuario, entre otros. Aunado a esta problemática estructural que afecta a la mayoría de los Municipios del país, Santiago Atitlan fue afectado por el conflicto armado interno, que actualmente se sufren las secuelas de las masacres, violaciones, secuestros; ejecuciones extrajudiciales, que la población Tz'utujil

afronto. Sin dejar de mencionar el desastre natural ocasionado en por la Tormenta Stan en el años 2005.

Partiendo de estos índices se ha determinado que las problemáticas y/o necesidades la población son de aspectos de: Salud, Educación Vivienda, Empleo.

Salud: Se cuenta con el servicio de salud sin embargo, para una población de 44,220 habitantes se cuenta con servicio de 3 médicos, por lo que si existe el servicio, pero este no cuenta con las instalaciones, equipo, insumos, recursos humanos y medicamentos para responder a la necesidades de la población. Aunado a esta problemática existe la falta de un servicio para la atención geriátrica en el Municipio, ya que no existe un centro que preste atención especializada para la población Adulto Mayor, así como programas que se dediquen a impulsar la salud integral y medicina preventiva.

Educación: Dentro del Municipio se registra el funcionamiento de 77 establecimientos educativos, a nivel pre-primario, primario, básico, diversificado, por madurez. Sin embargos los recursos de instalaciones y mobiliario han sido gestión de profesores ante diversas instituciones. En relación al pago de Salarios al magisterio es otro problema que afecta al sector de educación. Junto a estas problemáticas se encuentra el bajo nivel de calidad de educación que se imparte en los establecimientos rurales, por lo que con la cantidad de niños y niñas, jóvenes en edad escolar, que según las estadísticas la población de Santiago se caracteriza, los establecimientos no cubren la demanda de proporcionar educación a la población en edad escolar. Otra de las dificultades es el aspecto económico, ya que mayoría de la población es de escasos recursos económicos.

Vivienda: La mayor parte de la población, un 50%, cuenta con vivienda con las características medias, de techo de lámina, paredes de block o piedra, y torta de cemento. Sin embargo la distribución de las viviendas no son adecuadas ya están distribuidas en su mayoría en dos ambientes, así como el hacinamiento. Otro aspecto a observar es el acceso a los servicio como el agua, energía eléctrica y drenajes. En el casco urbano se

puede observar que 70% cuenta con todos los servicios, sin embargo existen viviendas que no cuentan con el servicio de energía eléctrica. En el área rural se puede observar la existencia de mayores dificultades en relación al acceso de servicio de agua, y energía eléctrica ya que un 10% de la población rural no tiene acceso a este servicio.

Empleo: Esta es una problemática latente ya que la mayor parte de la población se caracteriza por dedicarse a la producción agrícola. Esto durante el pasar del tiempo se ha tornado en una problemática, ya que la producción agrícola ha disminuido. Así mismo dentro del municipio no se cuenta con fuentes de empleo que absorban a la población joven, a nivel de diversificado. El promedio de salario para la población económicamente activa es de Q. 775.00. Como se puede analizar este es un salario que no cubre las necesidades básicas para la sobrevivencia de una familia promedio.

5.3 Análisis de Problemas

Tabla 17. Análisis de problemas del municipio de Santiago Atitlán.

No.	Problema	Causa	Consecuencia
1	Mal manejo y administración de los recursos naturales del municipio.	Falta de seguimiento y monitoreo en los procesos de capacitación en temas de recursos naturales. Falta de programas para fortalecer el manejo apropiado de los recursos naturales. Falta de personal técnico suficiente en la municipalidad.	Desaprovechamiento y menos sostenibilidad y sustentabilidad de los recursos naturales disponibles.
2	Contaminación de fuentes de agua y mal manejo de desechos sólidos.	Falta de educación ambiental formal y popular.	Enfermedades causadas por la falta de sanidad y contaminación, además de mal aspecto.
3	Tala de árboles.	Falta de alternativas para no seguir cortando árboles.	Erosión del suelo y deforestación, pérdida de emisiones de oxígeno.
4	Alto riesgo de deslaves.	Deforestaciones y falta de prácticas de conservación de suelo.	915 familias perdieron sus casas en 2005 con la Tormenta Stan.
5	Pobreza.	Falta de creación de oportunidades y bajo nivel de educación.	Malas condiciones de vida para la pobreza y desnutrición.

5.4 Jerarquización de problemas

Tabla 18. Matriz de jerarquización de problemas del municipio de Santiago Atitlán.

Problema	Ámbito			Promedio
	Ambiental	Técnico	Social	
Problemas generados por la contaminación ambiental.	100	60	60	73
Problemas generados por el mal aprovechamiento y administración de los recursos naturales del municipio.	100	100	40	80
Problemas causados por la falta de satisfacción de necesidades básicas de la población.	0	60	100	53

6 CONCLUSIONES

- Según los resultados obtenidos del diagnóstico el principal problema proviene de mala administración y manejo de los recursos naturales disponibles en el municipio, que se deriva de la falta de personal técnico calificado.
- Gran porcentaje de la población no está capacitada ni conoce el procedimiento para clasificación de basura, por lo que es necesario crear conciencia ambiental en la población.
- El municipio tiene graves problemas con el manejo de basura ya que únicamente posee un centro de transferencia que no se da abasto para atender a dos cantones, y el resto de la basura es depositada en un botadero.
- La mayoría de la población de Santiago Atitlán vive en condiciones de pobreza por la falta de oportunidades de empleo y de alternativas para crear ingresos para sus familias.

7 BIBLIOGRAFÍA

1. Municipalidad de Santiago Atitlán, GT. 2009. PDM: Plan de Desarrollo Municipal. Santiago Atitlán, Sololá, GT. Consejo de Desarrollo Municipal. 80 p.
2. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2007. Plan Maestro de la Reserva de Uso Múltiple Cuenca del Lago de Atitlán 2007-2011. Ed. C Santizo; E Sécara. Sololá, GT. 264 p.
3. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. Características generales de la población. Guatemala.
4. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdrige. Gutemala, INAFOR. 42 p.

CAPÍTULO II

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA EN EL MUNICIPIO DE
SANTIAGO ATITLÁN, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.**

**PROPOSAL ON THE PLANNING OF THE USE OF THE LAND IN THE MUNICIPALITY
OF SANTIAGO ATITLÁN, DEPARTMENT OF SOLOLÁ, GUATEMALA, CENTRAL
AMERICA.**

1 INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas del uso de la tierra más obvios y palpables es el mal aprovechamiento de la vocación de los suelos de nuestro país, ya que por sus características, en realidad no son utilizables para muchos tipos de cultivos; irónicamente, en Guatemala, en muchos casos, los cultivos más comunes son los mismos que los no aptos para nuestras tierras. El caso más importante es el caso de cultivos intensivos y de gran extensión en el país como el maíz, un tipo de cultivo que debe darse en tierras planas, aluviales y con muchos nutrientes, tierras privilegiadas que son muy escasas en Guatemala.

Dentro de las consecuencias visibles que se tienen en el país por la situación mencionada anteriormente se encuentra la erosión y el arrastre de tierras causadas por la precipitación pluvial, tal y como sucedió con la Tormenta Stan en 2005 en el municipio de Santiago Atitlán. La producción potencial de las tierras arables y su susceptibilidad a la degradación dependen de las estrategias de manejo empleadas y las características del suelo, entre otras. En las sociedades dependientes de la agricultura, como lo es la guatemalteca, esta combinación de factores determina potencialmente la población que la tierra puede soportar y su nivel de vida. Por esa razón es necesario plantear y planificar tecnologías adecuadas de producción para poder satisfacer las necesidades de la población de una manera sostenible y aprovechar el recurso suelo de la manera más eficiente.

En la presente investigación se plantea realizar una planificación del uso de la tierra en el municipio de Santiago Atitlán, ubicado en el departamento de Sololá, inicialmente se determinaron problemas y necesidades en el diagnóstico realizado (Capítulo I) y en base a ellos se realizó la propuesta de planificación del uso de la tierra.

2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El 51.2% del territorio guatemalteco es forestal; es decir que los suelos en estas áreas pierden su fertilidad al ser utilizada para la agricultura o ganadería. Estos suelos ocupan dos quintas partes de los departamentos que son utilizados en pequeñas proporciones para la siembra de cultivos poco provechosos por lo inclinado de las laderas. (Suelos de Guatemala, S.f).

En Santiago Atitlán no se conoce la capacidad de uso de la tierra por lo que existe la posibilidad de que se esté sobreutilizando y/o subutilizando el suelo, contribuyendo a su desgaste. Esta situación indica que no se están llevando a cabo ni actividades agrícolas ni de conservación de suelo adecuadas, según la capacidad de uso del suelo dentro del territorio municipal, razón por la cual existe gran número de derrumbes y deslaves durante la época lluviosa, poniendo en riesgo la vida de numerosas personas, como ya sucedió con la tormenta Stan en 2005 en Panabaj, Santiago Atitlán, Sololá.

Si no se conoce la capacidad de uso de la tierra y no se posee una propuesta de planificación se hace un mal uso del espacio y probablemente se estén realizando malas prácticas de producción y se esté desaprovechando el recurso suelo, o explotando el mismo más allá de su capacidad, teniendo con eso como consecuencia una degradación, desgaste y deterioro del suelo trayendo consigo una declinación en la productividad. Tomando lo anterior en cuenta, la degradación y erosión no son un problema aislado, sino causado por el problema antes mencionado, ya que si se arrasan los bosques de una región y se instauran cultivos limpios, que no detienen las corrientes de agua, el suelo inevitablemente es lavado, y con ello pierde su fertilidad y los nutrientes que pueda tener, así mismo se descubren rocas que pueden imposibilitar la tarea de la agricultura.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Marco conceptual

3.1.1 Conceptos previos

3.1.1.A Tierra

(*Concepto físico*) es un complejo cabal de atributos y cercano a la superficie de las porciones sólidas de la corteza terrestre, los cuales son significativos para las actividades humanas; los cuerpos de agua que ocurren dentro de las masas de tierra se incluyen dentro de algún sistema de clasificación de tierras. (Casanova, S.f)

(*Concepto económico*) es uno de los principales factores de producción que es proporcionado por la naturaleza e incluye todos los recursos naturales en su estado original, tales como depósitos minerales, vida silvestre, madera, peces, agua, carbón, y fertilidad del suelo. (Casanova, S.f).

El concepto tierra también es definido como área delineable de la superficie terrestre sólida, abarcando todos los atributos de la biósfera inmediatamente sobre y bajo la superficie, incluyendo aquellos atributos climáticos cercanos a ella, el suelo y las formas del terreno, la hidrología superficial, capas sedimentarias inmediatas a la superficie y las reservas asociadas de agua subterránea, la población de plantas y animales, el patrón de asentamiento humano y los resultados físicos de la actividad antrópica pasada y presente.(FAO, 1998).

3.1.1.B Análisis de paisaje

Conjunto de conceptos, métodos y técnicas que permiten interpretar imágenes (fotos, mapas, imágenes de satélite, etc.) de la superficie terrestre, basadas en la relación fisiografía-suelo. Se asume que los suelos son perfiles tanto como paisajes. (INAB, 1999)

3.1.1.C Capacidad de uso de la tierra

Determinación en términos físicos, del soporte que tiene una unidad de tierra de ser utilizada para determinados usos o coberturas y/o tratamientos. Generalmente se basa en el principio de la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo (INAB, 1999)

3.1.1.D Clasificación de tierras por capacidad de uso

Es un agrupamiento de interpretaciones que se hacen principalmente para fines agrícolas y comienza por la distinción de las unidades de mapeo. Permite hacer algunas generalizaciones con respecto a las potencialidades del suelo, limitaciones de uso y problemas de manejo. Se refiere solo a un nivel máximo de aplicación del recurso suelo, sin que este se deteriore, con una tasa más grande que la tasa de su formación. En este contexto, el deterioro del suelo se refiere sobre todo al arrastre y transporte hacia abajo de la pendiente de partículas de suelo por la acción del agua precipitada. (INAB, 1999)

3.1.1.E Evaluación de tierras

Es la actividad que describe e interpreta aspectos básicos de clima, vegetación, suelos y de otros aspectos biofísicos y socioeconómicos para identificar probables usos de la tierra y compararlos con el rendimiento estimado de su aplicación sostenible, es decir su aplicación deseada. (Ritchers, 1995)

3.1.1.F Leyenda Fisiográfica

Es una jerarquización de lo general a lo particular del paisaje de una zona particular como producto de un análisis paisajístico basado en criterios fisiográficos (relieve, agua, clima) y/o geomorfológicos (formas de la tierra, materiales, edad). (Villota 1994)

3.1.1.G Paisaje

Porción tridimensional de la superficie terrestre, resultante de una misma geogénesis, que puede describirse en términos de similares características climáticas, morfológicas, de material parental y de edad, dentro de la cual puede esperarse una alta homogeneidad pedológica, así como una cobertura vegetal o un uso de la tierra similares (Villota 1994).

3.1.1.H Profundidad efectiva del suelo

Es aquella profundidad que las raíces de las plantas pueden penetrar fácilmente para obtener agua y nutrimentos. Es la profundidad hasta cualquier capa en el perfil del suelo que difiere del material superficial en propiedades químicas y físicas, que en una u otra forma puede retardar el desarrollo y penetración de las raíces. Se mide en función de la existencia de un cuerpo que mecánicamente impide o limita el desarrollo radical, clase de roca, ripio o estratos compactados y/o endurecidos.(INAB, 1999)

3.1.1.I Sobreuso de la tierra

Uso de una unidad de tierra a una intensidad mayor a la que soporta en términos físicos. (Ritchers, 1995)

3.1.1.J Subuso de la tierra

Uso de una unidad de tierra a una intensidad menor que la que es capaz de soportar en términos físicos. (Ritchers, 1995)

3.1.1.K Suelo

Sistema natural desarrollado a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos bajo la influencia del clima y del medio, se diferencia en horizontes y suministra, en parte, los nutrimentos y el sostén que necesitan las plantas, al contener cantidades apropiadas de aire y agua. (INAB, 1999)

3.1.1.L Degradación de tierras

Pérdida de su utilidad o de su utilidad potencial; o reducción, pérdida o cambio de rasgos u organismos que no tiene reemplazo. Pérdida de sus cualidades intrínsecas o declinación de sus capacidades. (Casanova, s.f)

3.1.1.M Degradación del suelo

Declinación de la capacidad inherente o potencial del suelo para producir flujos de bienes y servicios en el tiempo. Es un proceso que si bien era natural inicialmente, hoy en día describe fenómenos inducidos por el hombre, los cuales reducen la capacidad actual y/o futura del suelo para sostener la vida humana. (Casanova, s.f)

3.1.1.N Uso de la tierra

Se caracteriza por el ordenamiento, actividades y esfuerzos que las personas emprenden en un cierto tipo de cubierta de tierra para hacerla producir, cambiarla o mantenerla. El uso de la tierra definida en esta forma establece un vínculo directo entre aquello que cubre a la tierra y las acciones de la gente en su ambiente. No debe confundirse uso con cubierta de tierra. Un cultivo no constituye un uso de la tierra. Un área de agrícola si es un término de uso de la tierra, el que puede ser aplicable para diferentes tipos de cobertura de tierra (FAO, 1998)

3.1.1.O Unidad de tierra

Es una superficie de la tierra, por lo general mapeada, con características específicas, la cual se usa como base para una evaluación. Estas unidades deben aproximarse a las “unidades de manejo” con respuestas uniformes a los sistemas relevantes de manejo. (Casanova, s.f)

Tabla 19. Problemas comunes de la tierra.

Degradación del recurso agua
Agotamiento de niveles freáticos
Disminución de la calidad de agua
Sedimentación de embalses
Aumento de escorrentía, inundaciones
Degradación del recurso flora
Sequía
Reducción de biodiversidad
Reducción de biomasa y valor nutritivo
Reducción del crecimiento y cobertura de plantas
Enfermedades en las plantas
Degradación del recurso fauna
Desnutrición
Enfermedades en las plantas
Carga excesiva
Reducción de biodiversidad
Degradación no erosiva del recurso suelo
Física
Empobrecimiento estructural del suelo (Compactación, dispersión, encostramiento)
Anegamiento, subsidencia
Disminución de la capacidad de retención de agua
Química
Salinización y acidificación/alcalinización
Contaminación (Residuos de pesticidas)
Disminución de la capacidad de retención de nutrientes
Pérdida de elementos esenciales
Biológica
Reducción de biomasa del suelo
Incremento de malezas, pestes y enfermedades
Degradación erosiva del recurso suelo
Erosión por agua
Erosión por viento
Erosión por gravedad
Erosión por hielo

Fuente: Casanova, s.f.

3.1.2 Planificación del uso de la tierra

El concepto suelo se refiere específicamente a un sistema físico de minerales y restos orgánicos que dependen del clima y medio ambiente, proporciona los nutrimentos y el sostén que necesitan las plantas; por otro lado, el concepto “tierra” abarca muchos elementos como los depósitos superficiales, los recursos de agua y clima y también las comunidades animales y vegetales que se han desarrollado como resultado de la interacción de esas condiciones físicas. Los resultados de las actividades humanas, reflejadas en cambios en la cobertura vegetal o en las estructuras, también son vistas como características de la tierra, por lo que se diferencia del concepto suelo en que ya entran a interactuar otras variables además de las físicas, y se toman en cuenta los factores de producción que la tierra pueda tener. Cambiar uno de los factores tal como el uso de la tierra, tiene un impacto sobre otros factores como la flora y la fauna, los suelos, la distribución superficial del agua y el clima. Los cambios en esos factores se pueden fácilmente explicar en razón de la ecodinámica del sistema y la importancia de sus relaciones en la planificación y el manejo de los recursos de la tierra es evidente (FAO, 1994).

La tierra y los recursos de la tierra se refieren a un área definible de la superficie terrestre de la tierra, abarcando todos los atributos de la biosfera inmediatamente por arriba y por debajo de esa superficie, incluyendo aquellos atributos climáticos cercanos a la superficie, el suelo y las formas del terreno, la superficie hidrológica incluyendo lagos poco profundos, ríos, humedales y pantanos, las capas sedimentarias cercanas a la superficie y el agua subterránea asociada y las reservas geohidrológicas, las poblaciones animales y vegetales, los modelos de asentamientos humanos y los resultados físicos de la actividad humana pasada y presente terrazas, estructuras para drenaje o almacenamiento de agua, caminos, edificios y otros (FAO, 1994).

El uso de la tierra se caracteriza por los arreglos, las actividades y los insumos de la población para producir, cambiar o mantener un cierto tipo de cobertura de la tierra. El uso

de la tierra definido de esta manera establece un vínculo directo entre la cobertura de la tierra y las acciones de la población en su ambiente (FAO, 1994).

La cobertura de la tierra es la que se observa biofísicamente sobre la superficie terrestre (FAO, 1994).

El uso potencial es el uso posible con base en la capacidad biofísica de uso y las circunstancias socioeconómicas que rodean a una unidad de tierra. Indica el nivel hasta el cual se puede realizar un uso según la supuesta capacidad del suelo bajo las circunstancias locales y actuales, por lo cual bajo este contexto, el uso potencial es menos intensivo o de igual intensidad que el uso a capacidad, pero nunca más extensivo. (INAB, 1999)

Cuando se determina la intensidad de uso de la tierra se categorizan las unidades de tierra dentro de tres posibles agrupaciones: uso correcto, enmarcará donde se indica que no hay discrepancia entre la capacidad de uso de la tierra y el uso que actualmente se le está dando. Cuando se indica un sobre uso de la tierra se entiende que el uso de la unidad de tierra se está dando a una intensidad mayor a la que soporta en términos físicos, mientras que si se señala que hay un *sub* uso de la tierra quiere decir que el uso de la unidad de tierra se da a una intensidad menor a la que es capaz de soportar bajo los mismos términos (Vides, 2007).

Si se habla de una clasificación de tierras por capacidad de uso se refiere a un agrupamiento de interpretaciones que se hacen principalmente para fines agrícolas y comienza por la distinción de unidades de mapeo, que permite hacer algunas generalizaciones con respecto a las potencialidades del suelo, limitaciones de uso y problemas de manejo. (INAB, 1999).

La aptitud de la tierra es su idoneidad para un determinado tipo de aprovechamiento (INAB, 1999).

Para hacer una planificación del uso de la tierra se hace la evaluación sistemática del potencial de tierras y agua, modelos alternativos del aprovechamiento y otras condiciones físicas, sociales y económicas con el fin de seleccionar y adoptar las opciones de aprovechamiento de la tierra que sean más beneficiosas para los usuarios de tierras, sin degradar los recursos el ambiente junto con la selección de las medidas más adecuadas para fomentar esas formas de aprovechamiento de la tierra.

3.1.2.A Funciones de los recursos de la tierra

Funciones productivas: producir alimentos, forraje, combustible, materiales de construcción, bienes industriales, etc.

Funciones fisiológicas: asegurar la salud humana, al reducir al mínimo las sustancias tóxicas en el agua, los suelos, las plantas, o siniestros, como los deslizamientos de tierra, inundaciones, etc.

Funciones culturales: preservar la creación y la integridad del paisaje: el (los) papel(es) del agua, de la tierra, de los bosques y animales como partes esenciales de la herencia cultural y mantener el valor histórico y estético del paisaje.

Funciones ecológicas: asegurar el mantenimiento de las funciones del ecosistema y las funciones de mantenimiento de la vida global, incluyendo la fuente y capacidad de sumidero de los gases de efecto invernadero, la filtración de aguas contaminantes, y el mantenimiento de los ciclos geoquímicos (nutrientes) globales, etc. (Casanova, s.f.)

En la terminología de la economía ambiental, la tierra puede ser considerada como un recurso público renovable. Los recursos de la tierra no se ajustan exactamente a las categorías de renovable o no renovable. En general, son lentamente renovables; sin embargo, su tasa de degradación excede su tasa natural de regeneración. En términos prácticos, esto significa que la tierra que se pierde por degradación no es naturalmente

reemplazada dentro del lapso de una vida humana, dando lugar así a una pérdida de oportunidades para las siguientes generaciones. (FAO, 2000).

3.1.2.B Disponibilidad de la Tierra

La tierra se está convirtiendo en un recurso cada vez más escaso, especialmente la tierra disponible para la producción primaria de biomasa o para propósitos relacionados con la conservación. La competencia por la tierra entre los diferentes usos es cada vez más aguda y los conflictos relacionados a esta competencia son cada vez más frecuentes y complejos. Esta competencia es a menudo más aparente en donde la continua presión de la expansión urbana compite con las explotaciones agrícolas y con las necesidades recreacionales. Tales situaciones frecuentemente llevan a un rápido incremento en el valor económico de la tierra y la tenencia de la tierra se convierte en un importante problema. Muchos factores asociados con el cambio global, directa o indirectamente tienen influencia sobre la forma como es usada la tierra. Esto incluye las influencias biofísicas tales como los cambios en el clima o los desastres inducidos por el hombre, así como también los aspectos socioeconómicos tales como la liberalización del comercio, la globalización de los mercados, la descentralización de la toma de decisiones, la privatización y la mayor diferencia entre los que “tienen” y los que “no tienen”. (FAO, 2000)

3.1.2.C Presión de la población

Es cada vez más difícil que el progreso tecnológico mantenga el ritmo con la creciente demanda causada por el incremento poblacional. Esto ocurre parcialmente como resultado de la extensión de los cultivos a áreas más marginales donde los factores físicos del suelo limitan el potencial de productividad dando lugar a mayores posibilidades para los fracasos. El movimiento de la población a las ciudades puede reducir la presión absoluta sobre la tierra para la agricultura y al mismo tiempo estimula el mercado para los productores. Por otro lado, la obtención de productos primarios como los alimentos, las fibras y el combustible debe ser obtenida en una menor área por una población que, en proporción disminuye, mientras que la expansión urbana reduce el total de la tierra

disponible para la agricultura. Un factor agravante es la desproporcionada migración de hombres económicamente activos hacia las ciudades, dejando las mujeres, los niños y los ancianos con la carga onerosa de la agricultura. La urbanización debida al crecimiento de la población y los efectos de la migración también han promovido un crecimiento *per capita* del consumismo el cual a su vez ha incrementado más aun la demanda en los recursos de la tierra. (FAO, 2000).

El problema de los recursos de la tierra bajo estrés tiene causas físicas, sociales y políticas. Quienes toman decisiones, a menudo, pueden tomar decisiones difíciles deseando incrementar la producción para aliviar la pobreza y alimentar a la población y al mismo tiempo conservar recursos para luchar contra la degradación ambiental pero también pueden olvidar la sostenibilidad a largo plazo enfocando a las necesidades inmediatas. Esto también es cierto en el caso de los agricultores de subsistencia quienes no tienen alternativas a la búsqueda de beneficios inmediatos para su supervivencia. La tecnología por sí sola no puede ser considerada como una respuesta, y frecuentemente las tecnologías disponibles para manejar tales áreas en una forma sostenible simplemente no están disponibles o los usuarios de la tierra no tienen acceso a ellas debido a la falta de información o de recursos. Sin embargo, un factor clave es el papel de las instituciones humanas y de las políticas de uso de la tierra, que deben ser adaptadas para enfrentar el desafío que ponen esas condiciones rápidamente cambiantes. (FAO, 2000)

3.1.3 Capacidad de uso de la tierra (INAB)

Con la finalidad de considerar las variaciones geológicas, topográficas, climáticas y edáficas (fisiográficas), así como la influencia que generan estos componentes sobre la capacidad de uso de las tierras, se hizo una división del país en lo que se le denominó regiones naturales. Con ello se pretende evitar resultados divergentes al aplicar de una manera global los distintos niveles de los factores limitantes de la capacidad de uso de la tierra. Siguiendo límites naturales comprendidos entre los componentes fisiográficos (suelo, clima, geología y relieve), se identificaron siete regiones naturales en Guatemala.

La delimitación de cada una de las Unidades Naturales, se realizó con el apoyo del Mapa Geológico de Guatemala (IGN) a escala 1/500,000 y del Mapa Hipsométrico de Guatemala (IGN) a escala 1/500,000. Es necesario enfatizar que esta regionalización es específicamente para los fines de aplicación de la presente metodología de clasificación de tierras. Las regiones definidas son las siguientes:

Tierras de la Llanura Costera del Pacífico

Tierras Volcánicas de la Bocacosta

Tierras Altas Volcánicas (Aquí se incluye el municipio de Santiago Atitlán)

Tierras Metamórficas

Tierras Calizas Altas del Norte

Tierras Calizas Bajas del Norte

Tierras de las Llanuras de Inundación del Norte

3.1.3.A Factores que determinan la capacidad de uso de la tierra

Entre los factores que se consideran como determinantes están la profundidad efectiva del suelo y la pendiente del terreno, ambos varían en sus rangos dentro de las regiones en que se dividió al país. Adicionalmente se consideran la pedregosidad (superficial e interna) y el drenaje superficial como factores que en forma temporal o permanente pueden modificar la capacidad de uso de la tierra. Estos cuatro factores fueron considerados dentro del esquema adoptado en virtud de que, a juicio de expertos, son los que principalmente definen la aptitud física para el crecimiento, manejo y conservación, de una unidad de tierra cuando es utilizada para propósitos específicos como usos de naturaleza forestal y agroforestal. (INAB, 1999)

3.1.4 Variables y forma de medirlas

3.1.4.A *Pendiente*

Se refiere al grado de inclinación de los terrenos (unidades de tierra) expresado en porcentaje. Los rangos de pendiente son variables dentro de cada una de las regiones naturales que se han definido en la metodología. A nivel de gabinete, la pendiente se estima por medio de técnicas cartográficas utilizando mapas de curvas a nivel. En el caso de extensiones relativamente pequeñas o en áreas muy complejas, debe estimarse también la pendiente con técnicas cartográficas a manera de guía, pero deben ser medidas en campo mediante procedimientos topográficos: nivelaciones con nivel de mano o aparatos rústicos, entre otros, a menos que existan levantamientos topográficos. No debe olvidarse que lo que va a determinar la clasificación en una unidad cartográfica, es la pendiente máxima, es decir la mayor inclinación que presenta la unidad, expresada en porcentaje. (INAB, 1999)

3.1.4.B *Profundidad Efectiva Del Suelo*

Se refiere a la profundidad máxima del suelo susceptible de ser penetrada por sistemas radiculares de plantas, nativas o cultivadas, dentro de toda la gama de usos agropecuarios y forestales posibles. No se considera parte de la profundidad efectiva horizontes "R" o capas endurecidas en forma natural o por efectos de la labranza. Se considera como limitante de la profundidad, las capas endurecidas cuya dureza no permitan ser rayadas (en estado seco), con una moneda de cobre. En forma práctica, la mayoría de capas "R" del suelo o bien los horizontes parcialmente alterados que no permiten la penetración de las raíces, son las que determinan la profundidad efectiva dentro del suelo. La profundidad efectiva, también está limitada por capas freáticas cercanas a la superficie del suelo. (INAB, 1999)

3.1.4.C Pedregosidad

Se refiere a la presencia de fracciones mayores a las gravas (0.045 metros de diámetro) sobre la superficie del suelo y dentro del perfil del mismo. Incluye afloramientos rocosos, ya sea de materiales de origen o transportados como materiales aluviales. Los criterios para definir a este factor como limitante o no, son los siguientes:

Pedregosidad superficial no limitante

Libre o ligeramente pedregosa: Con ninguna o muy pocas rocas de tamaño pequeño dispersas sobre el suelo (menos del 5% de la superficie).

Moderadamente pedregosa: Con pocas rocas distribuidas sobre la superficie (entre 5% y 20%).

Pedregosidad superficial limitante

Pedregosa: Rocas distribuidas sobre el área o en grupos cubriendo del 21% al 50%.

Muy pedregosa: Rocas de todo tamaño cubriendo un 50 a 90% de la superficie.

Extremadamente pedregosa: Rocas de todo tamaño repartidas por todas partes (90% al 100%).

Pedregosidad interna no limitante: Cuando se encuentren rocas, gravas o fragmentos de roca en una cantidad de 35% o menos, por volumen en el perfil del suelo.

Pedregosidad interna limitante: Será limitante cuando dentro del perfil del suelo se encuentren fragmentos de grava o roca en más de 35% por volumen. Con fines de clasificación, se considera limitante si está en alguna de estas categorías, superficial, interna o ambas.

3.1.4.D Drenaje

Se refiere a la facilidad con la que el agua se infiltra y/o percola en el interior del perfil del suelo. Su cualificación se hace a través de indicadores del drenaje como: presencia directa de capas de agua sobre la superficie del terreno, procesos de reducción dentro del

perfil del suelo (moteados grisáceos), clase textural, presencia de capas endurecidas. (INAB, 1999)

No limitante

Excesivo: Suelos porosos como las arenas o las laderas pronunciadas que permiten un escurrimiento inmediato del agua.

Bueno: Suelos cuya estructura física o pendiente moderada permiten un escurrimiento del agua en pocas horas.

Imperfecto: Suelos con alto porcentaje de arcilla o capas freáticas y pendientes ligeras que no permiten el escurrimiento en un día.

Limitante

Pobre: Suelos con alto porcentaje de arcilla, capas freáticas cerca de la superficie del suelo y pendientes suaves o planas que impiden el escurrimiento por varios días.

Nulo o cenegado: Suelos con las capas freáticas a nivel del suelo, o por encima, durante períodos de varias semanas a meses. El color del suelo es generalmente gris.

3.1.5 Categorías de Capacidad de uso

Agricultura sin limitaciones (A):

Áreas con aptitud para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. Permiten cultivos agrícolas en monocultivo o asociados en forma intensiva o extensiva y no requieren o, demandan muy pocas, prácticas intensivas de conservación de suelos. Pueden ser objeto de mecanización. (INAB, 1999)

Agricultura con mejoras (Am):

Áreas que presentan limitaciones de uso moderadas con respecto a la pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Para su cultivo se requieren prácticas de manejo y conservación de suelos así como medidas agronómicas relativamente intensas y acordes al tipo de cultivo establecido. (INAB, 1999)

Agroforestería con cultivos anuales (Aa):

Áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad efectiva del suelo, donde se permite la siembra de cultivos agrícolas asociados con árboles y/o con obras de conservación de suelos y prácticas o técnicas agronómicas de cultivo. (INAB, 1999)

Sistemas silvopastoriles (Ss):

Áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad, drenaje interno que tienen limitaciones permanentes o transitorias de pedregosidad y/o drenaje. Permiten el desarrollo de pastos naturales o cultivados y/o asociados con especies arbóreas. (INAB, 1999)

Agroforestería con cultivos permanentes (Ap): Áreas con limitaciones de pendiente y profundidad, aptas para el establecimiento de sistemas de cultivos permanentes asociados con árboles (aislados, en bloques o plantaciones, ya sean especies frutales y otras con fines de producción de madera y otros productos forestales). (INAB, 1999)

Tierras forestales para producción (F):

Áreas con limitaciones para usos agropecuarios; de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. La sustitución del bosque por otros sistemas conllevaría a la degradación productiva de los suelos. (INAB, 1999)

Tierras forestales de protección (Fp):

Áreas con limitaciones severas en cualquiera de los factores limitantes o modificadores; apropiadas para actividades forestales de protección o conservación ambiental exclusiva. Son tierras marginales para uso agrícola o pecuario intensivo. (INAB, 1999)

3.1.6 Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Se le llama SIG a la tecnología con la cual se puede almacenar, analizar y desplegar datos, ya sean estos espaciales o no espaciales. Al utilizarlo para el manejo de datos espaciales se representa la ubicación geográfica del objeto, sus características o atributos, y la relación de éstas con las otras características del mapa. Los SIG son herramientas para hacer mapas y llevar a cabo análisis espaciales. Un mapa consta de cinco elementos:

- Título
- Fecha
- Leyenda
- Proyección y datum
- Escala

Los SIG pueden ser aplicados en varias áreas como la de ubicar áreas que causen algún tipo de problema dependiendo del relieve; sitios con potencial para ser explotados de forma agrícola, forestal, energética, etc.; lugares óptimos para el trazado de líneas así como áreas estratégicas para el desarrollo de industria de un tipo determinado. (Tobar Taks, 2006)

El mapa digital es el conjunto de archivos digitales, es decir el registro de coordenadas de puntos aislados y series de puntos que junto al código respectivo representan las

características topográficas y culturales del terreno y cuyo producto final pueden ser ficheros digitales, mapa impreso u ortofoto digital. (Vides, 2007)

3.1.7 Cartografía

Es el arte y la ciencia de expresar gráficamente por medio de cartas geográficas y mapas, la superficie terrestre y sus características físicas, a una escala determinada. Un mapa es una representación convencional de la superficie terrestre, un cuerpo celeste o una figura abstracta, vista desde arriba, a la que se le agregan nombres para la identificación de los detalles más importantes. Representa continentes, países, departamentos, provincias, etc., de forma parcial o total. También es considerado la imagen plana de una parte, mayor o menor de la superficie terrestre, que además de la situación mutua de los objetos geográficos, considera también las relaciones bi y tridimensionales, los hechos geofísicos, culturales y de las ciencias de la naturaleza, representándolos gráficamente en forma clara, de tal modo que es posible entender el significado y medir los objetos representados. (Vides, 2007)

Una proyección cartográfica es la representación de toda o parte de la superficie del globo terrestre, trasladando sus medidas esféricas a una superficie plana, sobre la que se representará como un mapa. Las proyecciones UTM o Sistema de Cuadrícula Universal Transversal de Mercator es la numeración que identifica la cuadrícula del mapa, las coordenadas vienen dadas en metros con dirección Norte y Este, divide el globo en 60 zonas, numeradas de izquierda a derecha del 1 al 60. (Vides, 2007)

El término cuadrícula se aplica a un sistema de medida de coordenadas para superficies planas, siendo una cuadrícula, una serie de líneas horizontales y perpendiculares uniformemente espaciadas formando cuadros perfectos que representan un kilómetro sobre la superficie terrestre. Las coordenadas geográficas son puntos que están formados por la intersección de un meridiano con un paralelo: por lo tanto, toda coordenada tiene

dos valores: uno de latitud y otro de longitud y se expresan en grados, minutos y segundos. (Vides, 2007)

3.2 Marco Referencial

Por la ubicación geográfica, Santiago Atitlán es uno de los municipios cercanos a la cabecera departamental de Sololá. Se proporciona aspectos relevantes sobre contexto regional y departamental, datos históricos, localización geográfica, extensión territorial, orografía, clima, aspectos culturales entre otros, que permiten tener una perspectiva detallada del área de estudio de la investigación.

3.2.1 Contexto Municipal

3.2.1.A Localización y acceso

El municipio de Santiago Atitlán se encuentra a 170 kilómetros de la Ciudad Capital, a 59 kilómetros de la Cabecera Departamental de Sololá y el acceso principal es por la carretera interamericana CA-9 y luego por la CA-2 vía San Lucas Tolimán. Sus coordenadas geográficas son: 14° 38' 18" N; 91° 13' 47" O.

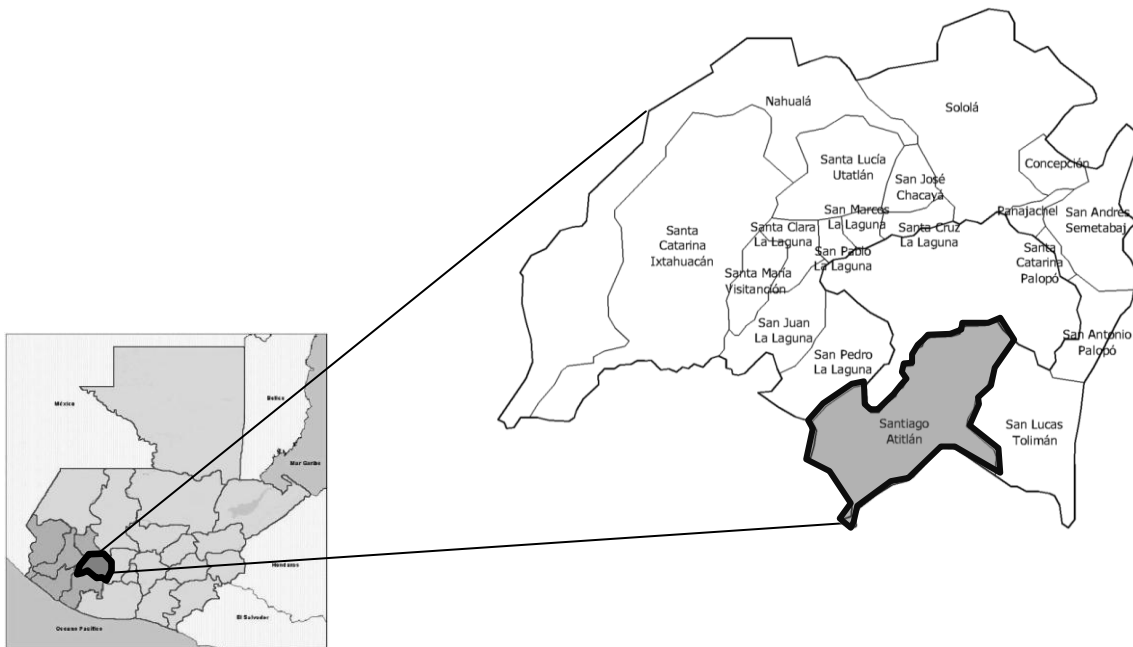


Figura 3. Localización del Municipio de Santiago Atitlán.

3.2.1.B Extensión territorial

El Municipio tiene una extensión territorial de 136 kilómetros cuadrados, la cabecera municipal se encuentra situada a 1,592 metros sobre el nivel del mar, con una extensión que representa el 12.82% en relación al departamento de Sololá cuyo territorio es de 1,061 kilómetros cuadrados.

3.2.1.C Clima

El conjunto de fenómenos que determinan las condiciones climáticas del municipio de Santiago Atitlán se describen de la manera siguiente: la temperatura media en el lugar oscila entre los 17 y 20 grados centígrados, no se han registrado cambios en el clima por debajo de los cero grados centígrados, por lo cual no existe el riesgo de sufrir heladas.

La humedad relativa del Municipio oscila en un 75% según el INSIVUMEH, y la nubosidad es alta, especialmente en los meses cercanos a la época lluviosa. Presenta un sistema de

precipitación pluvial variada (lluvia suave y lluvia intensa); junio y septiembre son los meses de precipitaciones más altas y disminuyen en julio y agosto, en donde se presenta el fenómeno de la canícula. Sus vientos en el mes de enero soplan de sur a este y en febrero al este. En Santiago Atitlán se presentan varios períodos con características climáticas claramente definidas tales como: período de época seca, lluviosa, cálida, fría.

Época seca o de verano

En el período seco no hay lluvias y ocasionalmente se presentan en baja densidad. Los meses comprendidos para la época de verano son: enero que se caracteriza por la ausencia de lluvias (36.4 mm.) con temperatura de 18.1° centígrados; febrero por lo regular muestra ausencia de lluvias (34.9 mm.) y es considerado como uno de los meses más fríos y registra la segunda temperatura más baja.

En el mes de marzo la época seca se intensifica y da inicio el período cálido, que presenta ausencia de lluvias (82.2 mm.), además se observa un marcado incremento en la temperatura con 23.6° centígrados como máxima y 18° C. como temperatura promedio. En abril las lluvias empiezan a hacer su aparición, se con temperatura promedio de 19° C. y máxima 24.5° C. Los meses de noviembre y diciembre también forman parte de la época o período seco (13.3 mm. y 7.8 mm. respectivamente), sin embargo en noviembre se presenta una temperatura mínima de 13.8° y 19.3° centígrados promedio. Una de las características más relevantes que anuncian esta época es la presencia de vientos más o menos fuertes y relativamente fríos con procedencia del Norte. En relación a diciembre se registra el descenso en la temperatura más sensible del año ya que presenta una mínima de 11.7° a 18.1° centígrados.

Época lluviosa o de invierno

Mayo coincide con el inicio del ciclo lluvioso, debido a que el nivel de precipitación aumenta considerablemente. La época lluviosa se presenta en la segunda semana de dicho mayo específicamente en el día San Isidro Labrador (15 de mayo) , patrono de los

Agricultores. En el mes de junio el nivel de las lluvias se eleva y la temperatura sufre cierto descenso respecto al mes anterior, entre 20° a 19.8° centígrados, por lo que se considera el mes más caluroso del año. Julio presenta generalmente poca variación en lo que se refiere a la temperatura ya que la misma se mantiene en los 19° centígrados. Se observa una baja en las lluvias y presenta el inicio de la llamada “canícula” que es un período en el que las lluvias cesan. Este período se caracteriza por días secos absolutos y también precipitaciones fuertes pero poco duraderas.

En Agosto se observa una marcada estabilidad de los fenómenos ambientales en general, la temperatura promedio es de 19.8° C, por lo general la intensidad de las lluvias se incrementan. Durante septiembre la época lluviosa adquiere características de temporal y con frecuencia se presentan con mucha intensidad; éste es uno de los meses más lluviosos del año, registrándose presencia de la misma en un 70% aproximadamente, para este mes la temperatura promedio es de 18.6° C. Para octubre la tendencia de las lluvias disminuye en forma de lloviznas con algunos aguaceros aislados. Durante el este período la temperatura es estable y se registra en los 18.6° C. promedio, éste se considera como el último mes de la época lluviosa.

3.2.1.D Zonas de vida de Santiago Atitlán

En Santiago Atitlán se mencionan las siguientes zonas de vida de acuerdo a la clasificación de Holdrige:

Bosque húmedo montano bajo subtropical (zona alrededor del lago).

Su potencial agrícola está orientado a hortalizas, maíz, café, aguacate, durazno y bosques mixtos.

Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (volcanes Tolimán y Atitlán).

Bosque muy húmedo subtropical cálido (localizado hacia los límites de Chicacao y Santa Bárbara). El potencial de esta área es para cultivos permanentes como café

(*Coffea arabica*), nuez macadamia (*Macadamia integrifolia*) y cardamomo (*Elettaria cardamomum*) y bosques latifoliados, de maderas finas como cedro (*Cedrela odorata*), palo blanco (*Tabebuia donnell-smithii*), y matilisguate (*Tabebuia rosea*).

3.2.1.E Orografía

El Municipio muestra una estructura que provoca limitaciones en la capacidad productiva de la tierra, debido a las manifestaciones topográficas, presentan terrenos volcánicos, montañosos, quebrados que restringe el uso adecuado de la tierra, la existencia de cultivos y uso de tecnología avanzada, solo permite la utilización de tecnología de índole tradicional. El territorio de este Municipio corresponde a las tierras altas de la cadena volcánica con predominio de montañas, colinas y conos; dentro de los accidentes orográficos se encuentran los siguientes:

Tabla 20. Accidentes orográficos del municipio de Santiago Atitlán.

Volcán	Montaña	Cerro	Puntas	Islotes
Atitlán	Agua escondida	Chitziquirilaj	Tzanajpuj	Cojolyá
Tolimán	Chochichuc	Cerro de Oro	Tzanchalí	De los Gatos
San Pedro	Pachojob Chocojomché	Quivaljuyu	Tzanhacal	Pajaibal
	Chopera	Xesucut	Tzanhayam	Tzilinabaj
	Xechumil			
	Chevolcán			

Fuente: PDM Santiago Atitlán.

3.2.1.F Hidrografía

El sistema hidrográfico del municipio de Santiago Atitlán lo forma el lago de Atitlán, situado en la zona occidental del país a una altura de 1,663 metros sobre el nivel del mar, cuenta con 18 islas pequeñas y 181 millas cuadradas de extensión, su origen es de carácter volcánico y la profundidad máxima es de 320 metros.

Los ríos Nica y Moca nacen sobre el volcán Atitlán y reportan beneficios para el riego de productos agrícolas a los pobladores aledaños. Sus corrientes entran en el río Nahualate que atraviesa el departamento de Mazatenango y parte de Escuintla para finalmente desembocar en el océano Pacífico, se encuentran libres de la intervención de la mano del hombre, por localizarse en terrenos vírgenes y no han sufrido de contaminación antrópica. En la última década otra riqueza hidrográfica en el municipio es la laguneta de Mocá situada al sureste de la Cabecera Municipal.

3.2.1.G Fisiografía

Se formó a través de la cadena volcánica a lo largo de fracturas geológicas paralelas que corren al norte y las deposiciones de materiales volcánicos cambiaron el relieve durante el periodo cuaternario, con relación a las formas actuales corresponden a la influencia del clima, agua, suelos y el tiempo. Los abanicos aluviales, playas, volcanes, pie de monte o boca costa caracterizan a Santiago Atitlán.

3.2.1.H Tenencia de la Tierra

En el área rural de Guatemala, muchos campesinos pobres, sobreviven de la utilización de pequeñas extensiones de tierra y por lo general son las menos adecuadas para la explotación agrícola, mientras que los grandes terratenientes se benefician de la explotación de suelos más fértiles con que cuenta el país y la facilidad de un sistema agrícola que permite la explotación de la mano de obra y la posibilidad de poder exportar la producción obtenida al exterior.

Guatemala posee aproximadamente el 2% de las tierras productivas a nivel de América Latina, sin embargo posee un sistema de distribución de tierras desigual. Esta situación ha causado problemas violentos para la obtención de tierras entre campesinos y una poderosa clase de terratenientes.

3.2.2 Recursos Naturales del Municipio

Son todas las substancias, elementos, objetos o cosas que pertenecen a la naturaleza; generalmente son combinaciones diversas utilizadas por el ser humano, los animales y las plantas para su subsistencia, o para modificarlas o transformarlas en otras, que finalmente se convierten en satisfactores de necesidades.

3.2.2.A Bosques

De acuerdo al mapa de cobertura forestal de Guatemala del INAB, para el 2000 el tipo de bosque en el municipio se clasificó como latifoliado. El cambio neto de la cobertura forestal en el Municipio muestra una disminución de una hectárea por año. En el Municipio las principales causas de la deforestación que se identificaron son las siguientes:

La población dirige actividades agropecuarias en áreas con bosque y de vocación forestal, siendo sustituidos ecosistemas forestales por sistemas de producción agrícola.

Influye también la agricultura migratoria que consiste en cambiar el uso de la tierra de cobertura boscosa a tierra agrícola mediante la práctica de tumba y quema, que es causa de la deforestación en el municipio, tierras que son utilizadas para la siembra de maíz y frijol.

El consumo de leña es causa de la deforestación en el área montañosa de San Antonio Chacayá y Panabaj donde los campesinos utilizan el recurso bosque para su beneficio, tanto para el consumo propio o bien para la venta en el municipio. Otro factor que influye en la pérdida de bosques es en la época de lluvias, debido al exceso de humedad en el suelo provoca los deslaves en la región.

3.2.2.B Áreas protegidas

De acuerdo al decreto numero 64-97 el Congreso de la República, se declaro como área protegida de reserva de uso múltiple la Cuenca del Lago de Atitlán. En cuanto a este decreto, es interesante resaltar que a pesar de ser un área protegida, se tengan serios problemas de contaminación de fuentes de agua y deforestación, siendo uno de los principales problemas para que la cuenca del Lago de Atitlán.

3.2.2.C Flora

Conjunto de especies de vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que habitan en un ecosistema determinado. En Santiago Atitlán existen diferentes árboles entre los cuales se pueden mencionar los frutales tales como: guayaba, jocote, aguacate, mango, macadamia, banano y pitaya; vegetales y hortalizas como: flor de izote, repollo, café, remolacha, tomate, maíz, entre otros. También se encuentran robles (*Quercus* sp), cipreses (*Cupressus* sp.), ceibas (*Ceiba pentrandra*), etc. Entre las plantas medicinales se pueden nombrar la hierbabuena (*Mentha spicata*), albahaca (*Ocimum basilicum*) y apazote (*Chenopodium ambrosioides*).

3.2.3 Datos socioeconómicos y culturales del Municipio de Santiago Atitlán.

3.2.3.A Población en Rango de Edad, Género, Grupo Étnico

El total de la población del municipio de Santiago Atitlán, según el Censo del - INE- de 1994, era de 23,303 habitantes, en el Censo del año 2002 presenta que los habitantes ascendían a 32,254, y con la tasa de crecimiento poblacional de 4.75% anual, está determinada una aproximación que calculó que para el año 2011 se proyecta una población de 45,220 habitantes, con una densidad poblacional de 306.4 habitantes por km² con base al censo realizado por el INE.

El 88.87% de la población es población urbana y el 11.13% de la población es población rural. El 98.18% de la población es indígena y el 1.82% es población no indígena.

Cuadro 1. Organizaciones agrícolas

No.	Nombre de la Organización
1	Federación de Pueblos Mayas (FEDEPMA)
2	Organización Maya Nuevo Sembrador
3	Unión de Productores Agrícolas Atitlán (UPROA)
4	Asociación de agricultores Maya
5	Asociación Unión de Productores Atitlán
6	Asociación de Agricultores Maya Tz'utujil

Fuente: PDM Santiago

Atitlán

Cuadro 2. Actividades económicas de la población.

Actividad de Dedicación	% Participación de la Población Económica Activa
Agricultura	45.3%
Explotación de minas y cantera	0.4%
Manufactura textil y alimentos	15.1%
Electricidad, gas y agua	0.1%
Construcción	5.3%
Comercio por mayor, menor, restaurantes y hoteles	25.5%
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmobiliarios	0.9%
Enseñanza	1.2%
Servicios comunitarios, sociales y personales	2.8%
Rama no especificada	0.8

Fuente: PDM Santiago Atitán.

Las principales actividades productivas, se describen a continuación:

- Actividad agrícola

Es la principal actividad productiva del municipio, teniendo como cultivo principal el café. Los agricultores cultivan en áreas pequeñas de tierra, en donde se producen cultivos como el maíz, frijol y aguacate. Las técnicas productivas son métodos tradicionales.

- Actividad pecuaria

Por las condiciones ecológicas del municipio, no existe crianza de ganado bovino. La producción de porcinos y aves de corral se da en pequeña escala, tanto para la venta como para el consumo familiar. Está conformada por la crianza de animales domésticos como gallinas, vacas, cerdos y conejos, entre otros. Su participación en la economía del municipio no es significativa si se le compara con las de agricultura y el comercio.

- Actividad agroindustrial

La mayor producción agroindustrial en Santiago Atitlán es el café. Consiste en la transformación del café cereza a café pergamino, proceso que se desarrolla en beneficios húmeros del municipio.

Se obtiene una cosecha al año, en la época de noviembre a marzo; lo que permite la participación de niños y jóvenes en edad escolar en el corte del grano, de esta manera se involucra a familias completas en la producción.

La producción de café en las microfincas es de tipo tradicional o de nivel tecnológico I. Éste se caracteriza por la falta de preservación de suelos, se recurre a la mano de obra familiar, no se utiliza ningún tipo de maquinaria, usan fertilizantes, herbicidas y fungicidas

en baja escala; el cultivo no cuenta con asistencia técnica, financiamiento y utilizan únicamente semilla criolla.

Luego se da la producción de café de nivel tecnológico II. En ella se combina la mano de obra familiar y asalariada, se aplican los fertilizantes, herbicidas y fungicidas en baja escala, el riego es en invierno; tienen acceso mínimo al crédito y se usa semilla mejorada.

- Actividad artesanal

Esta actividad es de vital importancia en el municipio. La producción artesanal se da de forma manual y algunas veces de forma mecánica, realizada por cuenta individual, con ayuda familiar y según sea el caso con mano de obra asalariada. La actividad artesanal se establece como medio de subsistencia.

- Actividad turística

Es una de las principales actividades económicas debido a la localización del municipio, siendo también rico en tradiciones y costumbres.

3.2.3.B Asistencia técnica

La mayoría de productores del Municipio cultivan sus tierras por medio de métodos y técnicas tradicionales. A la fecha existen instituciones que capacitan y brindan asesoría técnica para la producción agrícola y artesanal, enfocada especialmente a la inclusión de las mujeres para la producción de calidad, algunas de estas instituciones son: Fundación Guillermo Toriello, Asociación Amigos del Lago, Asociación de Desarrollo Comunitario del Cantón de Panabaj (ADECCAP), PNUD-PROHABITAT, y PRORURAL en colaboración y coordinación con la Municipalidad.

3.2.3.C *Formas de propiedad de la tierra*

Cuadro 3. Formas de propiedad de la vivienda.

<i>Régimen de tenencia</i>	<i>Censo 2002</i> %
En propiedad	80.55 %
En alquiler	11.36 %
Cedido (prestado)	6.88 %
Otra forma	1.22 %
TOTAL	100%

Fuente: PDM Santiago Atitlán.

3.2.3.D *Tierras Comunales y municipales*

Las autoridades municipales estiman que entre un cuarto y un quinto del territorio de Santiago Atitlán es tierra comunal ubicada en las faldas de los volcanes Atitlán y San Pedro. La mayor parte de esta tierra está ocupada por campesinos atitecos. Solamente un número muy reducido está registrado por la municipalidad y pagan por arrendamiento de Q. 1.00 por cuerda al año.

3.2.3.E *Vías de acceso*

El municipio de Santiago Atitlán se encuentra a 170 kilómetros de la Ciudad Capital, a 59 kilómetros de la Cabecera Departamental de Sololá y el acceso principal es por la carretera interamericana CA-9 en el Km. 168 y luego por la CA-2 vía San Lucas Tolimán.

Cuadro 4. Características de acceso a las comunidades del Municipio de Santiago Atitlán.

No.	Comunidad	Distancia en Km.	Tiempo Minutos	Camino de acceso	Transporte público	Tipo de Vehículo
01	Cantón Pachichaj	1/2	5	Adoquinado	Varios	Pickups/Tuk Tuk
02	Cantón Panul	1/2	5	Adoquinado	Varios	Pickups/Tuk Tuk
03	Cantón Xechvoy	1/2	5	Adoquinado	Varios	Pickups/Tuk Tuk
04	Cantón Panaj	½	5	Adoquinado	Varios	Pickups/Tuk Tuk
05	Cantón Tzanjuyu	½	5	Adoquinado	Varios	Pickups/Tuk Tuk
06	Cantón Panabaj	1 ½	10	Asfaltado	Varios	Pickups/Tuk Tuk
07	Caserío Tzanchaj	4	15	Asfaltado	Varios	Pickups/Tuk Tuk
08	Aldea San Antonio Chacayá	7	15	Terracería	Varios	Pickups
09	Aldea Cerro de Oro	12	20	Asfaltado	Varios	Pickups

Fuente: PDM Santiago Atitlán.

3.2.3.F *Sistemas y unidades de riego*

En base a la información obtenida en la encuesta se ha manifestado que a través de los años los agricultores han utilizado únicamente el agua de las lluvias para irrigar sus cultivos, esto debido a las condiciones económicas del Municipio que no permiten tener acceso a mejores opciones tecnológicas como los riegos por goteo o aspersión, sin

embargo, existen algunas personas que si cuentan con la posibilidad de optar por otros sistema de riego.

3.2.3.G *Desastres naturales*

El municipio de Santiago Atitlán ha sido afectado por desastres naturales tales como: tormentas tropicales, deslizamientos, derrumbes, sismos, entre otros.

En el año 1998 y 2001 se produjeron fenómenos naturales que devastaron a Guatemala. El huracán Mitch y el huracán Iris, sus efectos en el Municipio fueron daños a la agricultura y enfermedades a la población. En el año 2005 fue afectado por el huracán Stan en el que hubo pérdidas humanas, daños a la agricultura e infraestructura. El huracán Stan causó el deslave sobre el cantón Panabaj y Tzan Chaj, en el que 208 personas perdieron la vida, 647 desaparecieron y 600 familias fueron afectadas, muchas quedaron sin vivienda.

3.2.3.H *Desastres socio-naturales*

Son provocados por la naturaleza pero en su ocurrencia o intensidad interviene la acción del hombre siendo por ejemplo inundaciones provocados por la deforestación de las riberas de los ríos, arrojar materiales y sedimentos en las cuencas, construcción de diques o represas, canalización inadecuada de caudales, deslizamientos, sequías provocadas por la deforestación que a su vez provoca erosión, uso inadecuado del suelo, construcciones en zonas inestables sin precauciones ambientales adecuadas.

El área del municipio es afectada por la tala inmoderada, ya que la población aprovecha el recurso bosque para energía en la cocción de alimentos. Además, se tala con fines lucrativos sin autorización por parte de las instituciones competentes, que en este caso sería CONAP. La contaminación de basureros clandestinos es otro factor que daña no sólo al recurso bosque e hídrico sino también a la población ya que son focos de

proliferación de plagas (moscas) y enfermedades tanto de la piel, gastrointestinales como respiratorias.

3.2.3.1 Gestión ambiental

Es la actividad diligente y sostenida de toda una comunidad, que conduce a lograr bienestar general y a reducir los posibles daños ambientales (de carácter natural o social), a través del manejo adecuado de todos los recursos con que se cuenta.

El desequilibrio en la relación hombre y naturaleza, como resultado de una falta de planificación del desarrollo local, ha causado fragilidad, especialmente por procesos de sobre-explotación como lo son la deforestación, cultivos en terreno de ladera, uso inadecuado de prácticas agrícolas, falta de uso de técnicas para la conservación del suelo, el desarrollo de asentamientos en zonas inseguras.

4 OBJETIVOS

4.1 General

- Realizar una propuesta de planificación de la tierra según su capacidad de uso en el municipio de Santiago Atitlán, departamento de Sololá.

4.2 Específicos

- Determinar el uso actual de la tierra en el área de estudio.
- Establecer la capacidad de uso de la tierra en el área de estudio.
- Estimar la intensidad de uso de la tierra en el área de estudio.

5 METODOLOGÍA

5.1 Establecimiento de metas y determinación de tareas

Se estableció qué es lo que se quería lograr y las primeras acciones que se llevaron a cabo para comenzar con la metodología de la planificación del uso de la tierra. Dentro de la primera fase se realizaron tareas como las siguientes:

Tener establecida el área a planificar: tener la ubicación, el tamaño, los límites y accesos del área que será el objeto de estudio.

Obtener información básica sobre la zona: es la primera recabada de información básica que posteriormente, en las siguientes fases, se complementó con la información generada. Dentro de la información se deben de conocer los recursos de la tierra, aprovechamiento actual de la tierra, población, estructura social, etc.

5.2 Organización del trabajo

En esta fase se enumeraron las tareas y actividades necesarias para la planificación. Se calculó el tiempo necesario para la realización de cada tarea en un cronograma. Es importante también determinar qué tareas deben de ser terminadas antes de empezar a realizar otras. Se debe determinar y especificó el equipo y herramienta necesaria para cada tarea que se tenga que realizar para evitar los inconvenientes y no se debe olvidar obtener permisos si es que son necesarios. (FAO, 1994)

5.3 Recolección de Datos e Información

Para realizar la evaluación y planificación de los recursos de la tierra se requirió cierta información básica y datos de la misma. La amplitud y cantidad de información, al igual que su precisión varía según la escala y los objetivos que se desean alcanzar. Existen ciertos principios básicos para la recolección de información para hacer una planificación del uso de la tierra:

- Debe ser dirigida a los objetivos.
- Debe estar dirigida a ganar conocimientos sobre cómo funciona la tierra y el uso del ecosistema de la tierra, cuáles son los procesos involucrados, cómo las propiedades afectan el uso de la tierra y cuál es el impacto de los cambios en el uso de la tierra sobre los recursos de la tierra.
- Deben ser eficientes, basándose en los datos mínimos, y ser flexible para permitir la recolección de cualquier dato adicional que pudiera ser importante.
- Los datos físicos son necesarios en un formato espacial como mapas u observaciones georeferenciadas.
- Debe ser un proceso continuo y no un ejercicio único que produzca un plan rígido; los datos iniciales deberían ser usados para formular un plan flexible, el cual puede ser modificado según se obtenga nueva información o de acuerdo al cambio de las circunstancias. (FAO, 2000)

Se realizó una recopilación y análisis de información de fuentes primarias y secundarias del área de estudio. Dentro de las fuentes que se consultaron están: folletos, documentos, fotografías aéreas, mapas temáticos y hojas cartográficas.

La recolección de datos e información se hizo con el fin de tener bases para el análisis de la situación existente. La forma como mejor puede hacerse esto es a través de los mapas. Se definió la escala a 1:50,000 y el detalle a nivel de Elementos del Paisaje. (FAO, 2000)

5.4 Evaluación de la Tierra

5.4.1 Toma de datos de muestras

Se delimitaron los linderos para tener definida correctamente el área de estudio. Se tomaron muestras en donde se recopilaron datos de pedregosidad, profundidad y drenaje.

Para la determinación de la profundidad se utilizó un barreno de profundidad efectiva, el cual se introdujo en el suelo hasta encontrar roca. Para la determinación de pedregosidad se siguieron los lineamientos de la metodología de capacidad de uso de la tierra según el INAB; igualmente con el drenaje, ya que fue estimado con observación directa para determinar la infiltración del agua. (INAB, 1999)

5.4.2 Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra

Se generó el mapa de unidades de tierra en base a las regiones fisiográficas que se fotointerpretaron con anterioridad. Se realizó un mapa preliminar de unidades cartográficas en los cuales se tomó en cuenta los valores del porcentaje de pendiente y la profundidad efectiva del suelo. Estos valores se categorizaron en base a la matriz de capacidad de uso de la tierra para la región que correspondía según la metodología de capacidad de uso del INAB. Para ver las categorías de capacidad de uso de la tierra y su descripción consultar el inciso 4.1.5 de este documento.

Cuadro 5. Matriz de Capacidad de Uso de la tierra para la región “Tierras Altas Volcánicas”.

PENDIENTES (%)					
PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	<12	12 - 26	26 - 36	36 - 55	> 55
>90	A	Am/Aa	Ss/Ap	Ap/F	F/Fp
50-90	A/Am	Am/Aa	Ss/Ap	Ap/F	F/Fp
20-50	Am/Aa	Ss/Ap	Ss/Ap	Ap/F	Fp
<20	Aa	Ss/F	Ss/Fp	Fp	Fp

Fuente: INAB, 1999

Se debe de realizar un nuevo análisis con las muestras tomadas en el campo, en base a los criterios de drenaje y pedregosidad según la matriz de modificaciones a las categorías de capacidad de uso de la tierra en función de los criterios mencionados.

Ya con estos datos se puede elaborar el mapa correspondiente de capacidad de uso de la tierra para ordenar las categorías en cuanto a la intensidad de uso soportable por el suelo sin poner en riesgo su estabilidad física (Rodríguez Marroquín, 2008).

5.4.3 Mapa de Uso Actual de la Tierra

Para la determinación del uso actual de la tierra se usarán fotografías aéreas y observación directa y verificación en el campo (Rodríguez Marroquín, 2008).

5.4.4 Mapa de Intensidad de Uso de la Tierra

Para la elaboración del mapa de intensidad de uso se realiza un traslape del mapa de capacidad de uso y mapa de uso actual de la tierra, de este modo se puede analizar si el tipo de uso que se le está dando al suelo es el adecuado (Rodríguez Marroquín, 2008).

5.5 Análisis e identificación de problemas y necesidades existentes

Se identificaron los principales problemas de modo que se priorizaron para poder proponer un uso adecuado de la tierra, tomando en cuenta el uso actual de la tierra y la observación directa según datos obtenidos de las fases anteriores de fuentes secundarias como instituciones, organizaciones y asociaciones gubernamentales y no gubernamentales, tomando en cuenta también factores socioeconómicos para determinar las prioridades de las personas en el municipio y poder dar las recomendaciones pertinentes según los resultados obtenidos. (FAO, 1994)

Esta fase es muy importante ya que sin identificar problemas y analizar sus causas no se puede planificar una mejora de la situación. Al tener elaborados los mapas se determinaron las áreas donde existen problemas con el uso del suelo, se obtuvieron datos acerca de áreas donde se estaba subutilizando y sobreutilizando el suelo para poder brindar recomendaciones y hacer un uso eficiente de los recursos naturales que se tienen, tomando en cuenta siempre las necesidades de las personas que habitan el municipio para aprovechar los recursos de una manera sostenible (FAO, 1994).

Este análisis se realizó también a un nivel comunitario, con reuniones y por medio de observación directa, para poder complementar los problemas existentes encontrados en el uso actual de la tierra.

5.6 Evaluación de resultados obtenidos y opciones identificadas

Según los resultados obtenidos de la elaboración de los mapas de capacidad de uso, intensidad de uso y uso actual de la tierra fueron surgiendo opciones para cada tipo de uso de la tierra en donde se determinó el uso adecuado e ideal que cada región del área en estudio debía de tener, tomando en cuenta no únicamente factores técnicos sino que también factores socioeconómicos. (FAO, 2000)

Al tener los resultados de la evaluación física del uso del suelo se obtuvo una serie de opciones de uso que eran físicamente adecuadas al área de estudio, según resultados, para tener un mejor manejo del suelo; dichas opciones fueron evaluadas según:

- Aceptabilidad social.
- Impactos potenciales ambientales, su sostenibilidad y las limitaciones para su implementación.

5.7 Decisión sobre las opciones y Establecimiento del Plan

Todas las opciones generadas eran físicamente posibles, económica y financieramente viables, socialmente aceptables, no tenían impacto ambiental negativo y las limitaciones que presentaban para su implementación debían poder ser solucionadas. La selección de la mejor opción o del mejor grupo de opciones, se determinó sopesando las alternativas con las metas de los varios grupos de participantes (FAO, 2000).

6 RESULTADOS

Se procedió a realizar primeramente un estudio de capacidad de uso de la tierra (ECUT) de el área del Municipio de Santiago Atitlán que se encuentra dentro de la cuenca del Lago de Atitlán. El estudio se realizó a un nivel de semidetalle para de esta forma poder determinar el uso adecuado que se le debería de estar dando al suelo y poder realizar recomendaciones técnicas para proteger el suelo y evitar su desgaste en un área tan importante como lo es el municipio de Santiago Atitlán.

Se debe mencionar que el ECUT realizado fue una herramienta para brindar propuestas en el área a planificar, que conjuntamente con criterios sociales, ambientales y económicos, permitió brindar soluciones más integrales y pertinentes para el área de estudio en donde se realizó la planificación del uso de la tierra.

6.1 Mapa de pendientes

El primer mapa realizado fue el mapa de pendientes, en el cual se agruparon secciones del área de estudio que tuvieran inclinaciones similares. En este mapa se pueden observar los 5 rangos de pendientes en que se clasificó el área de estudio, la única región que presentó pendientes mayores a 55% fue la que corresponde al pico de la parte superior del Volcán Atitlán; en el área de laderas y montañas se determinó una pendiente entre 36% y 55% de inclinación. En las laderas bajas, tanto del Volcán Atitlán como del Volcán Tolimán, se presentaron pendientes menores a 26%, y especialmente a la orilla del lago la pendiente descendía a menos del 12% (Ver Figura 1).

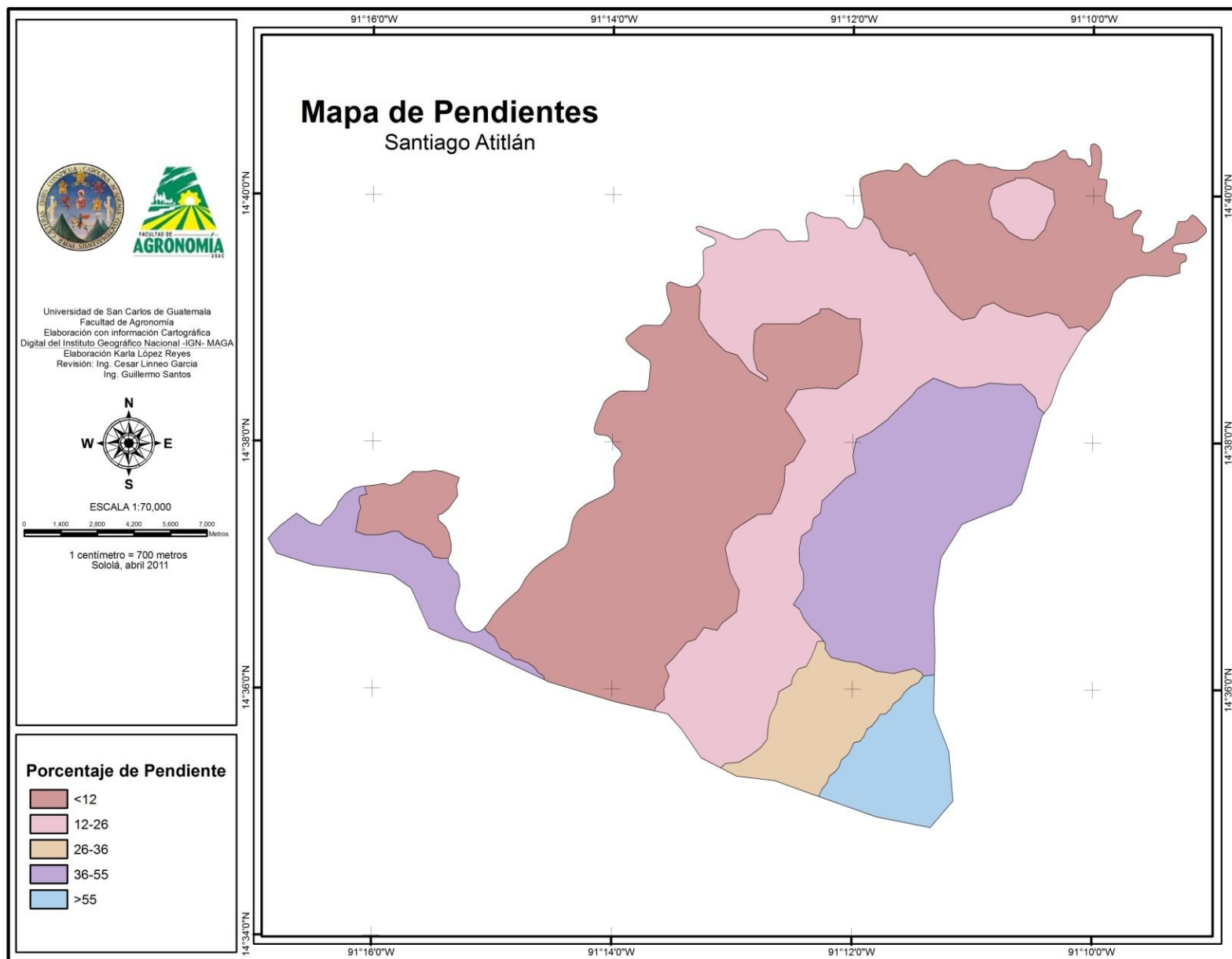


Figura 4. Mapa de pendientes del Municipio de Santiago Atitlán.

Cuadro 6. Cuantificación del área que ocupan las categorías de pendiente presentes en el área.

Porcentaje de pendiente (%)	Área (ha)	Porcentaje (%)
<12	2441.67	42%
12-26	1592.75	28%
26-36	294.66	5%
36-55	1178.95	20%
>55	261.62	5%
Total	5769.65	100%

Fuente: Elaboración propia.

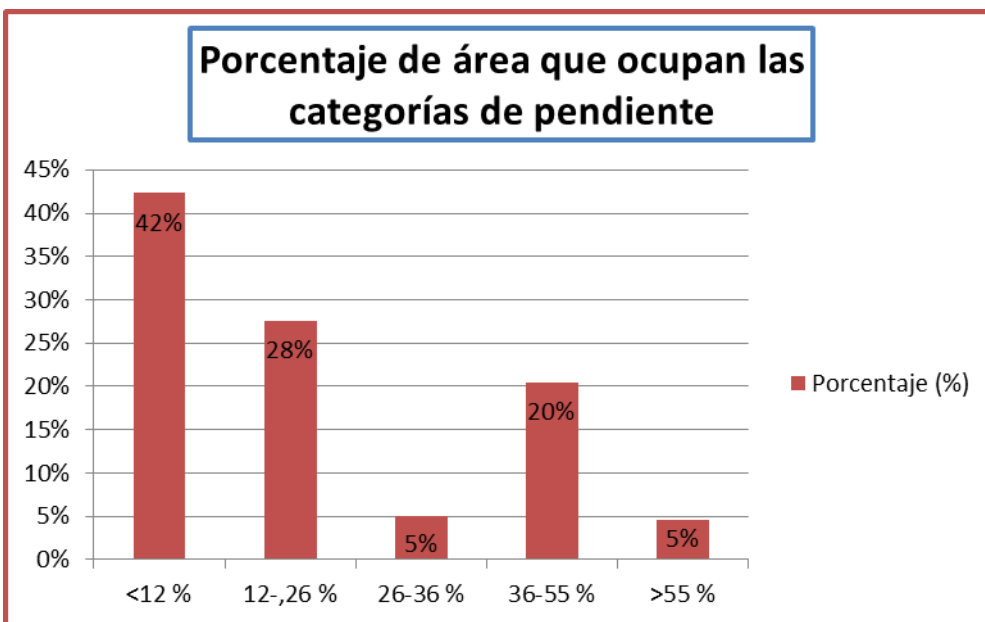


Figura 5. Porcentaje de área que ocupan las categorías de pendiente según metodología INAB en el Municipio de Santiago Atitlán.

6.2 Mapa de Elementos del Paisaje

Acorde al mapa que se realizó de elementos del paisaje es posible realizar una descripción del lugar (Ver Figura 3). Se pueden observar 4 planicies dentro del área; la primera es la planicie ondulada de Cerro de Oro, se encuentra al Noreste colindando con el municipio de San Lucas Tolimán, la segunda está justo en la orilla del lago y abarca principalmente playa, esta es la planicie de Chukmuk-Santiago Atitlán a 1600 msnm, en donde está situado el centro poblado y la mayoría de las viviendas de los pobladores. Al Suroeste se encuentra la tercera planicie a 1600 msnm, y la más grande en extensión, Planicie de Tzanchaj-Panabaj, la cual debe su nombre a las dos aldeas que se encuentran dentro de la planicie; es importante mencionar que esta planicie está declarada como zona de riesgo debido a que en esta región llegan a dar los taludes provenientes del Volcán Atitlán en época lluviosa y es donde sucedió el incidente de Panabaj con el huracán Stan en el 2005. La última planicie se encuentra al oeste del área de estudio, la Planicie San Antonio Chacayá a 1800 msnm, la cual colinda propiamente con el Volcán San Pedro y con el municipio del mismo nombre. En esta última planicie mencionada se encuentra la aldea San Antonio Chacayá.

En las partes de ladera se tiene la más pronunciada, la cual pertenece a un complejo montañoso que viene desde el municipio de San Pedro La Laguna y continúa en el municipio de Santiago Atitlán, la Ladera Paquisis-Perwajoj es una región conocida bajo ese nombre por los pobladores y se encuentra al oeste del área de estudio. Al norte del área de estudio se tiene la Ladera Baja Volcán Tolimán, la cual como su nombre lo indica, es la parte baja de las faldas del Volcán Tolimán. Al sur de esta región se encuentra la Ladera Media Volcán Tolimán, a una altura de 2400 msnm, seguida por la región Cráter Volcán Tolimán, al sureste del área de estudio, que incluye los dos conos volcánicos del volcán del mismo nombre y que alcanza una altitud de 3158 msnm.

Al Sur se encuentra la Ladera Media Volcán Atitlán, seguida de la región Cráter Volcán Atitlán, la cual alcanza una altitud de 3500 msnm y tiene pendientes mayores a 55%.

En base al mapa de elementos del paisaje se realizó una leyenda fisiográfica del área de estudio que se presenta a continuación.

6.2.1 Leyenda fisiográfica del área de estudio

Con ayuda de fotografías aéreas y ortofotos digitales se elaboró una leyenda fisiográfica del área de estudio, delimitando las unidades de mapeo hasta nivel de paisaje.

Cuadro 7. Leyenda fisiográfica del área de estudio.

Región fisiográfica	Zona de Vida	Subregión	Gran paisaje	Paisaje	Elementos del Paisaje
Tierras Altas Volcánicas	Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical	Zona Montañosa occidental (Tacaná-Tecpán)	Caldera del Lago de Atitlán	Zona Alta	Cráter Atitlán
					Cráter Tolimán
	Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical			Pie de Monte	Ladera baja Volcán Tolimán
					Ladera media Volcán Tolimán
					Ladera media Volcán Atitlán
					Cerro de Oro
					Ladera Paquisis-Perwaj
	Planicies			Planicie San Antonio Chacayá	
				Planicie Tzanchaj y Panabaj	
				Planicie Chuk'muk-Santiago Atitlán	
Planicie Cerro de Oro					

Fuente: Elaboración propia.

La región fisiográfica del área de estudio es “Tierras Altas Volcánicas”, la cual contiene 2 zonas de vida: Bosque muy húmedo montano bajo subtropical y Bosque húmedo montano bajo subtropical. La primera zona de vida mencionada ocupa prácticamente las zonas altas del área de estudio, la cual se refiere específicamente a los conos volcánicos y las partes altas de los Volcanes Atitlán y Tolimán.

Se tiene una única subregión, la cual es la zona montañosa occidental (Tacaná-Tecpán) y un gran paisaje, el cual es caldera del Lago de Atitlán. En todo lo que es pie de monte se colocaron todas las laderas, las cuales se refieren a las faldas del Volcán Atitlán y Tolimán, un cerro y una ladera que va desde la boca costa. En lo que son las planicies se enumeraron las planicies que se encuentran dentro del área de estudio, las cuales se encuentran a la orilla del Lago de Atitlán.

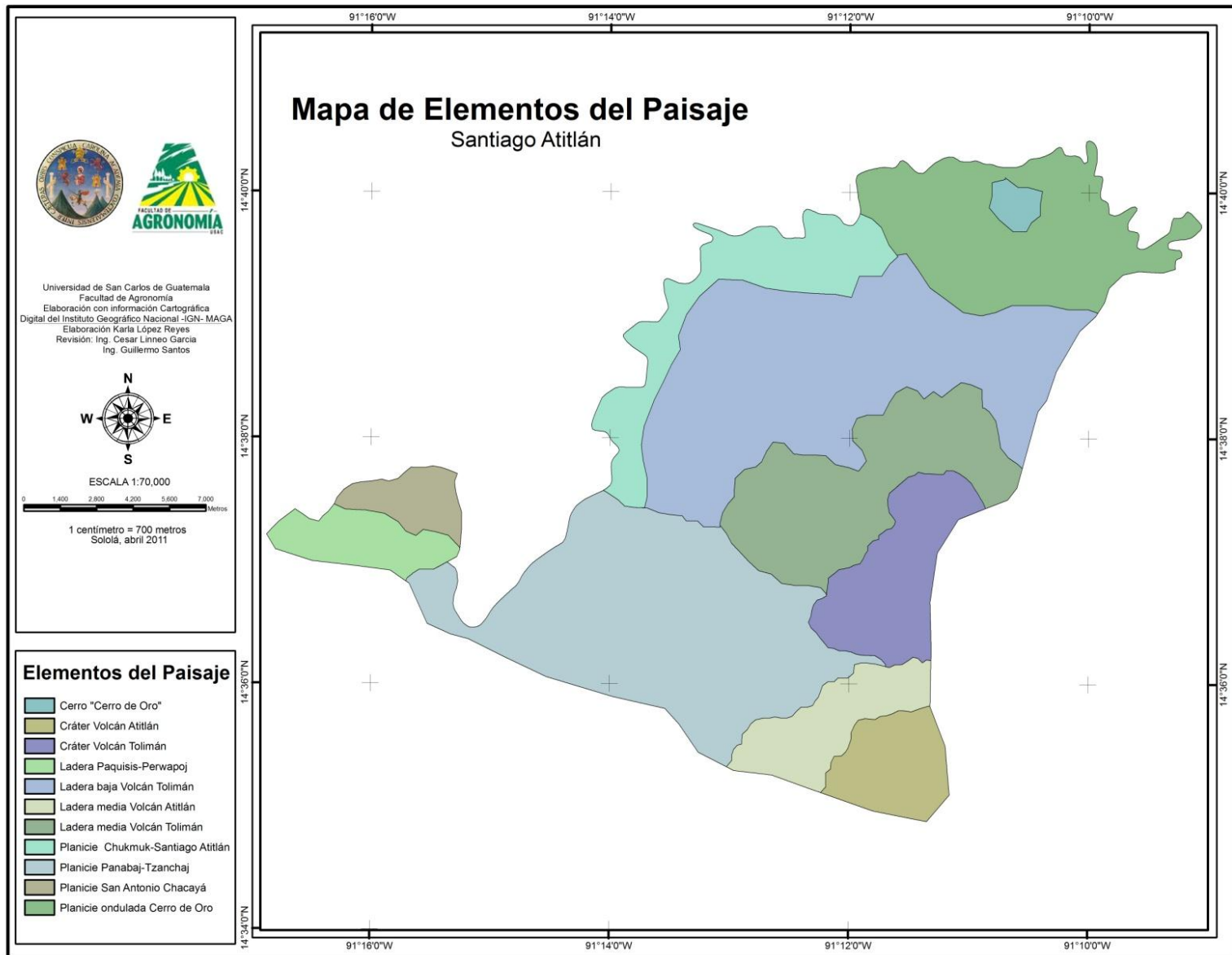


Figura 6. Mapa de Elementos del Paisaje para el área del Municipio de Santiago Atitlán.

Cuadro 8. Cuantificación del área que ocupa cada elemento de la Leyenda Fisiográfica.

Leyenda Fisiográfica	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cerro "Cerro de Oro"	1387.39	24%
Cráter Volcán Atitlán	230.68	4%
Cráter Volcán Tolimán	267.25	5%
Ladera Paquisis-Perwaj	380.18	7%
Ladera baja Volcán Tolimán	1302.41	23%
Ladera Media Volcán Atitlán	658.72	11%
Ladera Media Volcán Tolimán	744.60	13%
Planicie Chukmuk-Santiago Atitlán	186.47	3%
Planicie Panabaj-Tzanchaj	440.65	8%
Planicie San Antonio Chacayá	44.16	1%
Planicie ondulada Cerro de Oro	127.14	2%
Total	5769.65	100%

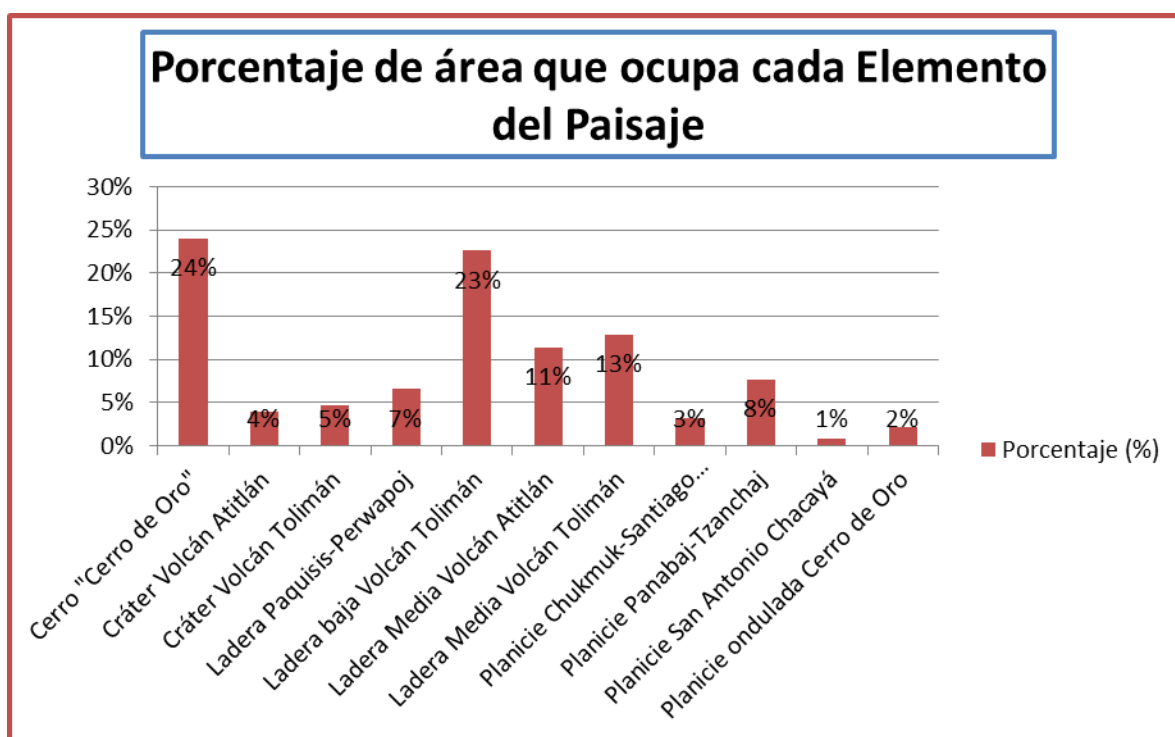


Figura 7. Porcentaje de área que ocupa cada elemento de la Leyenda Fisiográfica para el área del Municipio de Santiago Atitlán

Al haber realizado el mapa de elementos del paisaje, se pudo tomar datos de profundidad efectiva y observación de las variables modificadoras: pedregosidad y drenaje, de cada unidad. Las unidades fueron nombradas de acuerdo a la leyenda fisiográfica; se obtuvieron 9 unidades cartográficas.

En el cuadro que se muestra a continuación se resumen las características de cada una de las muestras tomadas (profundidad efectiva, % pendiente, pedregosidad y drenaje).

Cuadro 9. Matriz de capacidad de uso de la tierra para la región de Tierras Altas Volcánicas.

No. Muestra	Muestra	Región fisiográfica	Profundidad (cm)	Pendiente (%)	Pedregosidad	Drenaje
1	A	1(Volcán Tolimán)	20-50	12-.26	Moderada	No limitante
2	D	1(Volcán Tolimán)	20-50	36-55	Muy pedregoso	No limitante
3	F	1(Volcán Tolimán)	50-90	36-55	Moderada	No limitante
4	B	2(Volcán Atitlán)	>90	>55	Muy pedregoso	No limitante
5	C	2(Volcán Atitlán)	50-90	26-36	Moderada	No limitante
6	G	3(Cerro de Oro)	20-50	<12	Pedregoso	No limitante
7	J	3(Cerro de Oro)	20-50	12-.26	Moderada	No limitante
8	E	4(Panabaj-Tzanchaj)	<20	12-.26	Pedregoso	No limitante
9	H	5(Paquisis-Perwajoj)	50-90	36-55	Moderada	No limitante
10	I	6(Chukmuk-Santiago Atitlán)	<20	<12	Pedregoso	No limitante
11	K	7(San Antonio Chacayá)	20-50	<12	Pedregoso	No limitante

Fuente: Elaboración propia.

Primero se categorizaron ciertas regiones con una capacidad de uso del suelo combinando únicamente la profundidad efectiva y la categoría de % de pendiente. Dichos resultados se muestran a continuación:

Cuadro 10. Matriz de capacidad de uso de la tierra para la región de Tierras Altas Volcánicas según metodología INAB.

No. Muestra	Muestra	Prof. Suelo	% Pendiente				
			<12	12-.26	26-36	36-55	>55
1	B	> 90					F/Fp
2	F	50-90	A/Am				
3	C				Ss/Ap		
4	F2			Am/Aa			
5	H2					Ap/F	
6	H					Ap/F	
7	F3					Ap/F	
8	C2						F/Fp
9	D		20-50				Ap/F
10	G	Am/Aa					
11	J			Ss/Ap			
12	K2					Ap/F	
13	A	Am/Aa					
14	A2			Ss/Ap			
15	A3					Ap/F	
16	K	Am/Aa					
17	E2	<20	Aa				
18	I2			Ss/F			
19	I		Aa				
20	E3			Ss/F			
21	E4				Ss/Fp		
22	E					Fp	
23	E5					Fp	

Fuente: Elaboración propia.

Posterior a haber clasificado cada región dentro de una categoría de capacidad de uso del suelo, se toman en cuenta las variables de tipo de pedregosidad y calidad de drenaje para determinar si dichos factores son o no limitantes en la capacidad del suelo. De ser así, entonces la categoría de capacidad de uso del suelo se modifica hacia una nueva categoría según la matriz de modificación de Tierras Altas Volcánicas para la metodología del INAB.

Cuadro 11. Matriz de modificaciones a las categorías de capacidad de uso de la tierra.

No. Muestra	Muestra	Categoría sin modificar	Pedregosidad		Drenaje		Categoría modificada	Unidad cartográfica
			Limitante	No limitante	Limitante	No limitante		
1	B	F/Fp	Muy pedregoso			Buen drenaje	Fp	Volcán Atitlán (2)
2	F	A/Am		Moderada		Buen drenaje	A/Am	Volcán Tolimán (1)
3	C	Ss/Ap		Moderada		Buen drenaje	Ss/Ap	Volcán Atitlán (2)
4	F2	Am/Aa		Moderada		Buen drenaje	Am/Aa	Volcán Tolimán (1)
5	H2	Ap/F		Moderada		Buen drenaje	Ap/F	Paquisis-Perwajoj (5)
6	H	Ap/F		Moderada		Buen drenaje	Ap/F	Paquisis-Perwajoj (5)
7	F3	Ap/F		Moderada		Buen drenaje	Ap/F	Volcán Tolimán (1)
8	C2	F/Fp		Moderada		Buen drenaje	F/Fp	Volcán Atitlán (2)
9	D	Ap/F	Muy pedregoso			Buen drenaje	Ap/Fp	Volcán Tolimán (1)
10	G	Am/Aa	Pedregoso			Buen drenaje	Ss	Cerro de Oro (3)
11	J	Ss/Ap		Moderada		Buen drenaje	Ss/Ap	Cerro de Oro (3)
12	K2	Ap/F	Pedregoso			Buen drenaje	Ap/Fp	San Antonio Chacayá (7)
13	A	Am/Aa		Moderada		Buen drenaje	Am/Aa	Volcán Tolimán (1)
14	A2	Ss/Ap		Moderada		Buen drenaje	Ss/Ap	Volcán Tolimán (1)
15	A3	Ap/F		Moderada		Buen drenaje	Ap/F	Volcán Tolimán (1)
16	K	Am/Aa	Pedregoso			Buen drenaje	Ss	San Antonio Chacayá (7)
17	E2	Aa	Pedregoso			Buen drenaje	Ss	Panabaj-Tzanchaj (4)
18	I2	Ss/F	Pedregoso			Buen drenaje	F/Fp	Chukmuk-Santiago Atitlán (6)
19	I	Aa	Pedregoso			Buen drenaje	Ss	Chukmuk-Santiago Atitlán (6)
20	E3	Ss/F	Pedregoso			Buen drenaje	F/Fp	Panabaj-Tzanchaj (4)
21	E4	Ss/Fp	Pedregoso			Buen drenaje	F/Fp	Panabaj-Tzanchaj (4)
22	E	Fp	Pedregoso			Buen drenaje	Fp	Panabaj-Tzanchaj (4)
23	E5	Fp	Pedregoso			Buen drenaje	Fp	Panabaj-Tzanchaj (4)

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra

El mapa de capacidad de uso de la tierra se realizó en base a las matrices realizadas en la sección anterior, uniendo las áreas que pertenecían a la misma clasificación de capacidad de uso y teniendo como resultado el mapa definitivo de capacidad de uso de la tierra del área del municipio de Santiago de Atitlán que se encuentra dentro de la cuenca del Lago de Atitlán (Ver Figura 6).

Cuadro 12. Cuantificación de área de las categorías de Capacidad de Uso de la tierra.

Capacidad de uso	Área (ha)	Porcentaje (%)
A/Am	65.02	1.1%
Am/Aa	728.18	12.6%
Ap/F	1089.54	18.9%
Ap/Fp	12.24	0.2%
F/Fp	790.9	13.7%
Fp	325.5	5.6%
Ss	1756.79	30.4%
Ss/Ap	1001.48	17.4%
Total	5769.65	100%

Fuente: Elaboración propia.

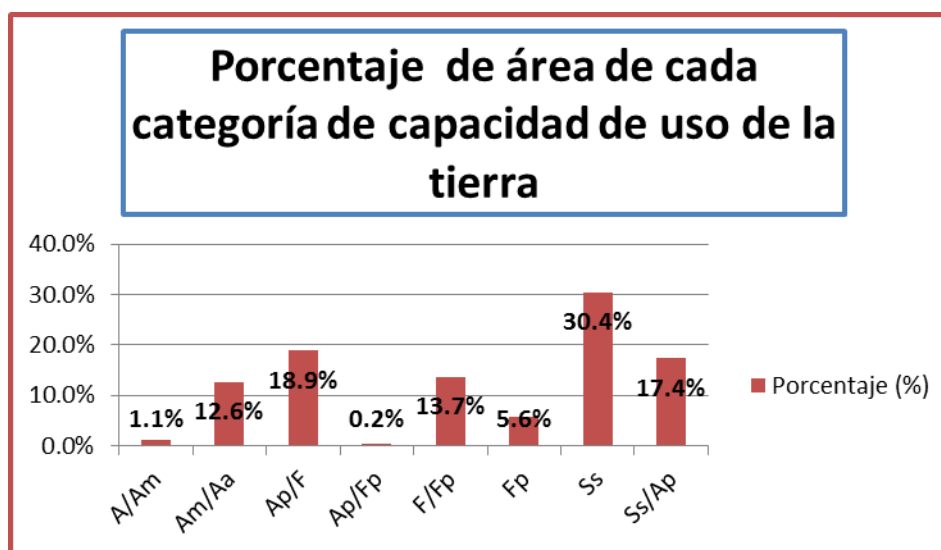


Figura 8. Porcentaje de área que ocupan las categorías de Capacidad de Uso de la tierra en el área del Municipio de Santiago.

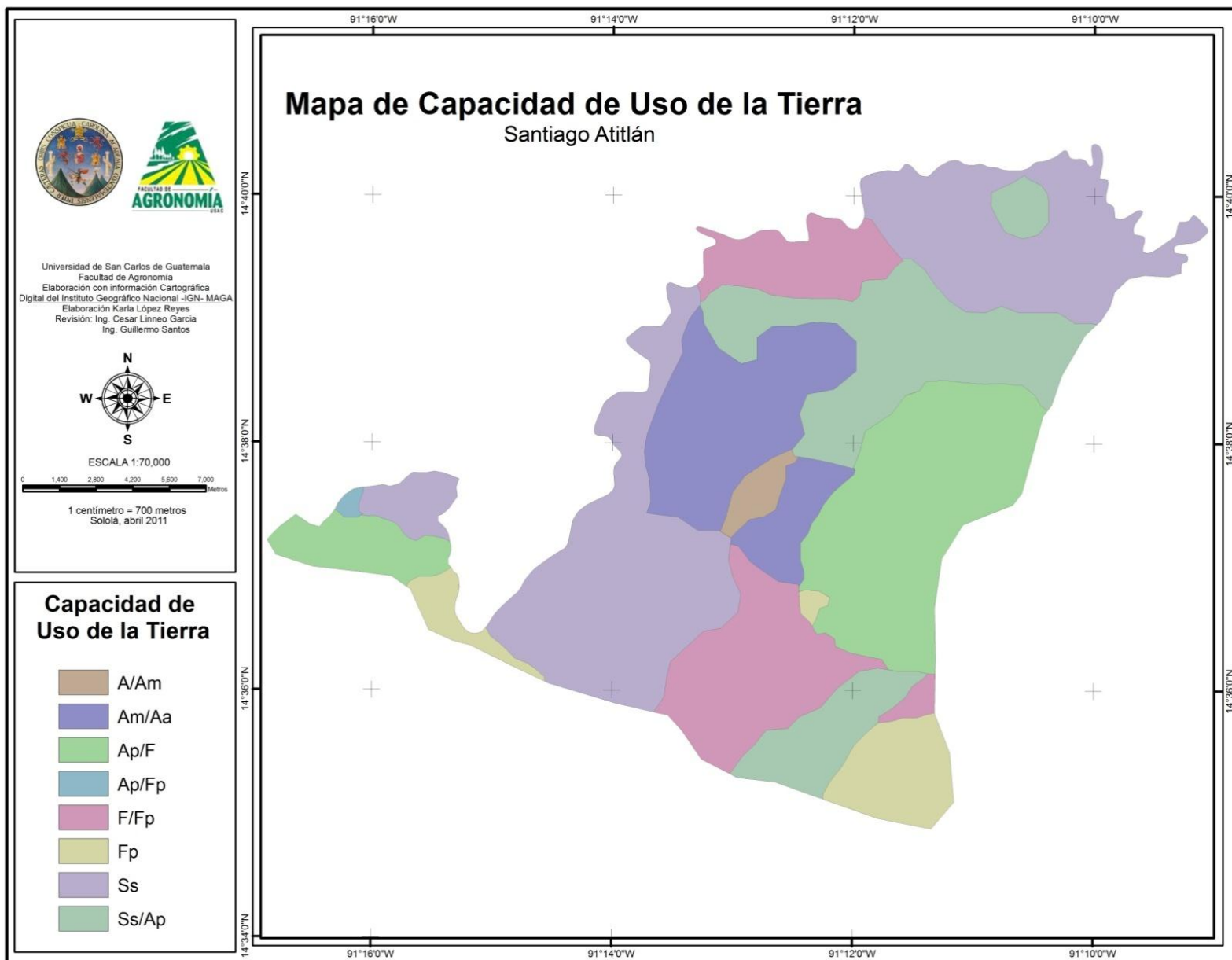


Figura 9. Mapa de Capacidad de Uso de la tierra para el área del Municipio de Santiago Atitlán.

6.4 Mapa de Uso Actual

Este mapa se generó con ayuda de las ortofotos digitales y las visitas de campo al área de estudio. La mayor parte del área de estudio se encuentra sembrada con el cultivo de café asociado con árboles para brindar sombra. Este cultivo se encuentra ubicado en áreas con pendientes de 12% hasta 36% aproximadamente. Le sigue el área con bosque latifoliado, que se encuentra principalmente en áreas con porcentaje de pendientes mayores a 36% e inclinaciones mucho más pronunciadas, sin embargo, se puede observar el avance de la frontera agrícola hacia las áreas con bosque, las cuales están ubicadas especialmente en las partes altas los volcanes Atitlán y Tolimán (Ver Figura 7).

El área que contiene granos básicos, principalmente maíz y frijol, se encuentra en la orilla del lago y adentrándose hacia el área que tiene arbustos y matorrales y un poco de pastos naturales, no mejorados. Existe un área de pastos naturales también hacia la orilla del lago, justo al lado de un área que contiene granos básicos.

Las áreas que contienen granos básicos se encuentran en regiones con que oscilan entre el 12% y el 26% de pendiente; y las regiones con pastos naturales se encuentran en áreas con pendientes poco pronunciadas. Los arbustos y matorrales están ubicados en lugares con pendientes un poco más pronunciadas.

Cabe mencionar que la menor área la ocupan los pastos naturales y herbazales, y una mínima área ocupada por arena y material piroclástico en el cono volcánico del volcán Atitlán (Ver Figura 7).

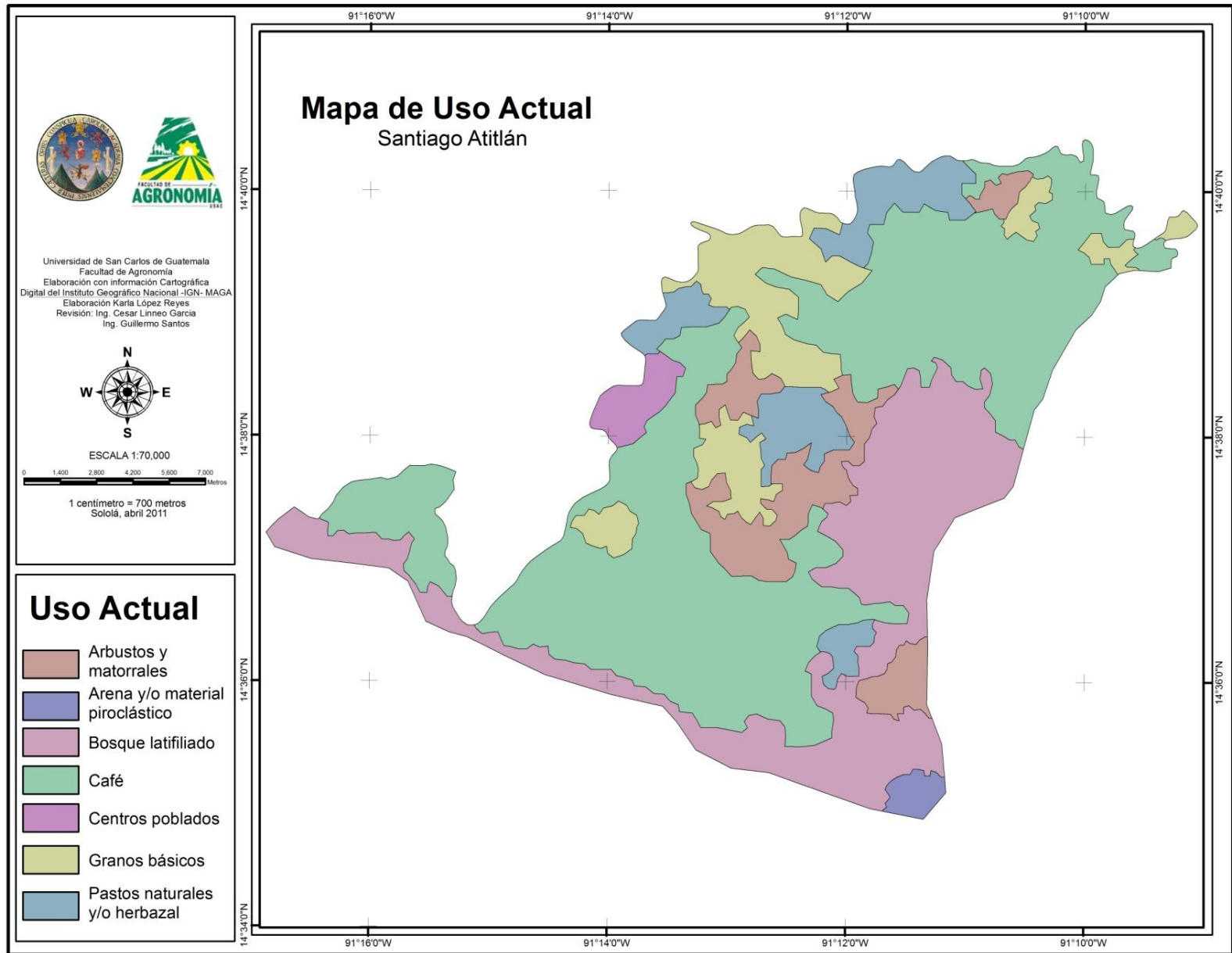


Figura 10. Mapa de Uso Actual para el área del Municipio de Santiago Atitlán.

Cuadro 13. Cuantificación del uso actual del suelo en la parte del Municipio de Santiago Atitlán.

Uso actual	Área (ha)	Porcentaje (%)
Arbustos y matorrales	485.15	8%
Arena y/o material piroclástico	49.84	1%
Bosque latifoliado	1297.02	22%
Café	2797.46	48%
Centros poblados	100.1	2%
Granos básicos	603.92	10%
Pastos naturales y/o hierbazal	436.16	8%
Total	5769.65	100%

Fuente: Elaboración propia.

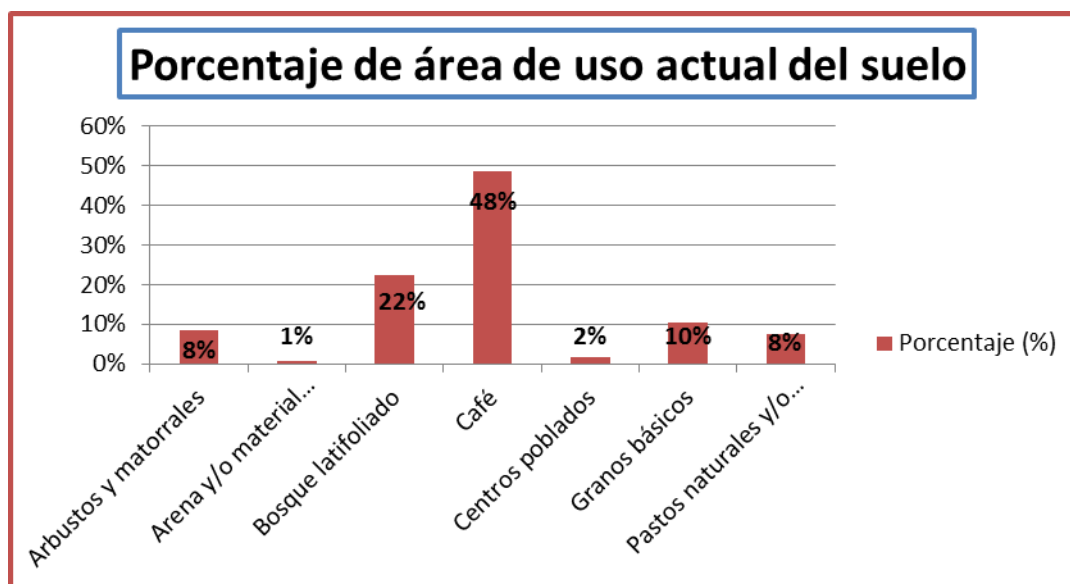


Figura 11. Porcentaje del área del uso actual del suelo en la parte del Municipio de Santiago Atitlán.

6.5 Mapa de Intensidad de Uso

Fue el último mapa en haber sido elaborado, y es el resultado de combinar los mapas de capacidad de uso de la tierra con el mapa de uso actual del suelo, lo que dio como resultado áreas que se encuentran con uso correcto del suelo, áreas que están siendo erosionadas debido a que se está sobreutilizando el suelo y áreas que no tienen degradación del suelo debido a que están siendo utilizadas en intensidades menores a las que el suelo soporta (Ver Figura 9).

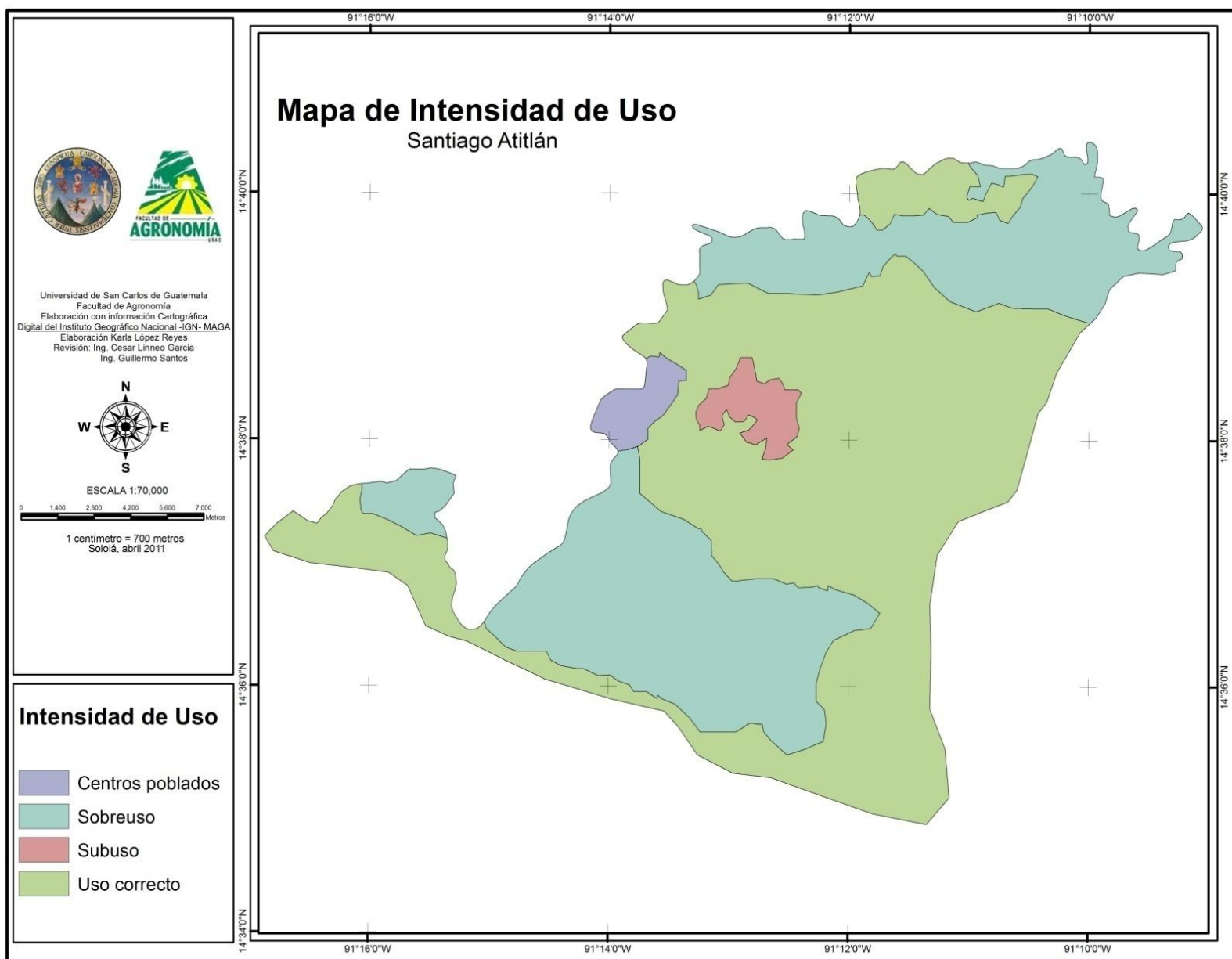


Figura 12. Mapa de Intensidad de uso del suelo para el área del Municipio de Santiago Atitlán.

Cuadro 14. Cuantificación de la Intensidad de uso del suelo.

Intensidad de uso	Área (ha)	Porcentaje (%)
Centros poblados	103.1	2%
Sobreuso	2179.74	38%
Subuso	124.21	2%
Uso correcto	3362.6	58%
Total	5769.65	100%

Fuente: Elaboración propia.

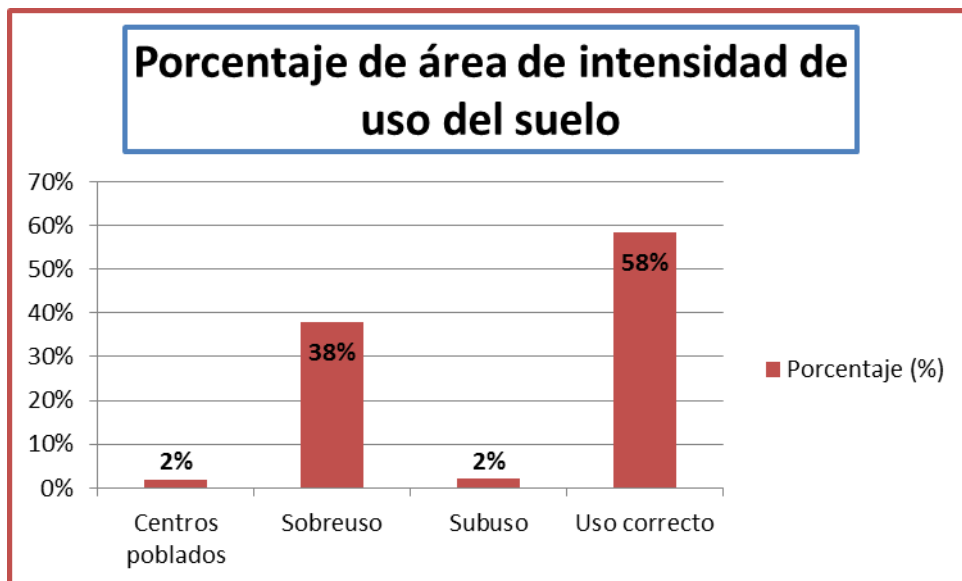


Figura 13. Porcentaje de área que ocupa la Intensidad de Uso del Suelo en la parte del Municipio de Santiago Atitlán.

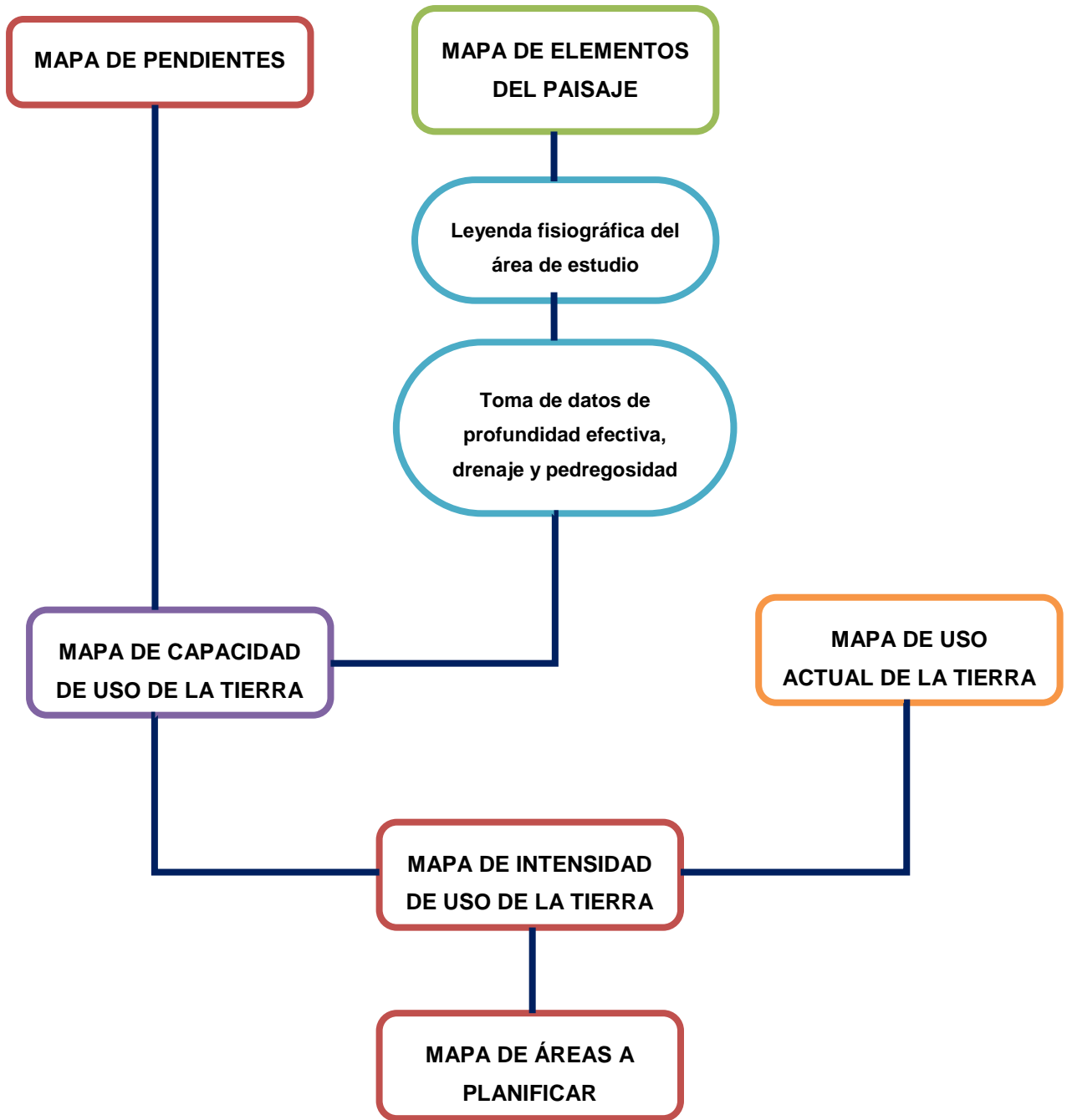


Figura 14. Flujograma de elaboración de mapas.

7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1 Propuesta de planificación del uso de la tierra

7.1.1 Análisis e identificación de problemas

Para poder identificar y determinar los problemas que presentó el área de estudio en cuanto a la intensidad del uso del suelo, se realizó una pequeña descripción de las áreas problemáticas, de las cuales posteriormente se presentará una propuesta de planificación para presentar y proponer cambios en la formas de uso de la tierra para poder maximizar los recursos que se posean, lograr alcanzar un alto nivel de productividad y mantener o aumentar los ingresos económicos, obtener un sistema agrícola sostenible ambientalmente y, sobre todo, disminuir y evitar posteriormente la contaminación directa e indirecta al Lago de Atitlán, fuente directa de agua a 4 municipios que se encuentran dentro de la cuenca del Lago de Atitlán, dentro de los cuales está el municipio de Santiago Atitlán.

7.1.1.A Áreas con sobreuso

A. Uso actual: Cultivo de café.

Categoría de Capacidad de uso: Sistemas silvopastoriles

Esta área está señalada como “Sobreuso (1)” en la Figura 11.

En esta área el cultivo de café está asociado con árboles de sombra como el Cushin (*Inga* sp.) y la Gravilea (*Gravilea robusta*). Sin embargo se debe tomar en cuenta que el cultivo de café es un cultivo relativamente intensivo, ya que es un cultivo permanente, que pasa muchos años sembrado en el suelo. Lo que sucede con esta área es que se está sobreutilizando el suelo ya que el mismo se está desgastando y puede ir soltando capas de suelo que posteriormente se van a movilizar al lago y a sedimentarse. Por otro lado se

tiene un problema bastante serio con lo que es el uso y aplicación de todo tipo de agroquímicos, desde herbicidas y fertilizantes hasta insecticidas, fungicidas, acaricidas, etc. Esta última observación se vuelve un tema importante ya que el uso de todos estos químicos se utilizan para aumentar los rendimientos del cultivo, el cual se encuentra en un suelo que se está desgastando y que con el tiempo necesitará mayor cantidad de agroquímicos para producir. Junto con esta situación, se puede mencionar que todos estos agroquímicos se van a ir sedimentando y movilizándose al Lago de Atitlán junto con las capas de suelo erosionadas.

Para esta área es importante realizar una propuesta de planificación enfocada a cambios en el manejo del cultivo e integración de prácticas de conservación de suelo, de modo que el cambio de uso de suelo no sea muy brusco y que a la vez se obtengan beneficios para poder mantener la producción, el rendimiento y se puedan conservar los recursos del suelo.

B. Uso actual: Granos básicos

Categoría de Capacidad de uso: Sistemas silvopastoriles

Esta área está señalada como “Sobreuso (2)” en la Figura 11.

Los principales granos básicos que siembran en esta área son el maíz y el frijol, dominando principalmente el cultivo de maíz. Esta región es relativamente pequeña, sin embargo se puede llegar a degradar grandemente si no se modifica el uso que se le está dando actualmente al suelo. El cultivo de granos básicos, y especialmente el de maíz, es muy intensivo debido principalmente a que es un cultivo que se siembra como monocultivo, además de que las labores que se realizan para obtener buenos rendimientos son igualmente intensivas. El cultivo de granos básicos provoca erosión de los suelos por lluvias, además de que no se realizan prácticas de conservación de suelos, y al igual que en el caso anterior, la aplicación de agroquímicos se vuelve un problema serio ya que también se sedimentan cuando el suelo es erosionado.

Las tierras de esta área tienen una vocación silvopastoril, por lo que si bien se puede dejar el cultivo de granos básicos a corto plazo, es necesario recomendar una solución viable dentro de la planificación para detener la erosión de suelo que está siendo provocada.

C. Uso actual: Granos básicos

Categoría de Capacidad de uso: Sistemas silvopastoriles y Agroforestería con cultivos permanentes.

Esta área está señalada como “Sobreuso (3)” en la Figura 11.

Esta área tiene una dinámica similar a la anterior, con la diferencia de que el suelo tiene la capacidad de soportar todavía un sistema agroforestal con cultivos permanentes, además de sistemas silvopastoriles. Dentro de esta área la degradación y erosión del suelo por lluvia es mayor ya que se tienen pendientes entre 12 y 26%, por lo que el suelo es más susceptible a soltarse, especialmente si no se tiene algún tipo de asocio de plantas anuales junto con especies perennes arbóreas.

D. Uso actual: Cultivo de café

Categoría de Capacidad de uso: Tierras forestales para producción y Tierras forestales de protección.

Esta área está señalada como “Sobreuso (4)” en la Figura 11.

El café de esta área se encuentra en un sitio en donde el porcentaje de pendiente es bastante fuerte, entre en 30 y 35%, justo en las faldas del Volcán Atitlán, razón por la cual los sedimentos de la parte alta de esta región, cuando se está en la estación lluviosa, llegan a dar a las partes más bajas, en donde hay lugares poblados, causando derrumbes desastrosos. También, consecuencia de esto, es la falta de implementación de prácticas de conservación de suelos, ya que en estos sectores se encuentran suelos moderadamente pedregosos y bastante sueltos.

La capacidad de uso de suelo de esta región es de tierras forestales para producción y tierras forestales de protección ya que la pendiente y la limitante de pedregosidad no permiten que un cultivo más intensivo se desarrolle de manera adecuada, por lo que es posible que nunca llegue a alcanzar su potencial de producción. Asimismo, es necesario para el suelo de esta área que se tengan especies arbóreas que además de tener un fin de conservación y fijación del suelo, tengan un fin de reciclaje de nutrientes, ya que un cultivo como el café puede llegar a desgastar el suelo en cuestión de nutrientes.

E. Uso actual: Pastos naturales no mejorados y herbazal.

Categoría de Capacidad de uso: Tierras forestales para producción y Tierras forestales de protección.

Esta área está señalada como “Sobreuso (5)” en la Figura 11.

La vocación de uso del suelo para esta área es de tierras forestales para producción y protección, sin embargo, su uso actual es de pastos naturales no mejorados. El problema con esta parte del área de estudio es que se le está dando un uso sumamente intensivo al suelo, no permitiendo que se regenere, ya que no tienen siquiera especies o arbustos arbóreos, para sostener y no degradar el suelo. Conjuntamente con esto, el área se encuentra a orillas del Lago de Atitlán, por lo que la erosión hídrica causada por la lluvia arrastra aún más sedimentos y nitratos y fosfatos directamente al Lago, aumentando así la posibilidad de contaminación del mismo.

En esta región no existe un ciclo de reciclaje de nutrientes, lo que se hace es aplicar fertilizantes químicos, de forma que siempre se está desgastando la fuente de nutrientes del suelo, sin retornar nada. Junto con esto se tiene que tomar en cuenta que los sistemas radiculares de los pastos naturales y herbazales alcanzan muy pocas profundidades a comparación de especies arbóreas, razón por la cual el suelo de esta región es susceptible a erosionarse y soltarse. Una opción en esta área es que junto con los pastos

naturales se asocien especies de árboles para poder ir cambiando el uso del suelo de una manera gradual, sacando provecho de lo que hay actualmente en el área.

F. Uso actual: Granos básicos

Categoría de Capacidad de uso: Tierras forestales para producción y Tierras forestales de protección.

Esta área está señalada como “Sobreuso (6)” en la Figura 11.

En el municipio de Santiago Atitlán, cerca de los centros poblados, a orillas del Lago de Atitlán, se encuentran muchos cultivos anuales sembrados, especialmente granos básicos; tal y como lo es el área al que se está haciendo referencia en este inciso. A pesar de que la vocación de estos suelos es puramente de tierras forestales para producción y protección, el uso actual del suelo está dedicado al cultivo y producción de granos básicos y algunas hortalizas. Esta situación causa diversos problemas, comenzando con lo que es la contaminación directa al Lago de Atitlán, debido al uso indiscriminado de agroquímicos, especialmente fertilizantes, insecticidas y herbicidas. Además de este punto, el suelo no tiene la capacidad de soportar un cultivo intensivo, por lo que se degrada y pierde nutrientes, lo que tendrá como consecuencia una baja en los rendimientos de los cultivos de granos básicos sembrados en el área. Una característica que posiblemente ha contribuido a que la erosión no sea excesiva es la pendiente suave que hay en esta área, sin embargo no se debe olvidar que aun habiendo una pendiente poco pronunciada, existe desgaste del suelo.

7.1.1.B Áreas con subuso

G. Uso actual: Pastos naturales no mejorados y hierbazal.

Categoría de Capacidad de uso: Agricultura con mejoras y Agroforestería con cultivos anuales.

Esta es la única región del área de estudio que posee una subutilización del recurso suelo, la capacidad de uso de la tierra es de agricultura con mejoras y Agroforestería con cultivos anuales, sin embargo, lo único que se encuentra sembrado actualmente en esta parte son pastos naturales no mejorados y herbazal. La pendiente de esta área se encuentra abajo del 12% por lo que puede soportar cultivos más intensivos que el que actualmente posee, por lo que no hay erosión ni contaminación ni degradación del suelo, y por lo tanto no se crea una fuente de contaminación que pueda llegar al Lago de Atitlán. Por esta razón es que no existe una necesidad de proponer una planificación y cambio de uso de la tierra y se puede continuar con el uso que actualmente posee.

7.1.2 Mapa de áreas a planificar

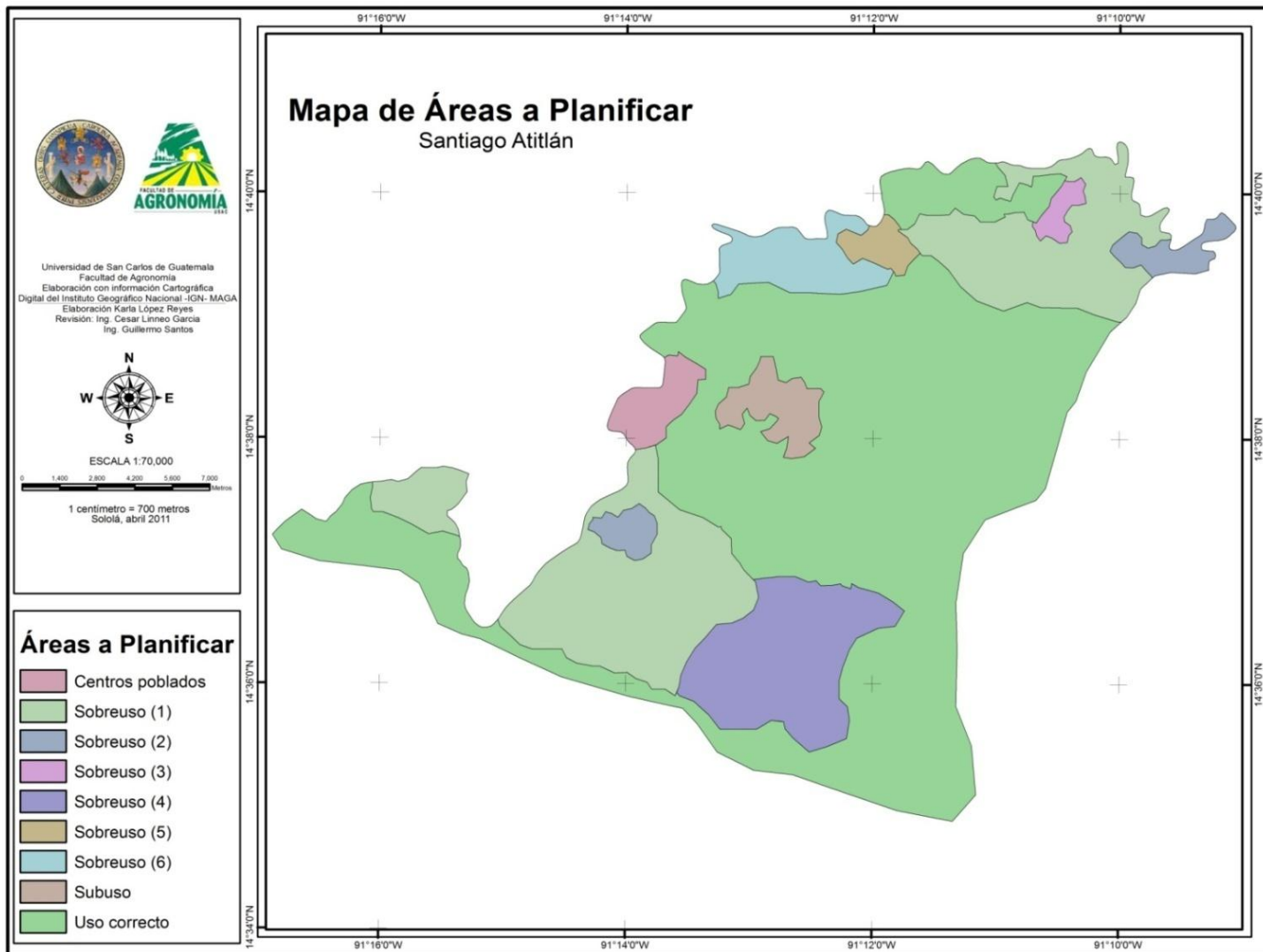


Figura 15. Mapa de Áreas a Planificar en el área de estudio.

7.1.3 Identificación de interesados

A continuación se presentan los actores interesados en los problemas a solucionar:

Cuadro 15. Grupos identificados e interesados en la propuesta de planificación.

Grupo	Nombre	Tipo de interesado	Naturaleza	Importancia
Municipalidad y OMARN	Municipalidad de Santiago Atitlán y Oficina de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Directo	Gubernamental	Departamento de la municipalidad involucrada con todo lo referente al medio ambiente y recursos naturales para el municipio de Santiago Atitlán.
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas	Indirecto	Gubernamental	Ente regulador de los recursos naturales y biodiversidad de las áreas protegidas del país.
AVM	Asociación Vivamos Mejor	Indirecto	No Gubernamental	Asociación que promueve el desarrollo rural sostenible en la Cuenca del Lago de Atitlán.
Pobladores	COCODES y comunidad en general	Directo	No Gubernamental	Son los principales receptores de los efectos de los sistemas de producción.

Fuente: Elaboración propia.

Organizaciones gubernamentales:

- Municipalidad de Santiago Atitlán

El municipio de Santiago Atitlán, presenta, como la mayoría de los municipios de nuestro país debilidades institucionales, que impactan de manera determinante sobre el territorio y en la población que es la más afectada ya que al no existir políticas públicas que orienten el desarrollo y políticas de suelo que ordenen los territorios; la pobreza y la inequidad continuarán campeando en nuestro país.

Esta realidad es fruto de políticas de centralización de estado por varias décadas, exclusiones, porque hasta antes de la vigencia de la actual Constitución Política de la República, las municipalidades estaban totalmente abandonadas por el gobierno central, por mucho tiempo se ha promovido el paternalismo y el asistencialismo, lo que ha provocado un debilitamiento institucional a nivel local.

El resultado de esta situación es una municipalidad débil, en cuanto a normativas para promover el desarrollo económico, social, y la conservación ambiental, además no se tienen todas las dependencias que estipula el código municipal, tales como la oficina de catastro municipal, del Impuesto Único de Inmuebles, un Juzgado de Asuntos Municipales, no existe una oficina de servicios municipales, etc.

A continuación se presenta todo lo referente a lo que le compete a la municipalidad de Santiago Atitlán como autoridad del municipio en el ámbito legal. La Constitución Política de la República (Artículo 134), la Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, la Ley Marco de los Acuerdos de Paz, el Código Municipal, la Ley General de Descentralización y la Ley Preliminar de Regionalización son instrumentos que definen los lineamientos y elementos para orientar el PET (Plan Estratégico Territorial) en el país. Los aspectos más importantes citados en dichas leyes se refieren al apoyo y funcionamiento de los Consejos municipales de desarrollo (COMUDE), a la interrelación entre centros urbanos y

potencial de desarrollo de las regiones, a la formulación de políticas de desarrollo urbano y rural, al ordenamiento territorial y al traslado de competencias y recursos al territorio y municipio. Además se tiene que mencionar la Ley 4-89 de áreas protegidas y su reglamento, esta ley crea el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), como una dependencia de la Presidencia de la República y el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).

Con relación a los aspectos políticos, se retoman los compromisos contenidos en los Acuerdos de Paz (en cuanto al desarrollo rural: Acuerdo socioeconómico y de situación agraria). Para ello se integró la Mesa Intersectorial de Diálogo para el Desarrollo Rural con el objetivo de formular la Política de Desarrollo Rural Integral, para que se articule con la Política Nacional de Descentralización y con la Estrategia de Desarrollo Territorial (EDT).

La Estrategia de Desarrollo Territorial está planteada como una respuesta a la distribución de la población y su tendencia de crecimiento, la cual se ha mantenido en forma sostenida en los últimos años y se estima que en los veinte años próximos, la misma se aproximará a 20.8 millones de habitantes. La presión demográfica contribuye a ejercer un aumento en la demanda de servicios básicos, en el transporte colectivo, en la generación de nuevos empleos y en el acceso a tierra urbanizada. La Estrategia buscará la integración interterritorial, con la finalidad de favorecer el intercambio entre regiones, acompañado del proceso de desconcentración de las actividades económico-sociales fuera de la ciudad capital.

Dentro de la misma municipalidad se encuentra la Oficina Municipal de Medio Ambiente y Recursos Naturales (OMARN), la cual fue creada por el acuerdo municipal 7-2008, y entró en funcionamiento el día 13 de agosto de 2008.

Esta oficina se creó principalmente por la proliferación de los basureros clandestinos que venían contaminado el lago y el pueblo en general, también por la deforestación desmedida de los pocos bosques que quedan como generadores de oxígeno y como

soportes naturales de los ecosistemas que ahí se encuentran, lo que obligó a buscar estrategias y mecanismos para mejorar las condiciones ambientales del municipio.

En general esta oficina tiene como fines y objetivos atender todo lo relacionado con el medio ambiente y recursos naturales y dar seguimiento de los casos debidamente comprobados en las instancias judiciales jurisdiccionales para que se deduzcan responsabilidades a los que contaminan el medio ambiente. Los ejes principales que rigen el funcionamiento de la Oficina Municipal de Medio Ambiente son:

Medio ambiente

- Campañas de Limpieza
- Limpieza a orillas de lago
- Limpieza directamente al lago
- Eliminación de basureros clandestino
- Educación Ambiental
- Sensibilización

Recursos Naturales

- Creación de viveros
- Operativos sobre la caza y tala ilícita de árboles
- Campañas de reforestación
- Monitoreos

- CONAP

Es una entidad pública, autónoma y descentralizada, que realiza trabajo efectivo con otros actores en asegurar la conservación y el uso sostenible de las áreas protegidas y la diversidad biológica de Guatemala. El CONAP trabaja para que el patrimonio natural y cultural del país se conserve en armonía con el desarrollo social y económico, donde se valore la conexión entre los sistemas naturales y la calidad de vida humana y en donde las áreas que sostienen todas las formas de vida persisten para las futuras generaciones y sean sostenibles y sustentables.

En 1989 se crea el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), con personalidad jurídica que depende directamente de la Presidencia de la República, como el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Tiene jurisdicción en todo el territorio nacional, sus costas marítimas y su espacio aéreo. Posee autonomía funcional y su presupuesto se integra por una asignación anual del Estado y el producto de las donaciones específicas particulares, países amigos, organismos y entidades internacionales. El CONAP regula sus actuaciones según lo establecido en la Ley de Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89, y sus reformas).

La misión del CONAP es asegurar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y las áreas protegidas de Guatemala, así como los bienes y servicios naturales que estas proveen a las presentes y futuras generaciones, a través de diseñar, coordinar y velar por la aplicación de políticas, normas, incentivos y estrategias, en colaboración con otros actores.

Organizaciones no gubernamentales:

- Asociación Vivamos Mejor

Es una organización privada de desarrollo y sin fines de lucro, cuyo objetivo es ayudar a mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales, principalmente del departamento de Sololá, utilizando el enfoque integrado de cuencas como estrategia para la promoción del desarrollo sostenible y la autogestión comunitaria.

En cuanto a conservación de recursos naturales Asociación Vivamos Mejor está desarrollando estrategias de conservación directa e indirecta dentro de las cuales se encuentra el establecimiento de parques ecológicos municipales, los cuales actualmente abarcan alrededor de 2,500 hectáreas en 5 municipios de la región sur de la cuenca del Lago Atitlán, dentro de los cuales se encuentra el municipio de Santiago Atitlán. En este sentido el programa de conservación de recursos naturales brinda asistencia técnica conjuntamente con CONAP e INAB para su delimitación, declaración oficial, planificación e implementación de acciones de manejo y evaluación. Estrategias indirectas importantes son el manejo forestal comunitario sostenible, preservación y mejoramiento de sistemas agroforestales como el café y la promoción del ecoturismo basado en las visitas a los parques ecológicos.

Actualmente se encuentran desarrollando un nuevo enfoque basado principalmente en la representatividad y viabilidad de los ecosistemas presentes en las cuencas del departamento de Sololá, considerando por igual la propiedad comunal, municipal y privada en la cuál se localizan dichos ecosistemas clave. Ellos consideran que con este enfoque se puede garantizar la funcionalidad de cada cuenca, la conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento sostenible de los recursos como agua, bosques y suelo por parte de las crecientes comunidades humanas.

En este sentido se están desarrollando líneas de trabajo en la evaluación del estado de conservación de los distintos ecosistemas terrestres presentes en el departamento, y más recientemente se están desarrollando acciones estratégicas para conocer el estado de conservación del ecosistema hídrico cuenca del Lago Atitlán y sus hábitat asociados.

- Pobladores (Comunidad y COCODES)

Actualmente en el municipio de Santiago Atitlán habitan alrededor de 45, 000 habitantes, siendo parte de la etnia Tzutujil el 98% de dicha población. Los pobladores reconocen a CONAP como ente regulador y protector de la cuenca del Lago de Atitlán, además de eso están completamente conscientes de que la Municipalidad de Santiago Atitlán con la Oficina Municipal de Medio Ambiente y Recursos Naturales (OMARN) trabajan conjuntamente con CONAP y Asociación Vivamos Mejor en la protección y rescate de los recursos naturales del municipio.

Uno de los principales problemas que aqueja al municipio es que el agua potable es extraída directamente del Lago de Atitlán, y se sabe que no siempre el agua es clorada. Existen algunos ríos y fuentes de agua en la parte baja de boca costa del municipio pero no es significativo lo que aportan además de que dichas fuentes se encuentran muy retiradas de los centros poblados del municipio. El agua extraída del Lago de Atitlán se utiliza en el municipio como agua potable, agua para riego y para usos domésticos en general. Posterior a esto toda el agua residual es retornada al Lago, cuestión que trae como consecuencia la utilización de agua contaminada con bacterias coliformes y otros organismos malignos para las personas. No existe en el municipio una cobertura adecuada de servicios de saneamiento básico en términos de agua, drenajes y disposición de desechos sólidos. Además de esto, el retorno de toda el agua residual al Lago propicia el crecimiento de la cianobacteria y su proliferación. Por esta razón es que no es difícil comprender por qué las enfermedades más comunes en niños y de la población del municipio en general, son las gastrointestinales.

Otro aspecto importante es que los agricultores no poseen y no reciben la asistencia técnica adecuada, por lo que sus rendimientos son bajos y obtienen suficientes ganancias en la producción agrícola. Hasta después de lo sucedido en la tormenta Stan se comenzó a dar importancia a las prácticas de conservación de suelo, y aún así no hay cobertura técnica para todos los agricultores en este aspecto.

Por otro lado, está el tema de deforestación. Los pobladores del municipio deforestan los bosques para obtención de leña, lo que provoca el avance de la frontera agrícola especialmente en las áreas de las faldas de los Volcanes Atitlán y Tolimán. Esto provoca erosión del suelo y mayor susceptibilidad a la degradación del mismo.

Cuadro 16. Cuadro de objetivos, metas y necesidades de los interesados en la propuesta de planificación (Organizaciones gubernamentales).

Grupo	Nivel	Objetivos	Metas	Necesidades
Municipalidad de Santiago Atitlán y Oficina Municipal de Medio Ambiente y Recursos Naturales (OMARN)	Local	<p>Brindar a la población los servicios adecuados y seguridad alimentaria.</p> <p>Ser puente de comunicación entre las ONG´s e instituciones de gobierno y la comunidad para lograr alcanzar la inclusión de los poblados en los proyectos para beneficio de ellos mismos y así mejorar su calidad de vida.</p>	<p>Generar empleo y sustento a los poblados a través de proyectos de producción agrícola y pecuaria sin causar daño al ambiente y a los recursos naturales.</p>	<p>Apoyo del gobierno central.</p> <p>Financiamiento suficiente para mantener el personal adecuado y capacitado.</p> <p>Organizar a la población.</p>
CONAP	Nacional	<p>Regular, proteger y conservar los recursos naturales y biodiversidad que se encuentran dentro de las áreas protegidas a nivel nacional, así como controlar las actividades que se realicen dentro dichas áreas protegidas.</p>	<p>Establecer estrategias y métodos de control adecuados y pertinentes para la conservación y monitoreo de las áreas protegidas.</p> <p>Abarcar de mejor forma las áreas y terrenos municipales en donde existe extracción de bosques para obtención de leña.</p> <p>Aplicar y brindar la certeza jurídica a las personas que violen las regulaciones, normas, reglas y leyes que dicta el CONAP.</p> <p>Generar y brindar información precisa y actualizada acerca del uso actual que se le dan a los recursos naturales en las áreas protegidas y las causas y consecuencias que se obtienen de eso.</p>	<p>Mantener una buena comunicación y relación con las autoridades locales y pobladores.</p> <p>Tener un buen control y monitoreo de las áreas protegidas.</p> <p>Contar con el equipo adecuado para generar la información de cada área monitoreada y así poder mantener dicha información actualizada.</p> <p>Capacitación constante a los técnicos involucrados.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. Cuadro de objetivos, metas y necesidades de los interesados en la propuesta de planificación (Organizaciones no gubernamentales).

Grupo	Nivel	Objetivos	Metas	Necesidades
Asociación Vivamos Mejor	Regional	Promover la conservación de los recursos naturales de la Cuenca del Lago de Atitlán a través de proyectos que tengan incluidos enfoques de desarrollo rural sostenible para mejorar también la calidad de vida de las familias y comunidades que habiten la cuenca.	<p>Utilizar el enfoque integrado de cuencas como estrategia para lograr el desarrollo comunitario.</p> <p>Promover la gestión de proyectos y su financiamiento nacional y/o internacional para generar beneficios y oportunidades a los pobladores locales de la cuenca.</p> <p>Colaborar en el Lago de Atitlán en la disminución de proliferación de cianobacteria. Reforestación en los municipios de la Cuenca del Lago de Atitlán.</p>	<p>Participación comunitaria.</p> <p>Colaboración de autoridades locales.</p> <p>Cooperación y coordinación con instituciones gubernamentales que vayan en busca de objetivos similares y complementarios.</p> <p>Personal capacitado en el área técnica y social.</p>
Pobladores	Local	<p>Aumentar su producción y rendimientos sin deteriorar los recursos naturales.</p> <p>Obtener mayores ganancias. Tener mejores opciones de empleo.</p> <p>Mejorar sus condiciones de vida.</p>	<p>Poder satisfacer sus necesidades básicas.</p> <p>Heredar a sus descendientes un lugar rico en recursos naturales con un ambiente limpio y sano.</p> <p>Generar empleo y sustento para el municipio.</p>	<p>Asistencia técnica.</p> <p>Apoyo e inclusión de autoridades locales y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales involucradas en proyectos ambientales y de desarrollo comunitario.</p>

Fuente: Elaboración propia.

7.1.4 Evaluación de resultados y opciones identificadas

7.1.4.A Recomendaciones para las áreas a planificar

A. Uso actual: Cultivo de café

Categoría de capacidad de uso: Sistemas silvopastoriles

Opciones: Café orgánico con prácticas de conservación de suelos y árboles de usos múltiples como el aguacate.

B. Uso actual: Granos básicos

Categoría de capacidad de uso: Sistemas silvopastoriles

Opciones: Sistema Taungya de pastos con árboles frutales como el aguacate o árboles para producción de madera.

C. Uso actual: Granos básicos

Categoría de capacidad de uso: Sistemas silvopastoriles y Apiforestería con cultivos permanentes.

Opciones: Cultivo de café orgánico con árboles de usos múltiples como el aguacate.

D. Uso actual: Cultivo de café

Categoría de capacidad de uso: Tierras forestales para producción y protección.

Opción: Reforestación. Siembra de árboles para producción de madera.

E. Uso actual: Pastos naturales y hierbazal.

Categoría de capacidad de uso: Tierras forestales para producción y protección.

Opción: Reforestación para bosque.

F. Uso actual: Granos básicos

Categoría de capacidad de uso: Tierras forestales para producción y protección.

Opciones: Reforestación. Siembra de árboles para producción de madera.

7.1.4.B Reforestación

Posterior a haber realizado el estudio de capacidad de uso del suelo en el área de estudio, se determinó que 3 de las áreas que tienen un sobreuso del suelo, son de vocación forestal para producción o protección. Por esta razón es que dentro de las opciones y recomendaciones que se plantean está la reforestación con especies como *Pinus maximinoii* y *Pinus oocarpa* para su ingreso al programa PINFOR.

En Guatemala los programas de incentivos forestales ya son actualmente una herramienta de la política forestal nacional a largo plazo, los programas de incentivos forestales son promovidos, coordinados y supervisados por el INAB. El objeto de dichos programas es la producción forestal sostenible en el país estimulando a la vez la inversión en las actividades de reforestación y manejo de bosques naturales.

Los incentivos forestales son un pago en efectivo que el Estado otorga al propietario de tierras de vocación forestal que tienen o realizan proyectos de reforestación y/o manejo de bosques naturales. Los incentivos forestales son pagados cada año, posterior a haber sido evaluada la ejecución de las actividades que fueron planificadas y aprobadas por el INAB el año anterior. Los pagos se realizan con la condición de que los resultados de las evaluaciones realizadas anualmente sean satisfactorios para el INAB. El área mínima con la que un propietario puede ingresar al PINFOR es de dos hectáreas. Una opción que está para propietarios que no posean esa área, es que se asocien con otros propietarios o productores hasta alcanzar las dos hectáreas mínimas requeridas para poder ingresar al programa. Las condiciones para esta segunda opción requieren que todos los terrenos de los productores o propietarios que se vayan a asociar deben estar ubicados en el mismo municipio, sin importar si se encuentran en la misma o en distinta comunidad.

Objetivos del PINFOR

- Mantener y mejorar la producción forestal sostenible, incorporando los bosques naturales a la producción económica productiva.
- Incorporar tierras de vocación forestal desprovistas de bosque a la actividad forestal, a través del establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales y/o la regeneración natural.
- Generar una masa crítica de bosques productores de materia prima, para el desarrollo de la industria forestal.
- Fomentar el manejo racional y sustentable de los bosques naturales, propiciando su mejoramiento económico, ecológico y genético, en beneficio de las futuras generaciones.

Los requisitos de ingreso al PINFOR para proyectos de reforestación son los siguientes:

1. Solicitud de ingreso.
2. Estudio de calificación de tierras por capacidad de uso
3. Plan de reforestación.
4. Fotocopia de la cédula de vecindad del propietario y/o representante legal
5. Fotocopia del número de identificación tributaria (NIT)
6. Certificación del registro general de la propiedad inmueble, del terreno en que se ejecutará el proyecto.
7. Abrir una cuenta de depósitos monetarios en BANRURAL (importante para el momento del pago del incentivo).

Los requisitos para ingresar al PINFOR en proyectos de manejo de bosques naturales son:

1. Solicitud de ingreso.
2. Plan de manejo (para producción o protección, según el caso).
3. Fotocopia de la cédula de vecindad del propietario y/o representante legal.
4. Fotocopia del número de identificación tributaria (NIT).
5. Certificación del registro general de la propiedad inmueble, del terreno en que se ejecutará el proyecto.
6. Abrir una cuenta de depósitos monetarios en BANRURAL (importante para el momento de pago del incentivo).

Cantidades a incentivar

Las cantidades de los incentivos son determinados por el INAB, de acuerdo con los costos de reforestación o de manejo de bosques naturales vírgenes. Estos montos son fijos y en el caso de reforestación se otorgan durante seis años, el año de establecimiento y cinco años de mantenimiento, conforme los costos de producción para cada año. En el caso de bosques naturales ya sea para producción o protección, los montos a incentivar se otorgan durante cinco años consecutivos.

Cuadro 18. Montos que otorga el PINFOR para reforestación.

Año	Manejo	Monto (Q./ha)
0	Establecimiento	Q5,000.00
1	Mantenimiento	Q2,100.00
2	Mantenimiento	Q1,800.00
3	Mantenimiento	Q1,400.00
4	Mantenimiento	Q1,300.00
5	Mantenimiento	Q800.00
Total		Q12,400.00

Cuadro 19. Montos que otorga el PINFOR para manejo de bosque natural para producción.

Área (ha)	Monto
2 a 15	Q. 134.00/ha
15 a 45	Q. 2,010.00 por las primeras 15 ha + Q. 1.00/ha adicional hasta 45
45 a 90	Q. 4,400.00 por las primeras 45 ha + Q. 66.00/ha adicional hasta 90
90 a 450	Q. 7,410.00 por las primeras 90 ha + Q. 55.00/ha adicional hasta 450
>450	Q. 27,210.00 por las primeras 450 ha + Q. 55.00/ha adicional

Legislativo 101-96 Ley Forestal

Artículo 71

Delega en el Instituto Nacional de Bosques, INAB, en coordinación con el ministerio de Finanzas Públicas, la responsabilidad de otorgar incentivos forestales a los propietarios de

tierras de vocación forestal, que se dediquen a la ejecución de proyectos de reforestación o de manejo de bosques naturales. De allí nace el PINFOR que inicia sus acciones en 1997, con una duración de 20 años (Artículo 73, Ley Forestal). Existen dos restricciones que son necesarias satisfacer por parte del usuario para ingresar a gozar de los beneficios del PINFOR: a) ser propietario de la tierra en que se ejecutará el proyecto y, b) para el caso de proyectos de reforestación, el terreno sea de vocación forestal.

Artículo 72

El Estado destina anualmente una partida en el presupuesto de ingresos y egresos de la nación, al INAB, para otorgar incentivos forestales, equivalentes al 1% del presupuesto de ingresos ordinarios del estado, a través del Ministerio de Finanzas Públicas.

Artículo 75

De la Ley Forestal, los incentivos se pagan al propietario por medio del Ministerio de Finanzas Públicas, contra la presentación del Certificado de Incentivo Forestal emitido por el INAB, en el cual se indica que la plantación o bosque natural se está atendiendo de tal manera que cumpla con la ejecución de las actividades planificadas y aprobadas en el plan de reforestación o de manejo de bosque natural.

Artículo 77

Por concepto de administración y supervisión, a todo pago de incentivos efectuado a un propietario, estará sujeto a un descuento del 9% del monto total a que tiene derecho, monto que el Ministerio de Finanzas Públicas traslada al INAB, para pasar a formar parte del Fondo Forestal Privativo.

7.1.4.C Impacto social

A. Área con sobreuso (1):

Para disminuir el impacto social de cambio de uso de suelo, para esta área se propone que se modifique únicamente el manejo del cultivo que actualmente está, el cual es el café. En lugar de mantener un sistema de cultivo de café convencional, se propone darle un manejo orgánico, lo cual se mira como una propuesta factible una vez que las personas hayan comprendido los beneficios de mantener un cultivo de café orgánico.

B. Área con sobreuso (2):

En esta área el cambio de uso del suelo debe de hacerse a un ritmo que no sea muy acelerado, debido a que el uso actual del suelo son granos básicos, especialmente el maíz, y no se debe de olvidar que la siembra de este cultivo ya forma parte de la idiosincrasia guatemalteca, además de que provee alimento a las familias que lo cultivan. Se debe de tomar siempre en cuenta la situación de las familias y poco a poco ir introduciendo el cultivo de pastos junto algún tipo de especie arbórea para producción de madera a largo plazo.

C. Área con sobreuso (3):

La mayoría de terrenos en esta área pertenecen a familias que habitan en el municipio, quienes venden su cosecha o la utilizan para consumo propio. La alternativa que se propone es el cultivo de café orgánico, cuyo impacto social será principalmente que las familias dejarían de percibir una ganancia inmediata, debido a que el retorno de la inversión de sembrar café es de 3 años aproximadamente. La ventaja del sistema propuesto es que en el municipio de Santiago Atitlán ya hay una cultura cafetalera arraigada y el cambio de cultivo no sería algo drástico.

D. Área con sobreuso (4):

El cultivo de café que se encuentra actualmente en esta área es un café convencional. El cambio de uso del suelo que se propone es de bosque para producción y/o protección, por lo que ingresando al programa PINFOR se puede obtener beneficio económico de este incentivo forestal, para no afectar de una forma muy drástica los ingresos de las personas que poseen su cultivo en esta área. Es importante mencionar también que la mayoría de terreno de esta área es de propiedad municipal y se encuentran arrendando tierra.

E. Área con sobreuso (5):

Esta área es importante por encontrarse directamente a la orilla del lago de Atitlán, el uso que se le tiene actualmente es de pastos naturales, lo que indica que dicha tierra no se usa para cultivo de subsistencia. Para aceptar socialmente la propuesta de sembrar esta área con árboles se tendría que hacer una serie de capacitaciones de concienciación ambiental, para explicarle a la gente el beneficio y consecuencia de tener árboles en suelos que no son capaces de aguantar más carga vegetal que no sean bosques.

F. Área con sobreuso (6):

Socialmente hablando, se debe de tomar en cuenta la relación milenaria que se tiene con el cultivo de maíz, que más allá de ser un simple cultivo para la gente, es ya una cultura y costumbre, razón por la cual es importante tomar en cuenta que cambiar la forma de vida de las personas es una tarea que se llevará a cabo en varios pasos pensados para largo plazo, y este aspecto debe de ser muy tomado en cuenta no solamente en esta área, sino también en las demás áreas que tengan granos básicos sembrados.

7.1.4.D Aspecto ambiental

A. Área con sobreuso (1):

Para disminuir el impacto ambiental que tiene sobre el suelo el uso de café convencional, y permitirle al suelo recuperarse, se propone un café orgánico, ya que estas áreas se encuentran directamente en la orilla del Lago de Atitlán. Las ventajas del manejo de café orgánico es que se es mucho más amigable con el ambiente y se utiliza cobertura vegetal para protección del suelo, se depende mucho de las prácticas de conservación del suelo y al no utilizar ningún tipo de agroquímicos se evita la disposición de los mismos directamente en el Lago de Atitlán.

B. Área con sobreuso (2):

El principal problema con esta área es que está dedicada a la siembra de monocultivo, que es el maíz, lo que deja el suelo sin cobertura vegetal, además de que está siendo usado intensivamente. En la propuesta lo que se pretende es que se vaya disminuyendo el monocultivo, agregando otro tipo de especies, que sean leñosas y que se tenga mayor cobertura del suelo y agarre del mismo, y que con el tiempo se convierta en un sistema agroforestal Taungya, en donde se tiene un cultivo anual asociado con cultivos de especies arbóreas o árboles frutales a largo plazo. Se puede aprovechar de mejor forma el suelo y se evita su desgaste. A corto plazo se puede dejar el cultivo de maíz pero se recomendaría cambiar a cultivo de pastos lo antes posible para realizar el asocio con las especies arbóreas.

Con este sistema se puede evitar el acarreo de fertilizantes directamente al Lago de Atitlán, evitando así el depósito de nitratos y fosfatos al cuerpo de agua y cortando la proliferación de la cianobacteria.

C. Área con sobreuso (3):

El cultivo de granos básicos en esta área puede llegar a depositar los agroquímicos directamente en el Lago de Atitlán, tal y como sucede con el caso anterior, por lo que su impacto ambiental es el mismo. Con la propuesta de siembra de café orgánico se reduciría la carga intensiva que actualmente tiene el suelo y se realizaría un manejo mucho más amigable al ambiente, ya que no se tendría uso de agroquímicos.

D. Área con sobreuso (4):

El café convencional que está sembrado en esta área está ubicado en las faldas del Volcán Atitlán, lo que es indicador de un avance bastante marcado de la frontera agrícola hacia los bosques latifoliados del Volcán Atitlán. La vocación de dichas tierras, tanto por su pendiente como por otras características, es puramente forestal, por lo que la propuesta que se da es de reforestación. De esta forma se puede proteger al suelo de la erosión del suelo y el arrastre de agroquímicos en lugares de las partes bajas. Además con la reforestación se pueden incluir también prácticas de conservación de suelo que ayuden a retener el mismo en tiempos de lluvia, cuando caen avalanchas de tierra suelta y piedras que vienen de la parte de arriba del Volcán Atitlán.

E. Área con sobreuso (5):

A pesar de que la pendiente de esta área no es muy pronunciada, los pastos proveen únicamente cierto nivel de protección al suelo, sin embargo no proveen el adecuado ni el suficiente, lo que provoca erosión del suelo acarreándolo hasta el lago, ya que esta área se encuentra situada justo a la orilla del Lago de Atitlán, por lo que tienen un impacto directo en la vida del ecosistema acuático.

F. Área con sobreuso (6):

Desde el punto de vista ambiental, este tipo de uso es demasiado intensivo para la capacidad de uso que posee el suelo, por lo que éste queda desprotegido y por lo tanto se desgasta. El monocultivo no aporta ningún tipo de disminución del efecto negativo del agua de lluvia o del viento. Dicha capa del suelo va a dar directamente al Lago de Atitlán por encontrarse esta área justo a orillas de este cuerpo de agua. Por otro lado el suelo degradado cada vez irá rindiendo menores producciones y necesitará mayor carga de agroquímicos para producir.

8 CONCLUSIONES

- En general, la vocación de uso del suelo del 47.8% del área de estudio es para sistemas silvopastoriles y agroforestería con cultivos permanentes, categoría en donde se incluye el café. La siguiente categoría que le sigue es la de vocación forestal para producción o protección, con un 35% del área de estudio. Las partes medias y altas de los volcanes Atitlán y Tolimán se encuentran dentro de la clasificación de bosques de protección, y las partes bajas de los mismos pertenecen a la clasificación para sistemas silvopastoriles y agroforestaría con cultivos permanentes.
- El uso actual del suelo tiene mayor área abarcada por el cultivo de café con un 48% de cobertura del área de estudio. Le sigue el bosque latifoliado con 22% de cobertura del área de estudio, 10% de cobertura de granos básicos, 8% ocupan los arbustos y matorrales y 8% los pastos naturales y herbazal. Es importante recalcar que la tendencia actual es la disminución de área de bosques latifoliados por avance de la frontera agrícola, por lo que es importante tomar medidas para contrarrestar este fenómeno.
- La intensidad de uso del suelo del área de estudio tiene un 58% de uso correcto. Por otro lado, un sobre uso del 38%; estas áreas están localizadas principalmente en la parte media-baja del Volcán Atitlán y sobre la planicie de Panabaj y Tzanchaj. La otra parte del área de estudio con sobreuso del suelo está localizada al norte del municipio, justo a la orilla del lago, justo después de las faldas del Volcán Tolimán, en el área de Cerro de Oro. La vocación de las áreas que están con sobreuso del suelo es para sistemas silvopastoriles y bosques de protección.

- En general, las áreas con sobreuso del suelo poseen un mal manejo del recurso suelo, ya que no se cuenta con buenas prácticas de conservación de suelo y cada vez se reduce más el área de bosques latifoliados, por lo que el suelo queda sin cobertura, y es por esa razón que en la época lluviosa bajan taludes de tierra, lodo y piedras a las partes bajas del área de estudio, causando daño y pérdidas en el suelo.

9 RECOMENDACIONES

Para que la propuesta de planificación planteada en este estudio pueda ser llevada a la realidad se recomienda una coordinación y colaboración de parte de las autoridades locales, especialmente de la OMARN; ya que no es posible hacer realidad la propuesta sin la aceptación de la comunidad y de la población del municipio.

Hacer el mayor esfuerzo posible por ingresar al PINFOR lo antes posible los terrenos comunales-municipales del municipio. Los incentivos que se obtengan de este programa pueden ser aprovechados para la conservación de las áreas con bosques naturales latifoliados.

En las áreas en donde se tiene un uso correcto del suelo no se debe dejar de lado las prácticas de conservación de suelo, a modo de conservar de mejor manera los recursos que se tienen en estas áreas sin que dejen de ser productivas.

10 BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Vivamos Mejor, GT. 2010. Gestión ambiental (en línea). Guatemala. Consultado 23 mar 2011. Disponible en <http://www.vivamosmejor.org.gt/area2.html>
2. Bosque Sendra, J; García, RC. 2000. El uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 20:49-67.
3. Casanova P, M. s.f. Manejos estimulados y rechazados del uso del suelo. *Boletín de la Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo* 14:60-76.
4. Choudhury, K; Jansen, LJM. 1998. Terminology for integrated resources planning and management. Roma, Italia, FAO. 69 p. Consultado 23 abr 2010. Disponible en <http://www.mpl.ird.fr/crea/taller-colombia/FAO/AGLL/pdfdocs/landglos.pdf>
5. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2007. Plan Maestro de la Reserva de Uso Múltiple Cuenca del Lago de Atitlán 2007-2011. Ed. C. Santizo y E. Sécara. Sololá, Guatemala. 264 p.
6. DosChivos.com 2007. Análisis de suelos de Guatemala seccionado por departamentos (en línea). Guatemala. Consultado 23 mar 2010. Disponible en <http://www.doschivos.com/trabajos/sociales/705.htm>
7. FAO, IT. 1994. Directrices sobre la planificación del aprovechamiento de la tierra. Roma, Italia. 95 p.
8. FAO, IT; UNEP (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, IT). 2000. El futuro de nuestra tierra: enfrentando el desafío. Roma, Italia. 78 p.
9. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1978. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Chicacao, no. 1959-IV. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.

- 10._____. 1978. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja San Lucas Tolimán, no. 1959-I. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
- 11.INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 1999. Clasificación de tierras por capacidad de uso: aplicación de una metodología para tierras de la república de Guatemala. Guatemala. 96 p.
- 12.Klingeblid, AA; Montgomery, PH. 1961. Land capability classification. Washington, D.C., US, USDA. Soil Conservation Service. s.p. (Agricultural Handbook 210).
- 13.MAGA (Ministerio de Agricultura , Ganadería y Alimentación, GT). 2005. Ortofotos de la república de Guatemala: municipio de Santiago Atitlán. Guatemala. 10 ortofotos.
- 14.Municipalidad de Santiago Atitlán, GT. 2009. PDM: Plan de Desarrollo Municipal. Santiago Atitlán, Sololá, Guatemala, Consejo de Desarrollo Municipal. 80 p.
- 15.OIRSA, CR. 2001. Manual técnico de buenas prácticas de cultivo de café orgánico (dirigido a profesionales) (en línea). Costa Rica. Consultado 20 jun 2010. Disponible en <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/MANUALCAFEOORGANICOparaprofesionales.pdf>
- 16.Ritchers, J. 1995. Manejo del uso de la tierra en América Central: hacia el aprovechamiento sostenible del recurso tierra. San José, Costa Rica, IICA. 440 p. (Documento no. 28).
- 17.Rodríguez Marroquín, LA. 2008. Planificación del uso de la tierra en la aldea El Cerrito, municipio de Amatitlán, departamento de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 146 p.

18. Tobar Taks, D. 2006. Planificación del uso de la tierra del sector comprendido por los poblados de Playa de Oro y Los Sauces, lago de Amatitlán. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 129 p.
19. Vides Irving de Bolaños, ML. 2007. Planificación del uso de la tierra del sector Tacatón, municipio de Amatitlán, departamento de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 112 p.
20. Villota, H. 1994. Sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Documento de apoyo al curso de Mapeo y Clasificación de Suelos no. 7/94.



b. B. *Rolando Barrera*

CAPÍTULO III
SERVICIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO
DE SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

1 INTRODUCCIÓN

El municipio de Santiago Atitlán se encuentra dentro de la Reserva de Usos Múltiples de la Cuenca del Lago de Atitlán, siendo uno de los municipios con mayor área en el departamento de Sololá, además de que Santiago Atitlán es uno de los municipios priorizados, razón por la cual cuenta con apoyo técnico de parte del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, durante el cual era necesario presentar un plan de servicios a ejecutar durante el EPS.

Se tiene estimado que actualmente existen en el municipio alrededor de 43,000 habitantes, lo que aumenta la presión demográfica sobre el territorio y la mayoría de la población se encuentra en condiciones de pobreza, razón por la cual es importante realizar proyectos productivos para brindar a la población opciones para satisfacer sus necesidades y brindar mayor seguridad alimentaria a través de huertos familiares y el establecimiento de un vivero de almácigos de café.

Por otra parte, no se debe dejar de lado el problema cada vez peor de mal uso del suelo y fuentes de agua debido a la deforestación que se da en la parte alta del Volcán Atitlán y el Volcán Tolimán, por lo que dentro del plan de servicios también se encuentra una parte que tomó en cuenta esta situación con charlas de reforestación. Estas actividades se realizaron durante el período de 15 de febrero de 2010 al 15 de diciembre del 2010.

2 SERVICIO 1: HUERTOS FAMILIARES.

2.1 Planteamiento del problema

Según el Plan de Desarrollo Municipal (PDM), se esperan aproximadamente 1883 embarazos al año y hay una densidad demográfica de 277 habitantes/km². Por otro lado, según proyección del PDM, actualmente existen 43,000 habitantes y se espera que dentro de cinco años se tengan 49,000 habitantes en el municipio, datos que indican un crecimiento demográfico importante, tomando en cuenta que el 79% de la población se encuentra en condiciones de pobreza y el 26% en pobreza extrema. Con estos datos se confirma el hecho de que no hay satisfacción de necesidades de salud, de nutrición, ni económicas, por lo que el apoyo con el establecimiento de huertos familiares ayudará a familias de Santiago Atitlán a producir sus propios alimentos y satisfacer una necesidad tan básica e importante como la nutrición.

2.2 Objetivo

Establecer huertos familiares para capacitar y asistir a familias del municipio de Santiago Atitlán en el cultivo de hortalizas para consumo propio.

2.3 Metodología

Dentro del municipio de Santiago Atitlán se identificaron 3 sectores para el establecimiento de huertos familiares: San Antonio Chacayá, Tzanchaj y Panabaj,. Se buscaron familias que deseaban participar en el programa de huertos familiares con ayuda de PRORURAL y el técnico extensionista de la misma institución y la estudiante de EPS de la Facultad de Agronomía. Posterior a tener identificados los productores y sus familias se escogieron las

especies y/o variedades más adecuadas y aceptadas para establecer en los huertos, para después proceder a realizar los preparativos del suelo en el área que cada familia pudiera proveer. Para realizar los huertos familiares se realizaba una capacitación en el campo en donde se integraba a toda la familia y se les explicaba la metodología de preparación del suelo y siembra, para poder realizar la práctica en el campo. Después de haber preparado el terreno y haber hecho los tabloncillos se procedió a la siembra y se apoyó con ayuda técnica para la continuidad del proyecto hasta la cosecha de las hortalizas.

Se contó con la ayuda de dos promotores de parte de PRORURAL que son de Santiago Atitlán y que saben hablar Tzutujil ya que es el idioma nativo del municipio y no todas las personas entienden bien el idioma español. PRORURAL brindó los insumos utilizados.

2.4 Resultados

Se realizaron 15 huertos familiares, 5 de cada sector identificado. Generalmente se contó con el apoyo de la madre de familia y los hijos, en algunas ocasiones el padre de familia no podía participar debido a que se encontraba trabajando. Se beneficiaron en total a 78 personas directamente y las especies sembradas fueron: rábano, cilantro, zanahoria, repollo, pepino, apio y remolacha.

2.5 Evaluación

El objetivo propuesto fue alcanzado ya que se obtuvieron resultados satisfactorios al haber capacitado a 15 familias del municipio de Santiago Atitlán en el cultivo de hortalizas para consumo propio y al haber apoyado y asistido técnicamente a dichas familias desde la preparación del terreno hasta el momento de la cosecha.

3 SERVICIO 2: REFORESTACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN.

3.1 Planteamiento del problema

Santiago Atitlán es un municipio que posee gran cantidad de bosques comunales, y cuenta con un parque regional municipal de 4000 ha., llamado “Rey Tepepul”, sin embargo, en los últimos años ha venido incrementándose la deforestación no solamente dentro de este parque regional municipal, sino que también en las partes altas y medias de los volcanes Atitlán y Tolimán. A diario se observan pick-ups bajar de las montañas llenos de leña que van a traer a los bosques naturales dentro del municipio.

Gran parte de la población utiliza estufas de leña, por lo que cortan los árboles para abastecerse de su “combustible”. El problema con esta situación es que la leña que se utiliza en las estufas que usa la población proviene de los bosques naturales del municipio, los cuales no poseen un plan de manejo y aprovechamiento y de los cuales ni la Municipalidad ni CONAP tienen un control adecuado para moderar la tala de árboles.

3.2 Objetivo

Brindar ayuda y apoyo técnico a la Oficina Municipal de Medio Ambiente en las actividades a realizar antes y durante la jornada de reforestación en el municipio de Santiago Atitlán.

3.3 Metodología

- Reconocimiento y exploración de posibles áreas a reforestar.
- Monitoreo de las áreas determinadas para reforestación.
- Georeferenciación de cada una de las áreas que se iban a reforestar.
- Determinación de hectáreas que se iban a reforestar.
- Determinación de número de árboles a utilizar para la siembra de la reforestación.
- Organización de asociaciones de leñadores y voluntarios para la limpia de ciertas áreas y la siembra de los árboles.
- Acarreo de almácigos a los lugares de siembra.
- Siembra de arbolitos.
- Coordinación de monitoreos de limpia de terrenos y siembra de árboles con distintas instituciones: CONAP y Asociación Vivamos Mejor.

La actividad de reforestación se realizó con la ayuda de las asociaciones de leñadores del municipio, ya que junto con el coordinador de la OMARN se organizó a los leñadores para que colaboraran con dicha actividad, ya que son ellos los que aprovechan y viven del recurso bosque del municipio de Santiago Atitlán.

3.4 Resultados

Fueron identificadas y reforestadas 57 hectáreas de áreas municipales y privadas del municipio de Santiago Atitlán. En total se sembraron 55, 000 árboles, entre los cuales se encontraban especies de pino (*Pinus* sp.), ciprés (*Cupressus lusitanica*) y aliso (*Alnus* sp.). Se contó con la ayuda de 42 integrantes de las asociaciones de leñadores de los cantones de Panabaj y Tzanchaj. Posterior a la actividad de la siembra se realizó un monitoreo para evaluar el pegue de los árboles, el cual fue de un 91%.

3.5 Evaluación

Se logró involucrar a las asociaciones de leñadores en las actividades de reforestación para comenzar a crear una cultura de conciencia acerca del uso del recurso bosque. Fue también importante el apoyo técnico brindado a la Oficina Ambiental de la municipalidad de Santiago Atitlán, se apoyó especialmente con los monitoreos para identificación y referencia del área para reforestar con lo cual fue posible determinar el número de árboles necesarios para sembrar.

4 SERVICIO 3: TALLERES DE REFORESTACIÓN A ESCUELAS DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN.

4.1 Planteamiento del problema

En el municipio de Santiago Atitlán no existen claramente programas de educación para fortalecer el manejo apropiado de los recursos naturales, ya que sin estos programas no es posible crear una conciencia ambiental y sobre los recursos naturales en la población futura, es muy importante enseñar a los niños que los recursos naturales no son infinitos, y que de ser usados y explotados indiscriminadamente, vamos a terminar por acabarlos completamente.

En Santiago Atitlán existe una alta tasa de deforestación de bosques naturales, y en parte esto puede ser atribuido a que no existe aún conciencia de la población acerca de lo valioso e importante que son los bosques. Por otro lado, parte de la población desconoce las actividades que se hacen y las organizaciones que participan en actividades de reforestación, como por ejemplo, cómo se siembra un árbol.

Se debe también de mencionar que en algunas ocasiones hay falta de seguimiento y monitoreo en los procesos de capacitación en temas de recursos naturales por parte de

las organizaciones que se dedican a promover actividades ambientales y que se desconocen los problemas relacionados con el manejo de los recursos naturales.

4.2 Objetivo

Facilitar y apoyar talleres de reforestación para crear conciencia en los niños de quinto y sexto primaria de Santiago Atitlán acerca de la importancia de los bosques y sus beneficios.

4.3 Metodología

Se seleccionaron, con ayuda del CTA (Coordinador Técnico Administrativo), escuelas de educación primaria del municipio, con el cual se les notificó de su participación en los talleres educativos sobre el tema de reforestación. Además se les fue programada una actividad de campo. El taller tenía una duración de 25-30 minutos y fue impartido a alumnos de quinto y sexto primaria. En algunas escuelas el taller fue impartido a ambos grados al mismo tiempo y en otras se separaban los grados por cuestiones de número de estudiantes. Durante el taller se les explicaba a los alumnos la importancia de los bosques y su beneficio, así como también la forma correcta de reforestar y la metodología que se sigue. Posterior al taller se programó una actividad de campo en la cual los alumnos eran llevados al “Mirador Rey Tepepul” y se les entregaban de 3 a 5 árboles para que sembraran y apoyaran con la reforestación.

4.4 Resultados

480 niños de 8 escuelas fueron capacitados e informados acerca del tema de “Reforestación”. Las 8 escuelas seleccionadas fueron: Escuela de Tzanjuyú, Escuela de Panul, Escuela Mateo Herrera No. 1, Escuela Mateo Herrera No.2, Escuela de Xechivoy, CEDUCA, Colegio Elim y ENBI. Fueron sembrados 2000 árboles de pino, ciprés y aliso en el área del “Mirador Rey Tepepul” y de esta forma se contribuyó a educar y crear conciencia en los niños de quinto y sexto primaria acerca de la importancia de reforestar y conservar los bosques.

4.5 Evaluación

El objetivo propuesto fue alcanzado ya que fueron impartidos a 8 escuelas del municipio de Santiago Atitlán talleres de reforestación, y de esa forma se comenzó a educar a los niños del municipio acerca de la importancia de los bosques en el municipio.

5 BIBLIOGRAFÍA

1. Municipalidad de Santiago Atitlán, GT. 2009. PDM: Plan de Desarrollo Municipal. Santiago Atitlán, Sololá, Guatemala, Consejo de Desarrollo Municipal. 80 p.

6 ANEXOS

- HUERTOS FAMILIARES



Figura 16. Actividad de siembra en huertos familiares, cantón Tzanchaj.



Figura 17. Huertos familiares establecidos en San Antonio Chacayá.

REFORESTACIÓN



Figura 18. Grupo de técnicos para la identificación de áreas a reforestar.



Figura 19. Monitoreo de áreas reforestadas.

- TALLERES Y ACTIVIDAD DE REFORESTACIÓN A ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO PRIMARIA



Figura 20. Alumnos siendo capacitados en "Colegio Elim".



Figura 21. Alumnos de quinto y sexto primaria de "ENBI".



Figura 22. Alumnos en actividad de reforestación en "Mirador Rey Tepepul".



Figura 23. Estudiantes de "CEDUCA" acarreado y sembrando árboles.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 01/2012

LA TESIS TITULADA: "PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A."

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: KARLA MARÍA LÓPEZ REYES

CARNE: 200610641

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Dr. Pablo Prado
Ing. Agr. Guillermo Santos Mansilla
Ing. Agr. César Linneo García Contreras

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.


Ing. Agr. Edwin Guillermo Santos Mansilla
A S E S O R.


Ing. Agr. César Linneo García Contreras
SUPERVISOR - ASESOR


MSc. Manuel de Jesús Martínez
DIRECCIÓN
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS Y AMBIENTALES
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

MDJM,/nm
c.c. Archivo



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
AREA INTEGRADA



Guatemala, 5 de marzo de 2012

Ref. SAI.EPSA: Trabajo de Graduación 134.12

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DEL
USO DE LA TIERRA Y SERVICIOS
COMUNITARIOS REALIZADOS EN EL
MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN,
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ,
GUATEMALA, C.A.

ESTUDIANTE:

KARLA MARIA LÓPEZ REYES

CARNÉ No.

200610641

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la
Investigación Titulada:

“PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DEL
USO DE LA TIERRA EN EL MUNICIPIO DE
SANTIAGO ATITLÁN, DEPARTAMENTO
DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A. ”

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES:

Dr. Pablo Prado
Ing.Agr. Guillermo Santos Mansilla
Ing.Agr. César Linneo García Contreras

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing.Agr. César Linneo García Contreras
Docente – Asesor de EPSA



Vo.Bo. Ing.Agr. Pedro Peláez Reyes
Coordinador Área Integrada

c.c. Control Académico, Estudiante, Archivo
PPR/azu.





FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ACREDITADAS INTERNACIONALMENTE



UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA

No. 17.2012

Trabajo de Graduación: "PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA Y SERVICIOS COMUNITARIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO ATITLÁN, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A."

Estudiante: Karla María López Reyes

Carné: 200610641

"IMPRIMASE"

Dr. Lauriano Figueroa Quiñones
DECANO

