

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN EL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO
SENAHÚ, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ, GUATEMALA CON ÉNFASIS EN UN
DIAGNÓSTICO Y PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA MICROCUENCA
DEL RÍO SENAHUCQUILJÁ, GUATEMALA, C.A.

JOSE MIGUEL GIRON GALDAMEZ

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN EL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO
SENAHÚ, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ, GUATEMALA CON ÉNFASIS EN UN
DIAGNÓSTICO Y PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA MICROCUENCA
DEL RÍO SENAHUCQUILJÁ, GUATEMALA, C.A.

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

POR

JOSE MIGUEL GIRON GALDAMEZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO
EN
RECURSOS NATURALES RENOVABLES
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNÍFICO

Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderramán Ortíz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL CUARTO	Bachiller Lorena Carolina Flores Pineda
VOCAL QUINTO	P. Agr. Josué Antonio Martínez Roque
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

Guatemala, Septiembre 2011

ACTO QUE DEDICO

A Dios que sin su presencia en mi vida no estaría culminando esta etapa de mi vida y esperando su bendición para mi vida profesional. En Dios confío.

A mi madre por mostrarme siempre el camino correcto a tomar en la vida y su apoyo incondicional a mi emprendimiento personal. A mi padre por ser una inspiración de lo que te propones lo puedes lograr no importando los obstáculos.

A mis hermanos que me han apoyado en llevarme o recogerme después de la giras, apoyarme en trabajos y estar a mi lado en los momentos más difíciles y por compartir mi felicidad.

A la Organización Nacional de Ecoclubes de Guatemala, que en estos 8 años se ha convertido en una escuela de vida para mí y por permitirme conocer lo mejor de nuestro bello país.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A mi Supervisor de EPS Ing. Agr. Fredy Hernández Ola, por el constante apoyo y atención a mi persona. A mi Asesor Dr. Marvin Salguero por tan buen acompañamiento y revisión a la investigación.

A la Organización Panamericana de la Salud OPS/OMS por la oportunidad y asesoramiento en el proceso de investigación y estructura del documento.

A Luis Eduardo Villegas Cabrera, por su valioso apoyo en todo el proceso planificación y entrega del trabajo de graduación.

AGRADECIMIENTOS

A Juan Pablo, Katy, One, Ricardo, Sindy y Wendy, por su amistad brindada durante estos 6 años, por estar en las buenas y en las malas y demostrar que las verdaderas amistades trascienden el tiempo y las circunstancias.

A mis tías, Mary y Aura por estar siempre pendientes de mis éxitos.

Abuelos y tíos que se encuentran en presencia de Dios.

A mi demás familia, amigos que nos acompañan.

ÍNDICE GENERAL

	PÁGINA
CAPÍTULO I	1
1.1 Presentación	2
1.2 Marco Referencial	2
1.2.1 Ubicación y Límites.....	2
1.2.2 Zonas de Vida.....	3
1.3 Objetivos	3
1.3.1 General.....	3
1.3.2 Específicos	3
1.4 Metodología	4
1.4.1 Determinación de actividades sociales.....	4
1.4.1.A Demografía Rural y Urbana.....	4
1.4.2 Situación biofísica de la microcuenca.....	5
1.4.3 Identificar los principales problemas ambientales de la microcuenca.....	5
1.5 Resultados	6
1.5.1 Caracterización Social	6
1.5.2 Caracterización Biofísica:	15
1.6 Conclusiones y Recomendaciones	20
1.6.1 Conclusiones	20
1.6.2 Recomendaciones.....	21
1.7 Bibliografía	22
 CAPÍTULO II	 23
2.1 Presentación	24
2.2 Marco Conceptual	24
2.2.1 Cuenca hidrográfica.....	24
2.2.2 Ordenamiento Territorial.....	26
2.2.3 Desastres Naturales	27

	PÁGINA
2.2.4 Sistema Hídrico Subterráneo.....	29
2.3 Objetivos	30
2.3.1 General	30
2.3.2 Específicos	30
2.4 Metodología	31
2.4.1 Selección del área de estudio.....	31
2.4.2 Delimitación Geográfica y Fisiográfica del Área de Estudio	31
2.4.3 Elaboración de mapa de Pendientes de la Microcuenca	31
2.4.4 Elaboración de Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra	32
2.4.5 Elaboración del análisis FODA para la microcuenca	33
2.4.6 Elaboración de la Propuesta Preliminar de Ordenamiento Territorial	33
2.4.7 Consenso con el Comité de Microcuencas Saludables del Municipio	34
2.4.8 Correcciones a la propuesta de Ordenamiento Territorial	34
2.4.9 Presentación de Plan de Ordenamiento	34
2.5 Resultados	34
2.5.1 Caracterización Social y Ambiental	35
2.5.2 Mapa de Pendientes de la Microcuenca.....	36
2.5.3 Unidades Fisiográficas	37
2.5.4 Uso de la Tierra	41
2.5.5 Capacidad de Uso de la Tierra	44
2.5.6 Intensidad de Uso de la Tierra.....	47
2.5.7 Manejo y Saneamiento de la Microcuenca del Río Senahucquiljá, San Antonio Senahú, Alta Verapaz, Guatemala	49
2.6 Conclusiones y Recomendaciones	58
2.7 Bibliografía	60
CAPÍTULO III	63
3.1 Presentación	64
3.2 Comisión Municipal de Salud COMUSA	65

	PÁGINA
3.2.1 Objetivos.....	65
3.2.2 Metodología.....	65
3.2.3 Resultados.....	66
3.2.4 Evaluación.....	70
3.3 Reglamento de Cuencas Saludables.....	71
3.3.1 Objetivos.....	71
3.3.2 Metodología.....	71
3.3.3 Resultados.....	72
3.3.4 Evaluación.....	74
APENDICE.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de ubicación de la microcuenca.....	16
Figura 2 Mapa base de la microcuenca.....	17
Figura 3 Mapa de recurso hídrico.....	19
Figura 4 Mapa de Pendientes de la microcuenca del río Senahucquiljá, San Antonio Senahú, Alta Verapaz, Guatemala.....	36
Figura 5 Mapa Fisiográfico de la microcuenca del río Senahucquiljá, San Antonio Senahú, Alta Verapaz, Guatemala.....	40
Figura 6 Mapa de Uso de la Tierra de la microcuenca del río Senahucquiljá, San Antonio Senahú, Alta Verapaz, Guatemala.....	43
Figura 7 Gráfica de distribución por Capacidad de Uso de la Tierra.....	44
Figura 8 Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra de la microcuenca.....	46
Figura 9 Mapa de Intensidad de Uso de la Tierra.....	48

	PÁGINA
Figura 10 Mapa de Lineamientos de Manejo	52
Figura 11 Zona de Protección de bosques de galería.....	53
Figura 12 Zona de protección de manantiales	54
Figura 13 Situación actual de los gaviones.....	56
Figura 14 Situación actual de la barrera viva de bambú.....	57
Figura 15 Reunión del Comité de Cuencas Saludables	70

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Población.....	6
Cuadro 2 Población Rural y Urbana.....	6
Cuadro 3 Forma de Tenencia de la Tierra	10
Cuadro 4 Actividades productivas y	11
Cuadro 5 Actividades productivas y	11
Cuadro 6 Tipo de manejo de desechos sólidos domiciliarios.....	12
Cuadro 7 Forma de obtención de agua para consumo domiciliar	13
Cuadro 8 Forma de deposición de excretas.....	14
Cuadro 9 Tipo de servicio sanitario	14
Cuadro 10 Matriz de decisión de capacidad de uso de la tierra	33
Cuadro 11 Leyenda Fisiográfica de la Microcuenca del Río Senahucquiljá	37
Cuadro 12 Descripción edáfica de elementos fisiográficos de la Microcuenca	39
Cuadro 13 FODA de la microcuenca.....	49
Cuadro 14 Matriz FODA.....	50
Cuadro 15 Listado inicial de COMUSA	66
Cuadro 16 Listado de COMUSA al finalizar	67
Cuadro 17 Resumen del Plan Municipal de Salud	69

TITULO

TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN EL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO SENAHÚ, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ, GUATEMALA CON ÉNFASIS EN UN DIAGNÓSTICO Y PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO SENAHUCQUILJÁ, GUATEMALA, C.A.

RESUMEN

Este trabajo de graduación, incorpora tres componentes del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía –EPSA-, presenta tres componentes de las actividades realizadas en el Municipio de San Antonio Senahú, en el Departamento de Alta Verapaz. Estos componentes lo integran: el diagnóstico, la investigación del plan de ordenamiento territorial para la microcuenca del río Senahucquiljá y los servicios prestados al municipio. El EPSA fue apoyado y supervisado por la Organización Panamericana de la Salud OPS/OMS en un apoyo interprogramático con el área integrada de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-.

El diagnóstico de la microcuenca del río Senahucquiljá presenta una caracterización de sus componentes sociales y ambientales, para la priorización de problemas ambientales dentro del área. Estos problemas dieron como resultado la elaboración de un plan de ordenamiento territorial que atendiera los problemas de uso de la tierra, desastres naturales y saneamiento ambiental que afectan a la microcuenca, esto oriento también los servicios prestados durante el EPSA.

La investigación se orienta sobre un plan de ordenamiento territorial plantea en su contexto social la integración de la población en actividades agrícolas y forestales que

garanticen un manejo sostenido de los recursos naturales. En el ámbito ambiental presenta lineamientos de manejo encaminados a resolver problemas de vulnerabilidad a desastres naturales, uso de la tierra, producción agrícola con conservación de suelo, producción forestal y conservación de recursos forestales dentro de la microcuenca, para el abastecimiento futuro de agua y mantenimiento del caudal del río con la protección del bosque de galería.

La falta de planificación municipal e institucional dentro del municipio y la falta de un reglamento municipal que regulará los lineamientos de manejo que se presentaban en el plan de ordenamiento territorial dieron lugar al planteamiento de los servicios prestados. Los servicios prestados en el EPSA fueron en respuesta a la falta de planificación en temas de salud y saneamiento ambiental se reestructuró y fortaleció la Comisión Municipal de Salud COMUSA, que elaboró el plan municipal de salud que integraba en su agenda el saneamiento ambiental. Posteriormente, se planteó un Reglamento de Cuencas Saludables, este vino a responder y apoyar el seguimiento del plan de ordenamiento territorial, brindando un apoyo municipal, normando y rigiendo el territorio de la microcuenca.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO SENAHUCQUILJÁ,
SENAHÚ, ALTA VERAPAZ

1.1 Presentación

El presente diagnóstico hace referencia a la situación ambiental y social de la microcuenca del río Senahucquiljá, en el municipio de Senahú, Alta Verapaz. El río en mención es de vital importancia para la cabecera municipal debido a que suministra de agua al barrio Las Delicias, lavadero municipal y centro recreativo municipal, así también, es medio de deposición de excretas y desechos líquidos domiciliarios, lo que lo convierte a la vez en un foco de atención en temas de salud preventiva.

Tomando en cuenta sus aspectos biofísicos como la red hídrica superficial, la cobertura y factores climáticos, también se tomaron en cuenta los aspectos sociales con énfasis en actividades humanas que impactan los recursos naturales de la microcuenca del río Senahucquiljá, Senahú, Alta Verapaz.

1.2 Marco Referencial

1.2.1 Ubicación y Límites

El departamento de Alta Verapaz está localizado al norte de la República de Guatemala, a 15° 29' 00" latitud norte y 90° 19' 35" longitud oeste. Tiene una extensión de 8686 Km² (8% del territorio nacional) y junto al Departamento de Baja Verapaz (3124 Km²), conforman la Región II (Norte), cuya extensión es de:

11,810 Km², equivalentes al 10.8% del total del país. Alta Verapaz limita al norte con el Petén; al oeste con El Quiché; al sur con Zacapa y Baja Verapaz y al este con Izabal.

La microcuenca se encuentra ubicada al centro del municipio de San Antonio Senahú, limitado al oeste con el río Seritquiché, al norte con la quebrada Sepacuité, al este con el río Trece Aguas y al sur con el río Candelaria. La microcuenca tiene una extensión aproximada de 14.5 km cuadrados. Ver figura 1.

1.2.2 Zonas de Vida

Bosque Muy Húmedo Subtropical (Cálido)

Esta zona de vida ocupa más del 60 por ciento del área de la microcuenca, va del oeste al este y hacia el sur, ocupando principalmente en las áreas bajas de la microcuenca, ocupando en su totalidad el cauce principal del río Senahucquiljá.

Bosque Pluvial Subtropical

Esta zona de vida ocupa el norte y nor-este de la microcuenca, presentándose como una zona más húmeda.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Determinar la situación actual de la microcuenca del río Senahucquiljá en sus recursos naturales y actividades humanas que impacten tales recursos, para determinar los principales problemas ambientales.

1.3.2 Específicos

- Determinar la situación de las actividades humanas sobre los recursos naturales de la microcuenca.
- Determinar la situación de la microcuenca en sus aspectos biofísicos: clima, tierra y recurso hídrico.
- Identificar los principales problemas ambientales de la microcuenca.

1.4 Metodología

1.4.1 Determinación de actividades sociales por medio de una caracterización

1.4.1.A Demografía Rural y Urbana

Se obtuvo de datos demográficos del programa Ficha Municipal Social de USAID y oficina municipal de planificación.

1.4.1.B Organización Social

Se obtuvo de una categorización social, en base a un cuadro de actores dentro de la microcuenca.

1.4.1.C Tenencia de la Tierra

Se obtuvo información catastral de la oficina de planificación de la municipalidad de Senahú, para el territorio dentro del área de la microcuenca.

1.4.1.D Actividades productivas y sociales

- Se obtuvo información por observación, al momento de corroborar el mapa de uso de la tierra, las actividades agrícolas, industriales y consumo del recurso bosque.
- Se revisó la información de actividades productivas por medio de fuentes primarias de bibliografías municipales y por medio de la línea basal del municipio de Senahú.

1.4.1.E Saneamiento y cobertura de servicios básicos

Se obtuvo información bibliográfica y de la unidad de salud del municipio de Senahú.

1.4.2 Situación biofísica de la microcuenca

1.4.2.A Ubicación y límites

Se determinaron los límites de la microcuenca y la ubicación dentro del municipio y la cuenca del río Polochic. Utilizando la hoja cartográfica de Senahú y trazando los límites (parte aguas) y ubicación (dentro del municipio) en ARCGIS 9.1.

1.4.2.B Clima

Se determinaron las variables climáticas; temperatura y precipitación para la microcuenca, según información del Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología INSIVUMEH.

1.4.2.C Recurso hídrico

Se determino el orden del río y la clasificación de sus afluentes en permanentes e intermitentes.

1.4.2.D Tierras

Se generó el mapa de uso de la tierra, utilizando fotografías para su fotointerpretación en ARCGIS 9.2, y delimitación de áreas en base al uso actual que se tiene. Realizando un análisis de las coberturas existentes en la microcuenca. Posteriormente se corrobore el mapa de uso de la tierra en recorridos de campo.

1.4.3 Identificar los principales problemas ambientales de la microcuenca

A partir de la caracterización de los aspectos sociales y ambientales de la microcuenca se realizó un diagnóstico en el que se encontraron los principales problemas ambientales de la microcuenca del río Senahucquiljá.

1.5 Resultados

1.5.1 Caracterización Social

1.5.1.A Demografía Rural y Urbana

La siguiente información está basada en el Censo Nacional de Población del año 2002 del Instituto Nacional de Estadística –INE–.

Según proyecciones para el año 2010 la población del municipio de Senahú es de 71,903 personas. Teniendo una tasa de crecimiento de 2,179 habitantes por año.

Cuadro 1 Población

	Población	Porcentaje
Hombres	36,102	50.21
Mujeres	35,800	49.79

Fuente INE 2002

a. Población Rural y Urbana

Cuadro 2 Población Rural y Urbana

	Total	%
Rural	66,150	92
Urbana	5,753	8
	71,903	

Fuente INE 2002

La población del municipio se concentra en el área rural, por lo que, deben de movilizarse a al área urbana para adquisición de productos, mercadeo y satisfacción de necesidades y servicios. Concentrándose también los servicios en el área urbana. La microcuenca está localizada en la cabecera municipal por lo que, concentra el núcleo urbano y aldeas como

Séquila I, Séquila II, Nueva Esperanza, Las Gallinas, La providencia y Seamay, estos últimos, actualmente están por catalogarse como barrios y no como aldeas.

b. Idiomas

La región de las verapaces predomina el idioma Q'ueqchi', en Senahú es el idioma principalmente hablado, debido a que existe una población de un 99% indígena el idioma predominante es el Q'ueqchi, siendo así el segundo idioma el castellano hablado por la población (principalmente comerciantes y cercanos a la cabecera municipal) y ladinos que son representados por un 1%.

c. Migraciones

En el municipio existe un fenómeno de migración en los meses de febrero a agosto, existiendo dentro de este fenómeno la emigración temporal y permanente de hombres económicamente activos:

Emigraciones temporales:

Este sucede en los meses de cosecha de caña de azúcar (Escuintla principalmente), cardamomo y café (norte y centro de Alta Verapaz). Algunos de estos sucesos hacen que las comunidades dentro de la microcuenca queden habitando mujeres y niños, durante esos meses.

Emigraciones permanentes:

El fenómeno de emigrar hacia los Estados Unidos no es ajeno a las comunidades que habitan en el área, por lo que, de igual manera son los hombres jóvenes que regularmente buscan empleo fuera de las fronteras guatemaltecas. (MERCY CORPS, 2008)

1.5.1.B Organización Social

a. Municipal

La municipalidad de Senahú tiene un edificio en cual además de contar con el despacho del alcalde municipal, cuenta con otras dependencias como: Oficina Municipal de

Planificación, Oficina Forestal, Oficina de Catastro Municipal entre otros. Por lo que, a continuación se presenta una imagen de la estructura municipal. (OMP, 2007)

b. Organización en la Comunidad

En las comunidades de la microcuenca existe un liderazgo por parte de los Consejos Comunitarios de Desarrollo –COCODE-, así también de los alcaldes auxiliares quienes tienen reuniones semanales en la municipalidad, la presencia de cooperativas es importante dentro de las comunidades sin embargo con un menor impacto. (MERCY CORPS, 2008)

Dentro de la organización comunitaria también existen grupos, asociaciones y comités para el desarrollo comunitario:

- Comités Femeninos
- Comités Molino de Nixtamal
- Comité de Agua Potable
- Comité de Mercado Saludable
- Asociación de Productores Agrícolas –ADEPAS-
- Asociación Civil de Transparencia Senahú, A.V.
- Asociación Juvenil Senahuteca –JUSE-
- Asociación para el Desarrollo Maya-Q’eqchi

c. Organizaciones e Instituciones presentes

Médicos del Mundo: ONG de acción humanitaria, asisten a la población afectada por cataclismos, accidentes colectivos o en situaciones de guerra.

Asociación de Amigos del Desarrollo y la Paz: su objetivo es el de constituirse como un ente abierto para la población para que esta alcance y tenga acceso al conocimiento de su valor y participación.

CAFESANO: sus objetivos son captar fondos para la prestación de servicios de salud, educación y otros que permitan fomentar el desarrollo integral comunitario.

TINAMIT: contribuye a la consolidación de la democracia participativa en Guatemala, acorde a los Acuerdos de Paz y en el marco de la reforma y la descentralización del Estado.

Fundación Dolores de Bedoya de Molina: sus objetivos son apoyar a personas y grupos poblacionales desfavorecidos, aplicando el enfoque de género y la no discriminación principalmente en los ejes de educación, salud, desarrollo comunitario y ambiente.

CARE: esta organización tiene cuatro prioridades: 1. agua, saneamiento y salud comunitaria, 2. producción agrícola sostenible, titulación de tierra y servicios de extensión privatizada 3. Servicios financieros y no financieros a través de los Bancos Comunales de Mujeres; 4. Apoyo a la capacidad de gestión a través de estrategias de fortalecimiento institucional. (MERCY CORPS, 2008)

1.5.1.C Tenencia de la Tierra:

La tenencia de la tierra en el municipio desde el punto de vista de género, está en un 95% en manos de hombres y el resto, un 5% en manos de mujeres, esto se debe a que culturalmente la tierra es heredada a los hijos y en última instancia a mujeres, este es uno de los primeros choques que pueden verse en la distribución de la tierra. (OMP, 2007)

En el sentido de forma de tenencia de la tierra, se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 3 Forma de Tenencia de la Tierra

Forma de Tenencia	%
Nacional	40
Municipal	10
Privada	50

Fuente OMP 2007

Nacional

Dentro de esta pueden verse tierras que están dentro de las regulaciones del Fondo de Tierra o que están en proceso de regulación basados en su procedimiento en la ley del Fondo de Tierras. Dentro de la microcuenca la comunidad Nueva Esperanza cuenta con un proceso en el cual el dictamen jurídico dicto que se encuentran en propiedad particular.

Municipal

Esta forma de tenencia se encuentra principalmente en la cabecera municipal, siendo tierras con construcciones de carácter municipal o de uso público, así también, la municipalidad cuenta con una área recreativa en la parte media de la cuenca. Este balneario a orillas del río Senahucuiljá cuenta con áreas de piscina y recreativa.

Privada

A esta corresponden las tierras que cuentan con un registro de propiedad. Dentro de la microcuenca no se encuentran fincas entregadas con títulos de propiedad a familias por parte del Fondo de Tierras.(MERCY CORPS, 2008)

1.5.1.D Actividades Productivas y Sociales:

Las actividades económicas dentro de la microcuenca se enfocan principalmente a la agricultura y comercialización de productos básicos en la cabecera municipal. En la

microcuenca existen fincas como la Seamay ubicada en el parte baja, siendo una de las fincas productoras de café y sus propietarios inicialmente eran alemanas y con la llegada de la segunda guerra mundial pasaron a manos del Estado y posteriormente a particulares o familias campesinas.

En la actualidad esta finca como otras del municipio se dedican al cultivo de Maíz (*Zea mays*), este cultivo abastece a la cabecera municipal del grano básico, otra de las actividades principales dentro de la microcuenca es la producción de ganado vacuno, teniendo lugar en la parte baja en las riberas del Senahucuiljá, en el área conocida como Las Delicias y cercanas al balneario del mismo río. En la parte media de la microcuenca las actividades productivas son en el cultivo de maíz (*Zea mays*) y pequeñas proporciones de tierra se dedican al cultivo de la Pacaya (*Chamaedorea tepejilote*). (MERCY CORPS, 2008)

Cuadro 4 Actividades productivas y económicas para hombres

Actividad	%
Jornales Agrícolas	40
Agricultores	28
Ganadería	15
Comercio	12
Seguridad privada	5

Fuente: MERCY CORPS 2008

Cuadro 5 Actividades productivas y económicas de mujeres

Actividad	%
Ama de casa	80
Empleada doméstica	10
Crianza de animales	10

Fuente: MERCY CORPS 2008

1.5.1.E Saneamiento y Cobertura de Servicios Básicos

El municipio de Senahú fue definido como un Distrito de Salud, la sede se encuentra ubicada en la cabecera municipal y sus fines de programas son: medicina preventiva y curativa. Este centro de salud está catalogado por el Ministerio de Salud Pública como Tipo A, este enmarca sus actividades y programas dentro de la Política Nacional del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Este diagnóstico se basa en la caracterización de la prevención de malestares de salud en la población de la microcuenca por lo tanto, se presentan estos temas:

a. Desechos Sólidos

El manejo de desechos sólidos es muy importante en el saneamiento de los hogares, siendo importantes en los programas de las unidades de salud preventiva.

Cuadro 6 Tipo de manejo de desechos sólidos domiciliarios

tipo de manejo	hogares	%
Servicio Municipal	243	2.53 %
Servicio privado	73	0.76 %
La queman	3,333	34.74%
basureros clandestinos	5,088	53.04 %
La entierran	825	8.60 %
Otros	31	0.32 %
Total de hogares	9593	100.00 %

Fuente: INE 2002

En el cuadro puede observarse que el servicio municipal cubre únicamente un 2.53% de los hogares, esto siendo en su totalidad en el área urbana, según indicaciones no existe un relleno sanitario en la cabecera para el tratamiento de los desechos utilizando espacios abiertos para su deposición. Es muy importante notar que el 53.04% de los hogares utiliza

basureros clandestinos o incluso el río como sitios de deposición de desechos, generando focos de contaminación y poniendo en riesgo la salud.

Otro 34.74% la quema, esto genera afecciones en la salud debido a la liberación de compuestos tóxicos, como dioxinas y fúranos, estos, contaminan las cadenas alimenticias.

b. Servicio de Agua:

Cuadro 7 Forma de obtención de agua para consumo domiciliar

Forma de obtención	hogares	%
Total de hogares	9593	100.00 %
Con chorro exclusivo	4533	47.25 %
Con chorro compartido	83	0.87 %
Con chorro público	1003	10.46 %
Pozo	322	3.36 %
Camión o tonel	44	0.46 %
Río, lago o manantial	3040	31.69 %
Otros	568	5.92 %

Fuente: INE 2002

En su mayoría el servicio llega a los hogares por agua entubada, siendo un 47.25% chorros exclusivos en los domicilios y un 10.46% utilizan un chorro público, pero es de resaltar que el 31.69% colecta el agua para su consumo en ríos o manantiales, por lo que el servicio es parcial en el municipio.

la colecta del agua en ríos y manantiales provoca problemas de movilización y a la vez de riesgos de contaminación en el transporte hacia el hogar, por lo que representa un riesgo en la prevención de la salud del centro de salud.

c. Deposición de Excretas:

Cuadro 8 Forma de deposición de excretas

Forma de deposición	Hogares	%
Total de hogares	9,593	100.00
servicio sanitario	8292	86.43 %
No disponen de servicio sanitario	1301	13.57 %

Fuente: INE 2002

El 86.43% de los hogares cuentan con servicios sanitarios, mientras que un 13.57% no cuentan con un servicio adecuado, por lo que recurren al campo para defecar, esto lo realizan en lugares cercanos a la vivienda, en el campo de trabajo o cerca de ríos, lo que contribuye a una contaminación del agua, provocando enfermedades gastrointestinales a personas que colectan el agua en la parte baja de la microcuenca.

Cuadro 9 Tipo de servicio sanitario

Tipo de Servicio Sanitario	Hogares	%
Inodoros conectados a red de drenaje	280	10.26 %
Letrina o pozo ciego exclusivo	7442	89.74 %

Fuente: INE 2002

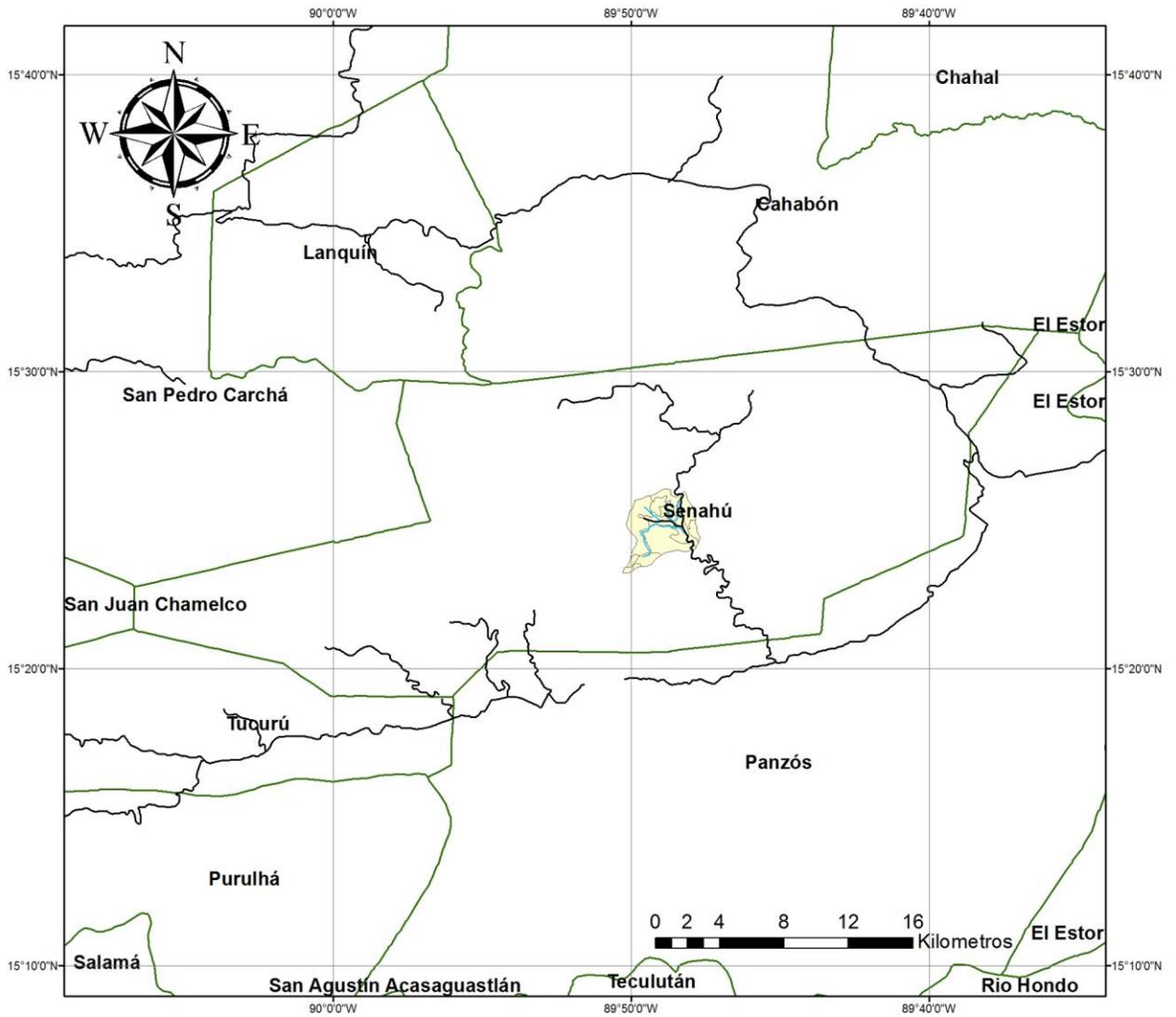
Un 10.26% cuenta con inodoros conectados a una red de drenaje, esto corresponde al área urbana de Senahú, además un 89.74% cuenta con una letrina en su hogar de las casas que cuentan con servicio sanitario.

1.5.2 Caracterización Biofísica:

La caracterización biofísica de la microcuenca del río Senahucquiljá, permitió un acercamiento a la realidad en aspectos ambientales y de recursos naturales de la microcuenca. Estos datos permiten tener un acercamiento y establecen una relación entre lo social y los recursos físicos de la microcuenca.

1.5.2.A Ubicación y Límites

La microcuenca del río Senahucquiljá, se ubica al centro del municipio de Senahú en Alta Verapaz. Ver Marco Referencial 1.2.1, para una ampliación a la ubicación y límites de la microcuenca.



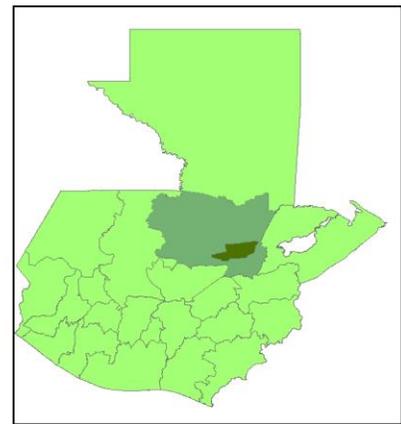
LEYENDA

red_vial

- No Asfaltado
- río
- municipios
- limite

1:170,000

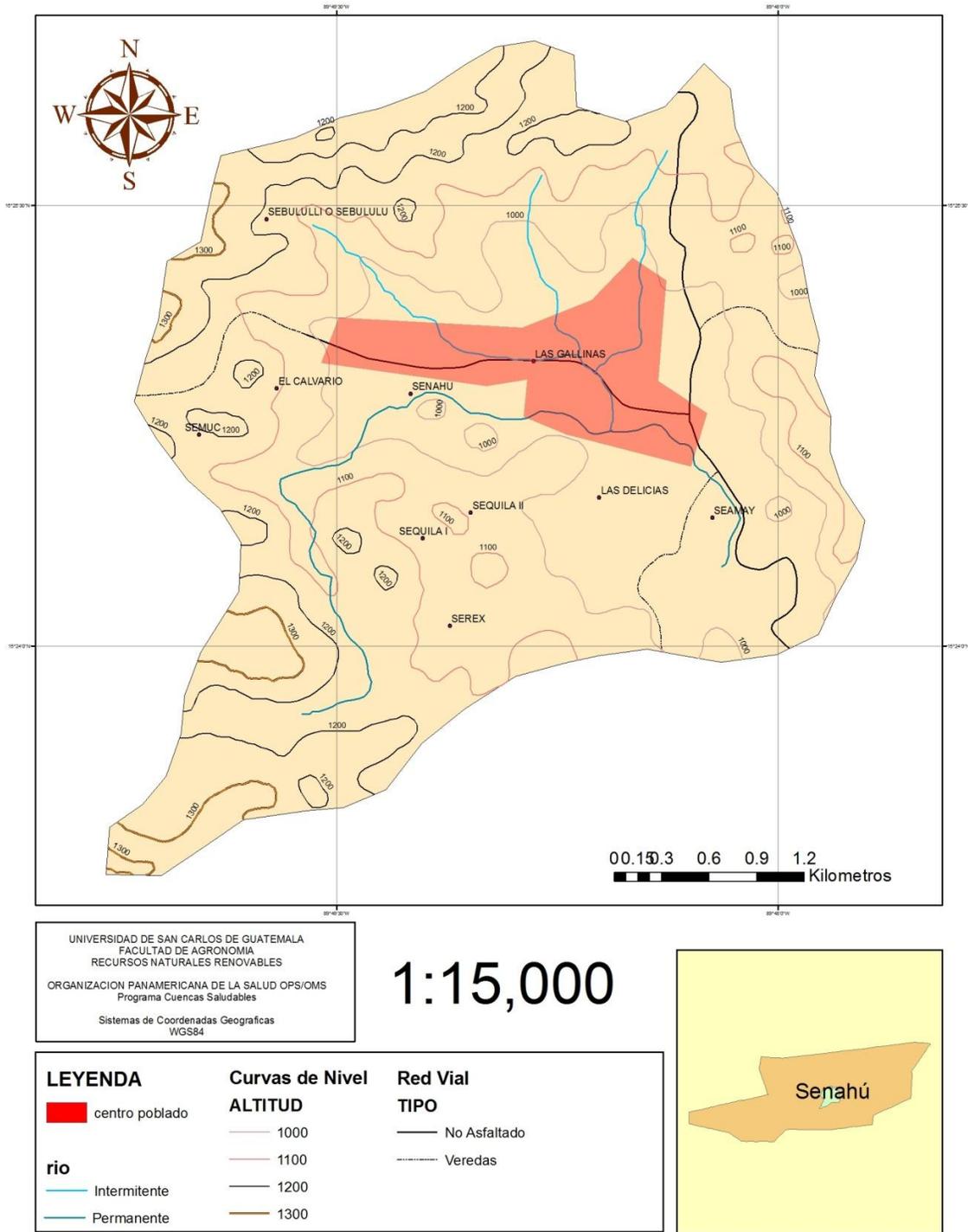
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD OPS/OMS
Programa Cuencas Saludables
Sistemas de Coordenadas Geograficas
WGS84



Fuente: Elaboración propia

Figura 1 Mapa de ubicación de la microcuenca

La microcuenca tiene una extensión aproximada de 14.5 km cuadrados.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 2 Mapa base de la microcuenca

1.5.2.B Clima

El clima de Senahú está clasificado como un clima templado y muy húmedo, teniendo una temperatura media de 25.8°C y una precipitación arriba de los 2000 mm.

- Temperatura Media: 25.8°C
- Temperatura Mínima: 19.6°C
- Precipitación: 2,164 mm/año
- Días de lluvia: 169 días en el año 2000 (INSIVUMEH)

1.5.2.C Recurso Hídrico

El orden de corriente para el río Senahucquijá es 2, Por lo que puede ser considerado como un riachuelo. Sin embargo, este río es muy importante para la población de la cabecera municipal, este abastece de agua al barrio Las Delicias del casco urbano y área rural que habita en sus riberas.

La longitud principal del cauce es aproximadamente de 5.5 kilómetros de recorrido su nacimiento está ubicado al sur de la microcuenca a unos 1160 msnm y su punto de aforo a 900 msnm. Una característica importante del río es que atraviesa la zona urbana y en sus afluentes lleva la totalidad del sistema de drenajes, además de drenajes clandestinos en la ribera, por lo que en su punto de aforo lleva gran cantidad de contaminantes.

Siguán

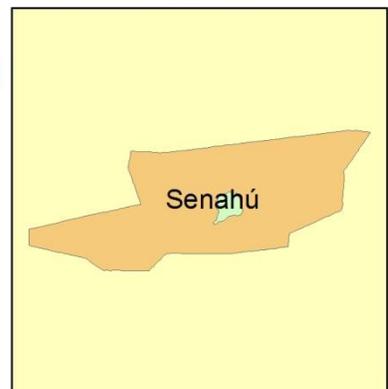
El punto de aforo es un sumidero que es conocido en la región de las verapaces como siguanes, es un sistema cavernoso con corrientes hídrica internas, esta cueva por la que ingresa el río, según informaciones no oficiales se dice que drena al río Trece Aguas ubicado al este de la microcuenca.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD OPS/OMS
Programa Cuencas Saludables
Sistemas de Coordenadas Geograficas
WGS84

1:15,000

LEYENDA	
rio	Curvas de Nivel
Intermiteinte	1000
Permanente	1100
	1200
	1300



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3 Mapa de recurso hídrico

1.5.2.D Tierras

Utilizando ortófonos se hizo una interpretación de las áreas y corroboradas en campo a nivel semidetallado, para hacer el análisis y la clasificación de los usos de la tierra se hizo utilizando la metodología de la Unión Geográfica Internacional -UGI-, adaptado por el Ing. Agr. Gilberto Alvarado Cabrera. (Ver Resultados Capítulo II, numeral 2.5.4)

Existe una mayor incidencia de áreas con un uso de la tierra de matorrales, representada en un 53%. Estas son áreas de laderas de montaña, alrededor de la zona urbana del casco urbano. Las zonas boscosas representan un 31%, son zonas altas de la montañas o de pendientes muy fuertes. Por último, las zonas de cultivos (cardamomo, maíz y frijol) están representadas en menos de un 4%. Las áreas pobladas son un poco más del 11%, siendo estas la zona urbana, las zonas pobladas rurales Seamay, Las Delicias, Nueva Esperanza, Séquila I y II.

1.6 Conclusiones y Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos en el diagnóstico de la microcuenca del río Senahucquiljá, se presentan a continuación las conclusiones y recomendaciones:

1.6.1 Conclusiones

- Las actividades humanas que tienen un efecto sobre los recursos son la deposición de desechos líquidos y sólidos que dañan a los recursos hídricos de la microcuenca, también la falta de técnicas de conservación de suelo en las prácticas agrícolas hace que exista erosión. La pérdida de la cobertura boscosa en laderas de alta pendiente que hace vulnerable a desastres naturales.

- La caracterización biofísica de la microcuenca presenta, en sus aspectos meteorológico un clima templado con una alta precipitación, el recurso hídrico representado en el río Senahucquiljá, como una fuente superficial y la presencia de sumideros (siguanes), el uso de la tierra presentando en su mayoría una zona de matorrales, un gran recurso forestal (mas del 30%) y un área poblada mayor a las zonas de cultivos.
- Los principales problemas encontrados en la microcuenca son: Contaminación del recurso hídrico por desechos líquidos, mal manejo de desechos sólidos domiciliarios y mala distribución del uso de la tierra en la microcuenca del río Senahucquiljá.

1.6.2 Recomendaciones

En base a los problemas encontrados en el diagnostico realizado a la microcuenca, se recomienda lo siguiente:

- Realizar un plan de ordenamiento territorial para la microcuenca, en base a los problemas sociales y ambientales encontrados en el área. Para obtener un manejo integrado de los recursos naturales, así como, que la población disponga de actividades económicas sostenibles.
- Conformar un comité de cuencas para el monitoreo del manejo integrado de la microcuenca. Este comité estará integrado dentro de la Comisión Municipal de Salud COMUSA.
- Realizar un reglamento de cuencas saludables, para normalizar y tener disposiciones legales sobre el buen manejo territorial de la microcuenca del río Senahucquiljá.

1.7 Bibliografía

1. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. XI Censo de población y VI de habitación. Guatemala. 1 CD.
2. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2006. Datos climatológicos de la estación Chabón. Guatemala. 2 p.
3. Mercy Corps, GT. 2008. Diagnostico del municipio de Senahú, Alta Verapaz. Guatemala. 113 p.
4. OMP (Oficina Municipal de Planificación, San Antonio Senahú, Alta Verapaz, GT). 2007. Monografía de San Antonio Senahú. Guatemala. 41 p.

CAPÍTULO II

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA MICROCUENCA DEL RIO
SENAHUCQUILJA, SAN ANTONIO SENAHÚ, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA, C.A.

TERRITORIAL ORDERING PLAN OF THE WATERSHED OF THE RIVER
SENAHUCQUILJÁ, SAN ANTONIO SENAHÚ, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA, C.A.

2.1 Presentación

Debiendo el ordenamiento territorial ser una prioridad en la planificación municipal, para definir una adecuada distribución de la tierra, para solucionar muchos problemas asociados a la mala planificación de los territorios municipales, como por ejemplo: desastres naturales, erosión de los suelos, contaminación de fuentes de agua y mal manejo de desechos de la población que repercuten en la calidad de vida de las personas, principalmente en la salud.

La microcuenca del río Senahucquiljá, se ubica al centro del municipio de Senahú en el departamento de Alta Verapaz, en la subregión fisiográfica Zona Montañosa Cobán-Senahú en la parte media-alta de la cuenca del río Polochic, sirve de desagüe de desechos líquidos de la población y una parte para abastecer de agua a una parte de la población. El área urbana de Senahú también se ha visto damnificada por deslizamientos de tierra, que ha sucedido en dos ocasiones en el año 2000 y 2005.

Lo anterior motiva al programa de Municipios Saludables del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social MSPAS y a la Organización Panamericana de la Salud OPS a crear el subprograma Cuencas Saludables para tener un enfoque local de los problemas ambientales que repercuten en la salud de la población. Por lo que se propuso un plan de ordenamiento territorial participativo para plantear soluciones a los distintos problemas que afectan a la microcuenca del río Senahucquiljá.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Cuenca hidrográfica

Área geográfica en la cual el agua que cae por precipitación se une para formar un curso de agua principal. En forma más técnica se puede definir como el área drenada por un río. Como es natural en esta área, así definida, habitan hombres, animales y plantas que

generan diferentes ecosistemas, los cuales están caracterizados por un conjunto de relaciones que identifican a cada uno de ellos; igualmente la interacción entre dichos ecosistemas genera una serie de actividades productivas que buscan mejorar la calidad de vida del hombre. (Nittler y Barahona, 1993)

La cuenca hidrográfica también puede ser vista como espacio y territorio, siendo términos diferentes pero complementarios, en general podemos decir que la cuenca hidrográfica constituye un espacio físico delimitado por la propia naturaleza y principalmente por los límites que imponen las zonas de escurrimiento de las aguas superficiales (por precipitación) y que convergen hacia un mismo cauce conformando lo que se conoce como el curso de un río. (Chamocho, 2010)

2.2.2 Ordenamiento Territorial

Es el proceso mediante el cual se plantea a partir del diagnóstico de la dinámica biofísica, social y económica de un territorio, se realiza un proceso de planificación participativo, en el que se orienta, ordena y regula el manejo y aprovechamiento de sus recursos naturales y construidos, para garantizar su funcionalidad, regeneración y calidad, en beneficio de los grupos humanos existentes. (INAB, 1999)

Por lo tanto, el ordenamiento territorial constituye una proyección espacial de políticas sociales, económicas, ambientales y culturales, como una gama de instrumentos de planificación y de mecanismos de gestión que facilitan una apropiada organización del uso de la tierra y regulación de la dinámica socioeconómica de la sociedad. (INAB, 1999)

2.2.2.A Ordenamiento Territorial y la Población

El ordenamiento territorial para áreas rurales, tiene algunos fundamentos como: la población es beneficiaria de la planificación, son las necesidades de la población las que impulsan el proceso y por lo mismo, deben aceptar las necesidades de introducir cambios

en el aprovechamiento de la tierra puesto que tendrán que vivir de sus resultados; la tierra no es igual en todas partes, aspecto ligado a la tierra misma. El capital, la mano de obra, la capacidad de gestión y la tecnología pueden llegar a donde sea necesario, la tierra no es posible moverla; la tecnología, es más apropiada aquella para la cual los usuarios cuentan con el capital, las destrezas y otros recursos; la integración, la tierra que es buena para agricultura normalmente suele serlo para otros usos. (Plan de Acción Forestal para Guatemala, 1998)

Para que la planificación sea útil debe cumplirse dos condiciones: las poblaciones interesadas deben aceptar la necesidad de introducir cambios en los esquemas de aprovechamiento de la tierra o adoptar las medidas para impedir impactos no deseados y por otro lado, debe contarse con la voluntad y la capacidad políticas necesarias para realizar los planes. (Plan de Acción Forestal para Guatemala, 1998)

2.2.2.B Ordenamiento Territorial para Cuencas Hidrográficas

Las cuencas constituyen escenarios biofísicos y sociales muy interesantes y aparentemente ventajosos para realizar modelos de ordenamiento territorial de sus distintos componentes en una perspectiva ambiental de desarrollo. Sin embargo, por sus dimensiones y sus características estructurales y de funcionamiento, las convierten en escenarios altamente complejos y heterogéneos. A pesar de ello, en sus ámbitos nos es posible identificar y delimitar unidades territoriales con características de homogeneidad biofísica, con ciclos biogeoenergéticos específicos y donde además es posible zonificar las actividades (principalmente actividades económicas) de los diferentes agentes socioeconómicos para definir los criterios de ordenamiento conducentes hacia su desarrollo integral. (Chamocho, 2010)

El agua es un recurso vital de múltiples usos y continuo en toda la cuenca y que articula el desarrollo de las distintas actividades humanas, todos sus usuarios debieran ser conscientes de los beneficios que reciben. Así, en torno a este problema específico de

contaminación, debieran asumir su responsabilidad y encontrar los espacios de participación y diálogo entre los involucrados para buscar las soluciones. Aun cuando de manera preventiva pueden ser más factibles de manejar la mayoría de los problemas asociados a los usos múltiples de un solo recurso, como en este caso del agua, en muchos casos la percepción e interés muy diferenciado de los involucrados complejiza y dificulta mayores avances. (Chamochumbi, 2010)

Es de aclarar que todo plan de ordenamiento a nivel de cuencas se armonice con todos los sistemas de gestión que funcionen en su interior, el caso de los sistemas y planes municipales departamentales y comunales. Es importante delimitar la superficie y los plazos para los procesos de planificación y ordenamiento territorial. Por ejemplo, si hablamos de procesos de desarrollo local pueden existir distintas instancias de gestión político-administrativa al interior de una cuenca. Las que por cuestiones burocráticas y de jerarquías pueden superponerse; y además, que los planes gubernamentales y sectoriales suelen imponerse sin que los planes locales o las iniciativas de las comunidades y organizaciones de base sean atendidas, generándose un escenario de tensión y conflictos permanentes en la cuenca. (Chamochumbi, 2010)

2.2.3 Desastres Naturales

Los peligros ambientales, los niveles de exposición humana a estos peligros y los impactos que de ello resultan se correlacionan muy claramente, y cuando se investiga los efectos ocasionados por el medio ambiente sobre la salud, siempre se debe tener en consideración la naturaleza del peligro y los niveles de exposición al mismo. (Castro y Pérez, 2009)

Los peligros ambientales que tienen un efecto directo sobre la salud humana pueden surgir tanto de fuentes naturales como antropogénicas. (Castro y Pérez, 2009)

Es importante diferenciar el peligro del riesgo en desastres naturales por lo que; peligro es un factor de exposición que puede afectar a la población adversamente. Es un término cualitativo que expresa el potencial de un agente ambiental para dañar a la población si el nivel de exposición es lo suficientemente alto y/o si otras condiciones aplican; y riesgo es la probabilidad de que un fenómeno natural ocurra después de que un individuo ha sido expuesto a una cantidad específica de peligro. (Castro y Pérez, 2009)

2.2.3.A Deslizamientos

Es el desplazamiento lento de una masa de tierra a lo largo de una superficie. Depende de varios factores como pendiente, naturaleza plástica del material y contenido de agua. (IARNA, 2009)

Este tipo de eventos puede originarse, por terremotos, lluvias intensas, descongelación de la nieve, pero el principal riesgo son los asentamientos humanos sobre minas de arena, en las laderas de las montañas que presentan diferentes grados de inclinación o por vivir al pie de ellas. Algunos de estos fenómenos también son obra del ser humano, al construir o destruir parte de las montañas para construir asentamientos humanos, actividades mineras mal planeadas, deforestación, extracción excesiva de aguas subterráneas o excavaciones en sitios de riesgo. (CENAPRED, 2010)

2.2.3.B Ordenamiento Territorial para la Prevención a Desastres Naturales

El ordenamiento territorial para la reducción de desastres posee un marco institucional, un enfoque prospectivo e instrumentos de planeación, que estructuran el espacio físico y herramientas de gestión y control que regulan el uso del suelo rural y urbano. A su vez, incorpora políticas territoriales específicas para la prevención de los desastres y establece prioridades de solución, que se logran mediante el trabajo entre disciplinas e instituciones y la participación de la población en el estudio, el debate, el análisis y la organización de las propuestas con todos los actores, antes de la toma de decisiones. (Pérez, 2005)

El ordenamiento territorial y urbano en las diferentes escalas de planeación, constituye un camino rápido y económico para la reducción de desastres, en vínculo directo con el uso del suelo, los recursos naturales y las características socioeconómicas. (Pérez, 2005)

Para ello, el Ordenamiento Territorial se basa en el arsenal científico y metodológico, en la participación popular en dialogo con la población y otros actores, la reconstrucción histórica de los fenómenos, la identificación de los problemas actuales, la visión del futuro y la identificación de las intervenciones ejecutadas en el territorio, causantes de desequilibrios y en oportunidades generadoras de condiciones propias de catástrofes. Además el ordenamiento territorial tiene la obligación de establecer las regulaciones territoriales de uso y explotación de la tierra, brindar soluciones viables, según un orden de prioridades, bajo el criterio de minimizar los costos y lograr la activa participación de todos los actores de la sociedad. (Pérez, 2005)

2.2.4 Sistema Hídrico Subterráneo

Las aguas subterráneas son parte del programa de reciclaje más antiguo. El agua puede ser encontrada debajo de la tierra casi en cualquier sitio. Cerca del 97% del agua dulce del mundo es subterránea. La calidad y cantidad del agua subterránea disponible varía de un sitio a otro. Las reservas mayores de agua subterránea son llamadas acuíferos. (Almirón, 2002)

Las formaciones consolidadas son aquellas compuestas de rocas sólidas, en cuyas grietas se encuentra el agua subterránea. La cantidad de agua en una formación consolidada depende de la cantidad de grietas que existen y del tamaño de éstas. Por ejemplo, las formaciones calizas frecuentemente contienen cavernas con mucha agua en su interior. (Almirón, 2002)

2.2.4.A Siguán

Es un sumidero que se encuentra en algunas cavernas profundas, como consecuencia de haberse derrumbado el techo de una o varias cuevas. Ahí se juntan las aguas subterráneas, formando un estanque más o menos profundo. Los sumideros o siguanes se encuentran en paisajes kársticos. karst es un tipo de paisaje que se encuentra en rocas carbonatadas y que se caracteriza por una amplia gama de depresiones superficiales cerradas, un bien desarrollado sistema subterráneo de drenaje y escasez de corrientes superficiales. (IUGS)

2.3 Objetivos

2.3.1 General

Establecer un Plan de Ordenamiento Territorial para la microcuenca del río Senahucquiljá, para un manejo sostenido de los recursos naturales.

2.3.2 Específicos

- Determinar las principales características sociales y ambientales de la población de la microcuenca del río Senahucquiljá.
- Identificar el uso y la capacidad de uso de la tierra en la microcuenca del río Senahucquiljá.
- Determinar la intensidad de uso de la tierra de la microcuenca del río Senahucquiljá.
- Generar lineamientos de manejo para saneamiento de la microcuenca del río Senahucquiljá, Senahú, Alta Verapaz.

2.4 Metodología

2.4.1 Selección del área de estudio

Se eligió trabajar en la microcuenca del río Senahucquiljá, debido a que es una zona priorizada por el programa Municipios Saludables de la Organización Panamericana de la Salud, dentro del cual entra el subprograma Cuencas Saludables.

2.4.2 Delimitación Geográfica y Fisiográfica del Área de Estudio

Se utilizaron fotografías aéreas escala 1:40,000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Se hizo un análisis e interpretación de geformas utilizando un estereoscopio, que dio lugar a un mapa de unidades fisiográficas y así se analizó los límites reales de la microcuenca, basados en la fisiografía del área. Consultando la Memoria Técnica del Mapa Fisiográfico Nacional del Ministerio de Agricultura y Ganadería MAGA e Instituto Nacional de Bosques INAB.

2.4.3 Elaboración de mapa de Pendientes de la Microcuenca

Teniendo los límites de la microcuenca, se hizo una delimitación de pendientes por la distancia existente entre curvas.

Se realizó una delimitación por clases de pendientes, de acuerdo a la distribución de curvas de nivel en la hoja cartográfica de Senahú 2262 III.

Teniendo definido los tipos de pendientes se digitalizaron mediante el programa ArcGis 9.2 para la elaboración del mapa correspondiente.

2.4.4 Elaboración de Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra

Se utilizó la metodología de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso del Instituto Nacional de Bosques (INAB), se tomaron en campo profundidades efectivas a partir de las unidades fisiográficas de la microcuenca y se corroboró el mapa de pendientes. Por lo que el INAB propone la siguiente metodología que se aplicará en esta investigación:

2.4.4.A Identificación y descripción de la Región Natural en la que se ubica la microcuenca.

Se obtuvo a partir del mapa fisiográfico de la microcuenca y para cada uno de los polígonos la siguiente información: profundidad efectiva (utilizando un barrenos), pedregosidad (Por observación basado en la clasificación de pedregosidad propuesta por el INAB) y descripción del drenaje del terreno.

2.4.4.B Corroboración de mapa de pendientes en campo de acuerdo a las áreas propuestas en el mapa.

Se sobrepuso el mapa de pendientes y de profundidad efectiva, mediante el programa ArcGis 9.2. Se determinaron las categorías por capacidad de uso de la tierra utilizando la Matriz de Decisión y Asignación correspondiente a la Región Natural identificada, usando el cuadro de Modificaciones a las Categorías de Capacidad de Uso en función de la pedregosidad y el drenaje. (INAB)

Cuadro 10 Matriz de decisión de capacidad de uso de la tierra

categoría sin factores modificadores	PEDREGOSIDAD	DRENAJE	CATEGORIA MODIFICADA
A	No limitante	No limitante	A
		limitante	Am
	Limitante	No limitante	Ss
		limitante	Ss
Am	No limitante	No limitante	Am
		limitante	Ss/Ap
	Limitante	No limitante	Ss
		limitante	Ss
Aa	No limitante	No limitante	Aa
		limitante	Ss/Ap
	Limitante	No limitante	Ss
		limitante	Ss
Ss	Limitante	No limitante	F/Fp
		limitante	Fp
Ap	No limitante	No limitante	Ap
	Limitante	No limitante	F/Fp
F	No limitante	No limitante	F
	Limitante	No limitante	Fp

Fuente: INAB

2.4.5 Elaboración del análisis FODA para la microcuenca

A partir de las caracterizaciones sociales y biofísicas de la microcuenca, se realizó un análisis de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, estas fueron ingresadas a una matriz de para plantear y formular los lineamientos de manejo de la microcuenca.

2.4.6 Elaboración de la Propuesta Preliminar de Ordenamiento Territorial

Utilizando el mapa de capacidad se realizó un análisis de manejos adecuados para áreas en las que se necesite mejorar las condiciones de sobreuso existentes. Estableciendo

para áreas de uso correcto planes de sostenibilidad del recurso, esto para evitar su sobreuso en un futuro.

2.4.7 Consenso con el Comité de Microcuencas Saludables del Municipio

Dentro del plan de ordenamiento se utilizó este ente como el sujeto multisectorial que apruebe y ayude a corregir los planes propuestos. Para ello se hizo una presentación del plan preliminar de ordenamiento territorial para la microcuenca, utilizando una metodología participativa, en la cual cada sector presente hizo las intervenciones de las áreas propuestas.

2.4.8 Correcciones a la propuesta de Ordenamiento Territorial

De acuerdo a las correcciones y observaciones que se realizaron en el consenso, se hizo una reevaluación de los planes propuestos. En la corrección del plan de ordenamiento se incluyó las observaciones propuestas por el Comité de Microcuencas Saludables.

2.4.9 Presentación de Plan de Ordenamiento

Todos los datos obtenidos en las variables anteriores se ordenaron y se analizaron. Se elaboró un mapa temático con las áreas propuestas en el plan de ordenamiento, adjunto al mapa se presentaron cuadros con sus descripciones con especificaciones para cada uno de los planes propuestos.

2.5 Resultados

En el contexto del plan de ordenamiento territorial de la microcuenca del río Senahucquijá, se presenta una evaluación de la situación actual del uso de la tierra en el área bajo un enfoque sistémico. La finalidad es mostrar la importancia social y ambiental.

La implementación del plan de ordenamiento territorial permitirá; dentro del sistema económico significa un incremento en la producción forestal y agrícola de la zona, permite el almacenamiento de agua en el manto freático, socialmente permitirá un soporte para los asentamientos humanos para no habitar zonas de riesgo a desastres. Institucionalmente permitirá la emisión de políticas públicas y reglamentos con miras a optimizar sus beneficios sociales sin provocar deterioro irreversible.

2.5.1 Caracterización Social y Ambiental

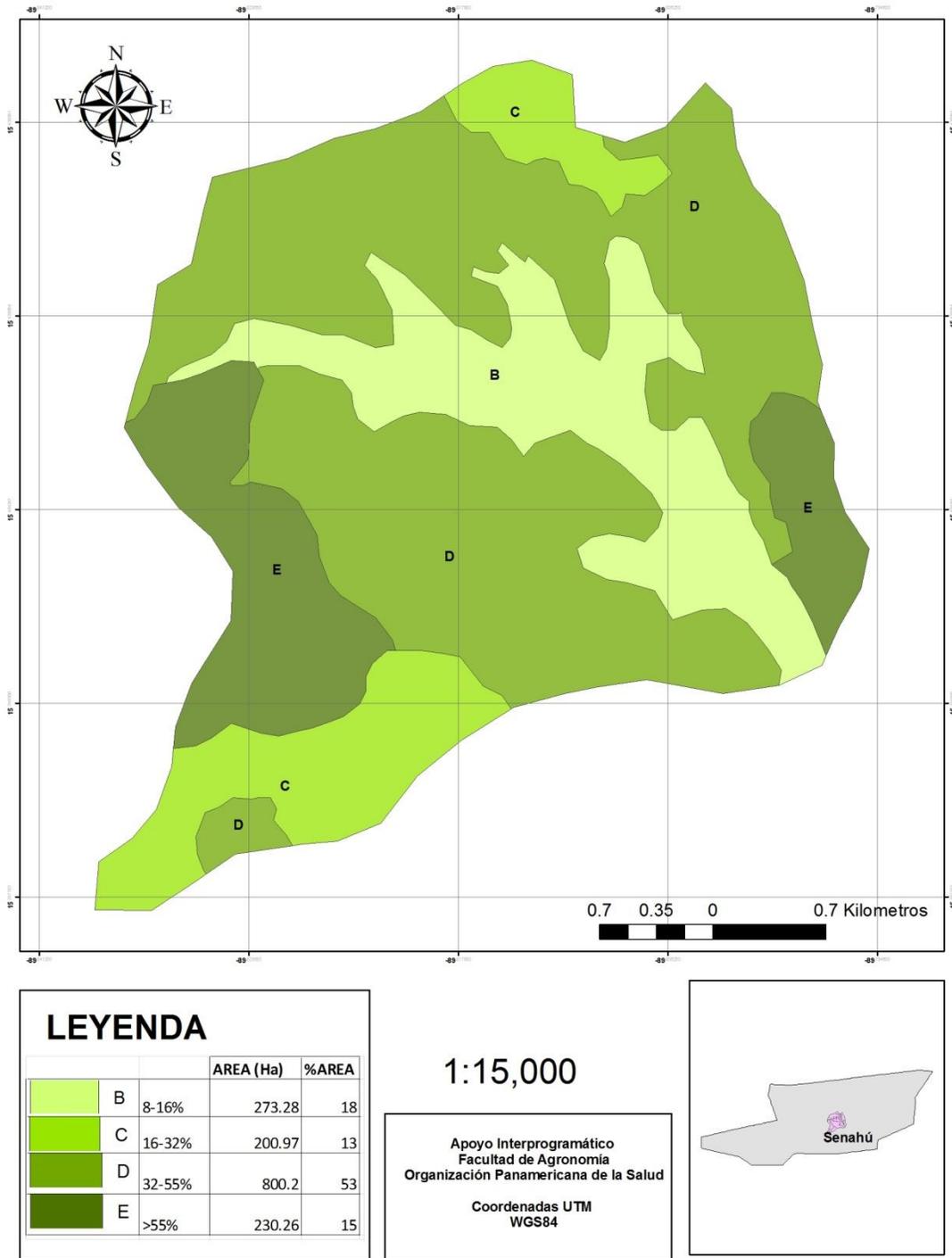
Esta sección fue anteriormente descrita en el Capítulo II: Diagnostico de la microcuenca del río Senahucquijlá, numeral 1.5.1, de este documento (Ver página 5)

2.5.2 Mapa de Pendientes de la Microcuenca

La microcuenca del río Senahucquijlá tiene diferenciadas cuatro zonas distintas de pendientes, basado en la plantilla de pendientes para la zona Tierras Altas Calizas del Norte, estas pendientes son:

- A. 0-8%
- B. 8-16%
- C. 16-32%
- D. 32-55%
- E. Mayor a 55%

En el mapa se muestran las distintas áreas de pendientes distribuidas en la microcuenca. Dentro de este mapa puede observarse que la mayor parte del área tiene pendientes de clasificación D de 32 a 55%, pudiéndose constatar que la microcuenca tiene una pendiente alta y con una distribución irregular en el área. No existiendo zonas de planicies (clasificación A).



Fuente: Elaboración propia

Figura 4 Mapa de Pendientes de la Microcuenca del río Senahucquiljá

2.5.3 Unidades Fisiográficas

Cuadro 11 Leyenda Fisiográfica de la Microcuenca del Río Senahucquiljá

REGION	SUB REGION	GRAN PAISAJE	PAISAJE	SUB PAISAJE	ELEMENTOS DEL PAISAJE
Tierras Altas Sedimentarias	Zona Montañosa Cobán-Senahú	Montañas de Tactic- Tukurú- Senahú	1. Laderas Escarpadas	1.1 Laderas del Norte	1.1.1 Ladera Escarpada El Calvario
					1.1.2 Ladera de Abanico Las Gallinas
					1.1.3 Ladera Escarpada Las Delicias
				1.2 Laderas del Sur	1.2.1 Ladera Alta Nauq´Oeste
					1.2.2 Ladera Escarpada Este
					1.2.3 Ladera Sesoch
			2. Terrazas Onduladas	2.1 Ladera Aluvial Senahú	2.1 Ladera Aluvial Senahú
				2.2 Terraza Muy Ondulada	2.2 Terraza Muy Ondulada

Fuente: Elaboración propia

Región Fisiográfica: Tierras Altas Sedimentarias

Se caracteriza por ser la región más grande dentro del altiplano norte de Guatemala, es una región montañosa que atraviesa de oeste a este el país. (Alvarado y Herrera, 2001)

Subregión: Zona Montañosa Cobán-Senahú

Se caracteriza por alturas entre 1000 a 2000 msnm. No se observan muchas corrientes superficiales de agua, debido a la presencia de carst, por lo cual se observa gran cantidad de dolinas (siguanes o sumideros). (Alvarado y Herrera, 2001)

Gran Paisaje: Montañas de Tactic-Tucurú-Senahú

Esta zona está comprendida desde Tactic a Senahú, presenta un relieve constituido por laderas de pendientes fuertes (25 a 40%), el levantamiento y la erosión han dejado a estas montañas en un estado de denudación alta. La erosión hídrica ha actuado sobre las rocas sedimentarias. Su topografía en la zona de Senahú podría llamarse cárstica con sumideros (Alvarado y Herrera, 2001)

Paisaje

Laderas Escarpadas: Formada por la zona de laderas del sistema montañoso de la microcuenca, tienen altas pendientes que van del 45 al 100%.

Terraza Ondulada: se encuentra al centro de la microcuenca y en ella se encuentran elementos del subpaisaje la ladera aluvial con pendientes muy suaves de 5 a 15% que es donde se asienta la cabecera municipal, también al este de esta, se encuentra una terraza muy ondulada conformada por muchos cerros pequeños de menos de 60 metros de altura.

Subpaisaje y Elementos del Paisaje

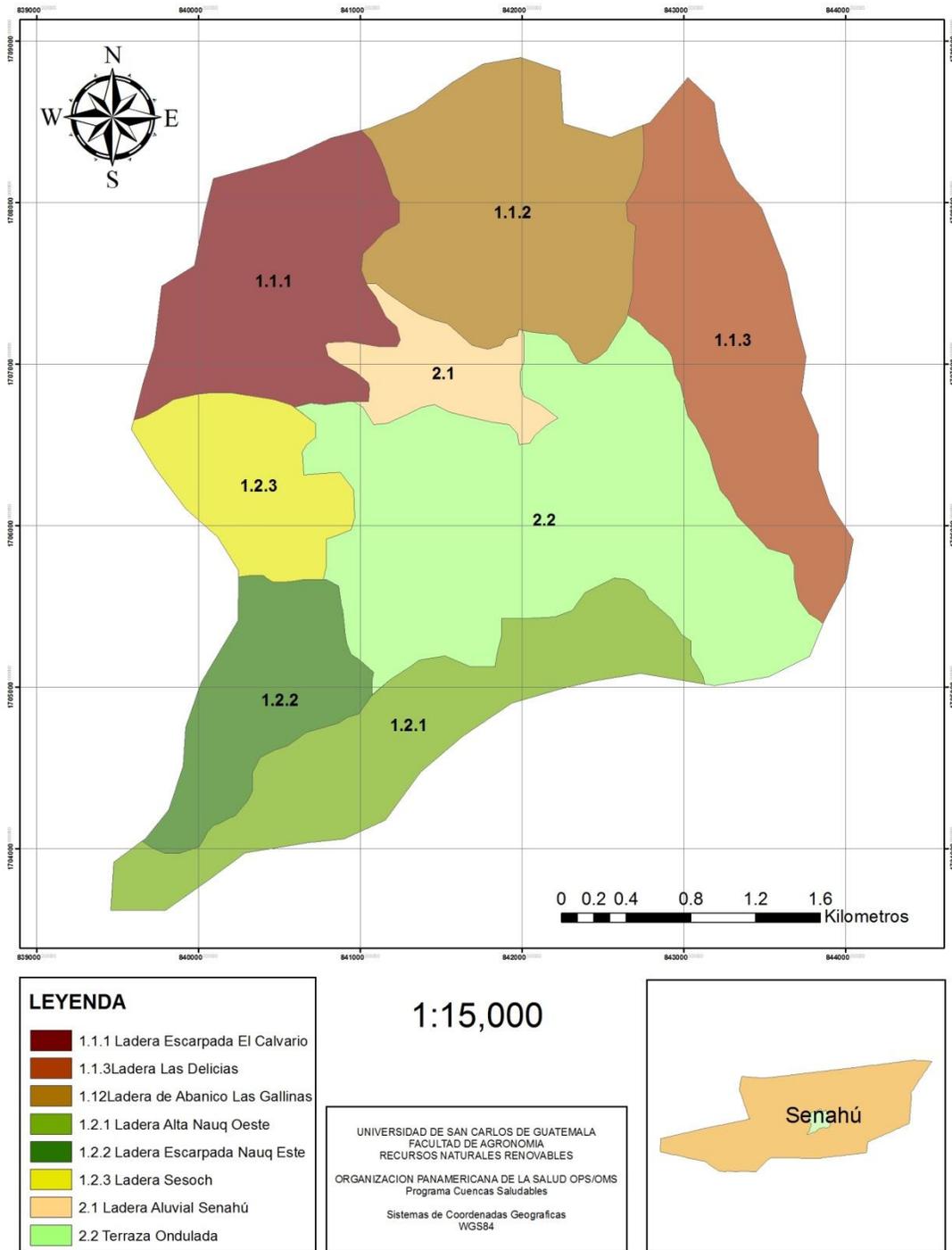
Dentro del paisaje de Laderas Escarpadas, estas se encuentran divididas en Laderas del Norte y Laderas del Sur, estas a su vez se encuentran clasificadas debido a muchas

características como pedregosidad, profundidad efectiva y drenaje. Presentes en el siguiente cuadro:

Cuadro 12 Descripción edáfica de elementos fisiográficos de la Microcuenca

SUB PAISAJE	ELEMENTOS DEL PAISAJE	PROFUNDIDAD EFECTIVA cm	PEDREGOSIDAD	DRENAJE	CARACTERISTICAS EDAFICAS
1.1 Laderas del Norte	1.1.1 Ladera Escarpada El Calvario	50	Limitante	No limitante	Arenoso
	1.1.2 Ladera de Abanico Las Gallinas	60	Limitante	No limitante	Arenoso,
	1.1.3 Ladera Escarpada Las Delicias	67	Limitante	No limitante	Franco arcilloso, roca madre solida
1.2 Laderas del Sur	1.2.1 Ladera Alta Nauq´Oeste	más de 90	No limitante	No limitante	Franco arcilloso
	1.2.2 Ladera Escarpada Este	75	No limitante	No limitante	Arcilloso
	1.2.3 Ladera Sesoch	25	Limitante	No limitante	Arcilloso
2.1 Ladera Aluvial Senahú		más de 90	No limitante	No limitante	Arenoso
2.2 Terraza Muy Ondulada		75	No limitante	No limitante	Franco arcilloso

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 5 Mapa Fisiográfico de la Microcuenca del Río Senahucquiljá

2.5.4 Uso de la Tierra

Utilizando ortófonos se hizo una interpretación de las áreas y corroborando en campo a nivel semidetallado, para hacer el análisis y la clasificación de los usos de la tierra, se utilizó la metodología de la Unión Geográfica Internacional -UGI- , adaptado por el Ing. Agr. Gilberto Alvarado Cabrera.

Áreas Degradadas

Esta es una zona de derrumbes al oeste de la microcuenca, cercana al área urbana de la microcuenca, área que merece mucha atención debido a que una de las causas de desastres es la mala planificación urbana que pone en riesgo a la población. En esta zona han ocurrido ya 2 deslaves en el pasado.

Bosque

Existe en esta clasificación tres tipos, denso, poco denso y muy disperso. El bosque está confinado a áreas de mucha pendiente o cimas de montañas y cerros. En estos bosques pueden encontrarse especies como Nogal, encino, chicozapote, entre otros. Característicos de zonas montañosas.

Bosque de Coníferas

Este pertenece a una plantación forestal de unos 5 años localizado en la parte media de la microcuenca, cercana al centro recreativo, es una plantación de Pinus sp.

Centro Poblado Urbano

Esta área corresponde al casco urbano de la cabecera municipal, principalmente lo que hoy es el Barrio El Centro, en donde se ubica en su mayoría las oficinas municipales y programas de gobierno.

Centro Poblado Rural

Pertenece a este, Barrios como La Vega, San Marcos y Las Delicias; aldeas como Sequilá I, Sequilá II, Nueva Esperanza, Las Gallinas y Seamay.

Matorrales

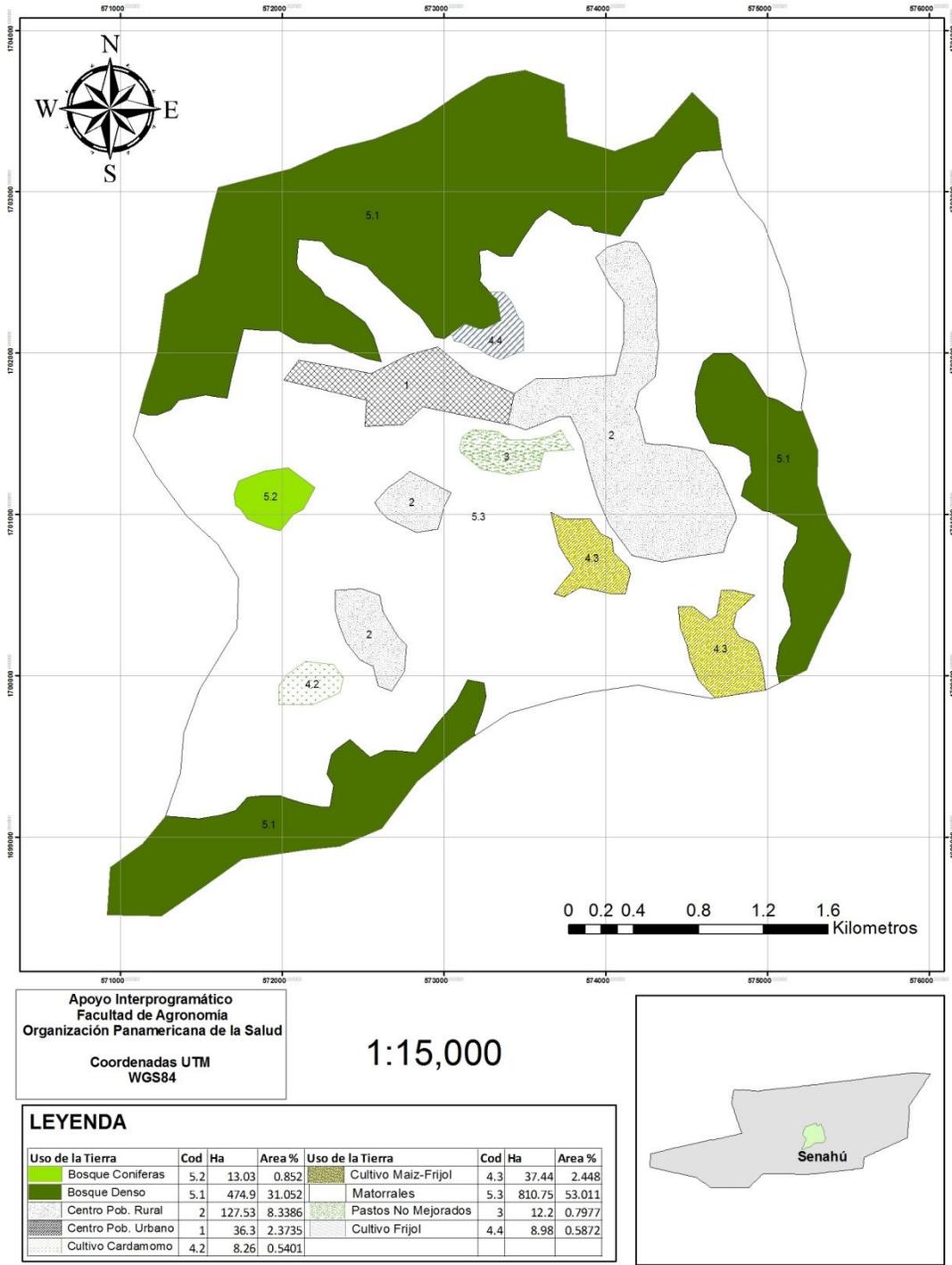
Son zonas de escasa vegetación y pertenece a un área ubicada al este de la microcuenca, la cual cuenta con árboles de baja altura y arbustos muy dispersos. Es la zona de mayor extensión dentro de la microcuenca.

Pastos no mejorados

Es un área de ganado en el cual existen unas 25-30 cabezas de ganado vacuno. Ubicado en la ribera del Senahucquiljá, al centro de la microcuenca.

Tierras de Cultivos

En su mayoría zonas de cultivo minifundistas alrededor de áreas pobladas, esta clasificación es un tanto, heterogénea debido a que son muchas zonas de pequeños cultivos como frijol, maíz y pacaya principalmente. Muchos de ellos de subsistencia. Dentro de la zona puede verse gran cantidad de cultivos de cardamomo que durante los últimos meses del año presenta una fuerte fuente de ingresos para familias campesinas y transportistas que trasladan el producto a Cobán para su distribución.

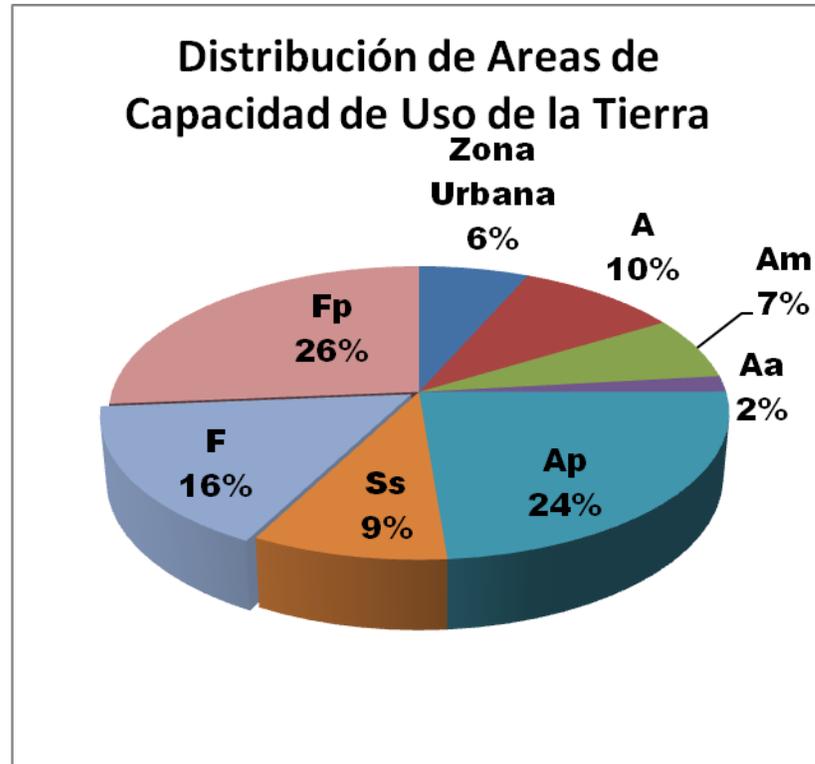


Fuente: Elaboración propia

Figura 6 Mapa de Uso de la Tierra de la Microcuenca del Río Senahucquiljá

2.5.5 Capacidad de Uso de la Tierra

Según la metodología de Capacidad de de Uso de la Tierra del Instituto Nacional de Bosques, la zonificación para la microcuenca del río Senahucquiljá, quedaría de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia

Figura 7 Gráfica de distribución por Capacidad de Uso de la Tierra

Agricultura

- Agricultura sin mejoras (A): Representa un 10% del área de la microcuenca, siendo estas tierras las de agricultura limpia.
- Agricultura con mejoras (Am): El 7% del área sería para agricultura con métodos de conservación del suelo, utilizando terrazas, barreras vivas u otros métodos.

Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles

- Agroforestería con Cultivos Anuales (Aa): Siendo la menor área con 2% de representatividad dentro de la microcuenca, debieran de ser tierras para forestales con cultivos anuales dentro del mismo sistema.
- Agroforestería con cultivos permanentes (Ap): Representado en un 24% son áreas de cultivos permanentes con asociación de árboles o plantaciones forestales (pueden ser frutales o maderables) en bloques, por ejemplo cultivo de café.
- Sistemas Silvopastoriles (Ss): esta área representa el 7% y es para el desarrollo de pastos naturales o cultivados en asociación con árboles frutales o madereros, dentro de estos puede existir la crianza de animales.

Tierras Forestales

- Tierras Forestales para Producción (F): son áreas que permiten tener un manejo sostenible del bosque natural o de plantaciones, estas zonas son vulnerables a cambios de otros usos, que repercutirían en la degradación del suelo. Están representadas en un 16% del área total de la microcuenca.
- Tierras Forestales de Protección (Fp): Siendo la mayor área de la microcuenca con 26%, son áreas que por sus características de pedregosidad, drenaje, profundidad y pendiente no permiten ninguna actividad humana (a excepción de investigación científica o ecoturismo controlado). Están destinadas a la preservación del ambiente natural, fuentes de agua, biodiversidad.

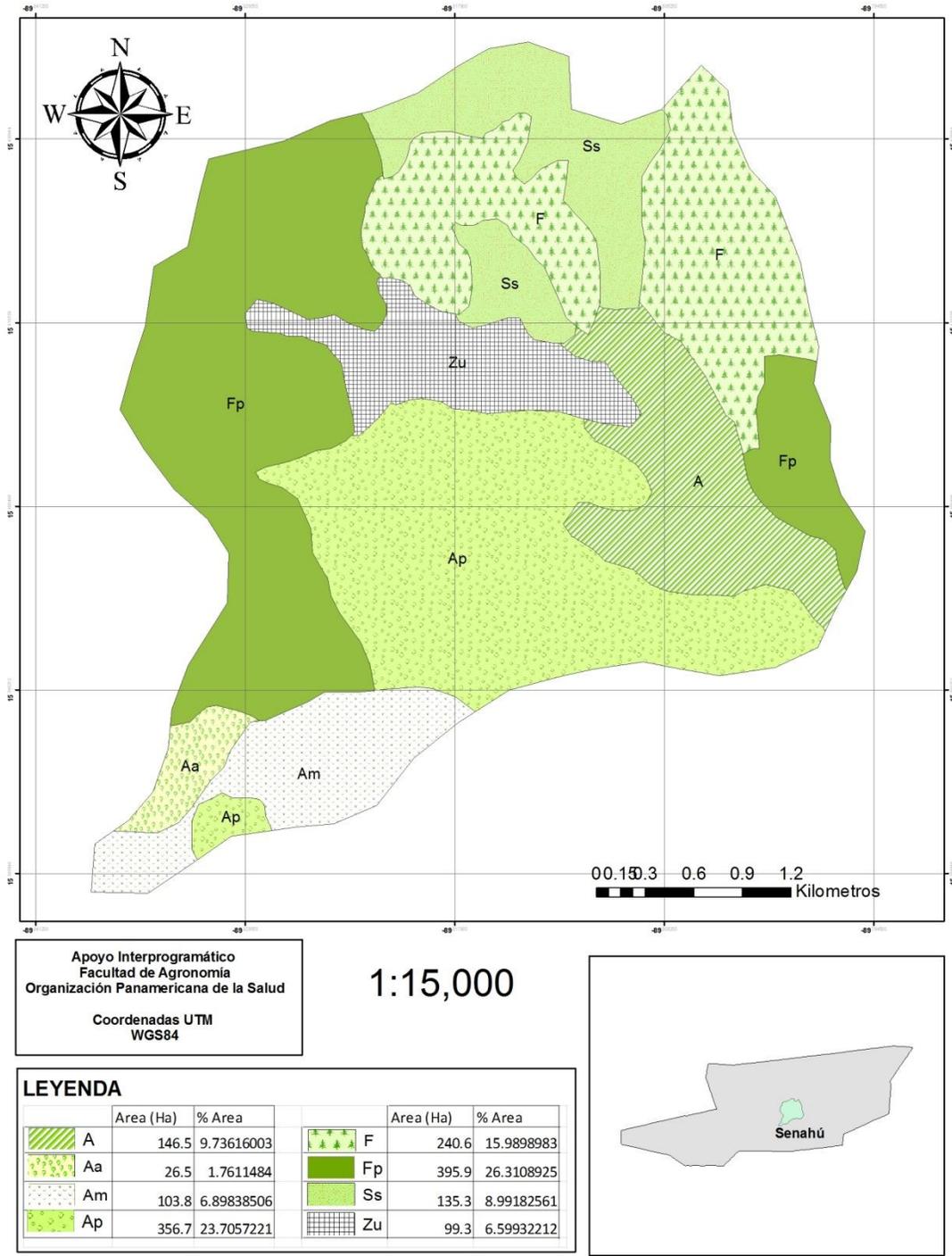


Figura 8 Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra de la Microcuenca del Rio Senahucuiljá

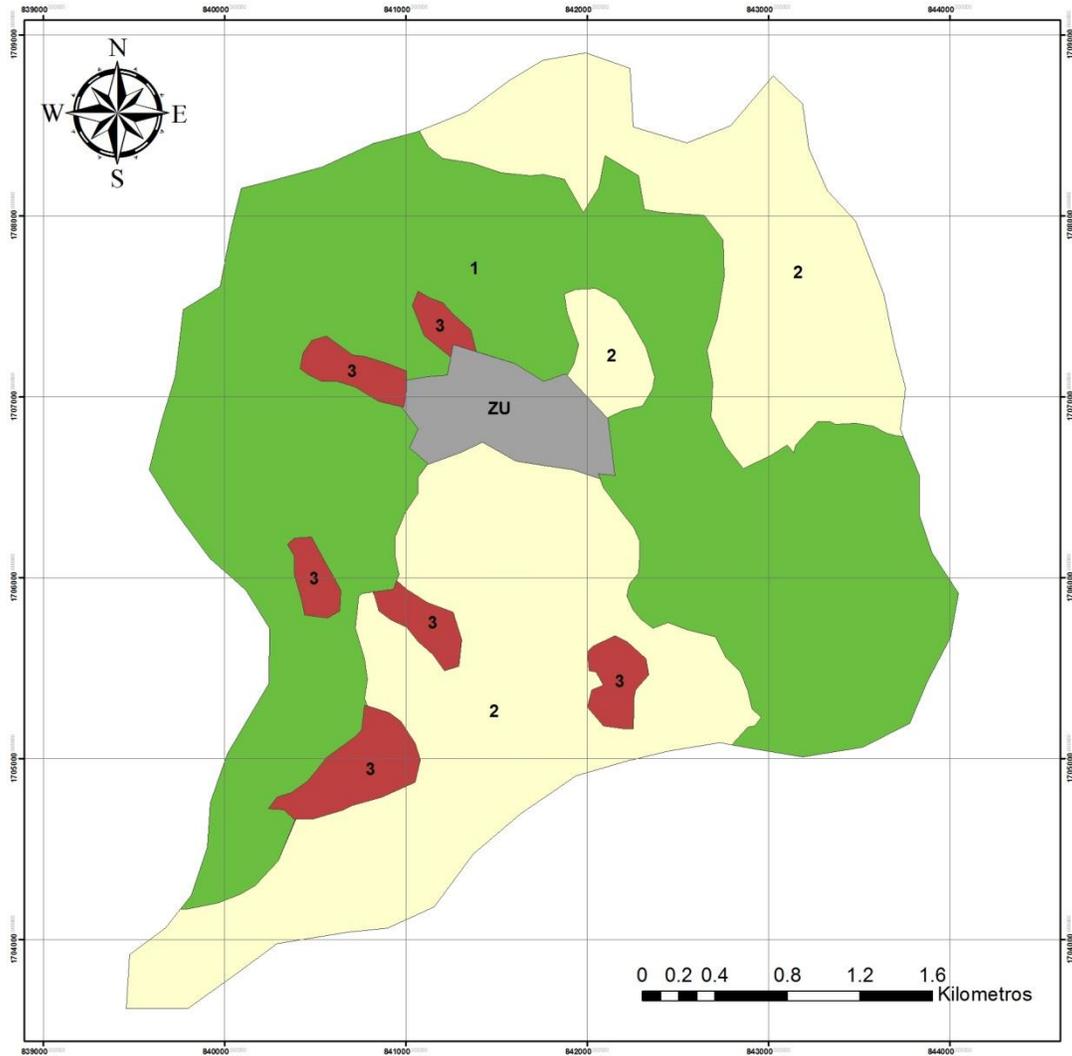
2.5.6 Intensidad de Uso de la Tierra

El mapa de intensidad de uso de la tierra para la microcuenca, brindara la información en cuanto al desgaste, buenas prácticas y potencial del uso de la tierra, para la microcuenca del río Senahucquijá. Presentando los siguientes resultados:

Uso Correcto: Es la intensidad de mayor área dentro de la microcuenca, debido a que la mayor parte de esta zona se encuentran zonas forestales de protección y en la actualidad existen bosques dentro de estas áreas. La zona este de Uso Correcto se encuentra agricultura limpia y en la actualidad es una zona donde se tienen cultivos de maíz, dentro de una zona centros poblados rurales con áreas de cultivo.

Sub Utilizado: Son áreas que presentan una gran extensión dentro de la microcuenca. Al sur son zonas que capacidad de Agricultura con mejoras y en la actualidad son zonas de bosques dispersos y densos. al centro de la microcuenca la capacidad de uso es de Agroforestería con cultivos permanentes y son zonas de matorrales. Un caso especial es el norte de la microcuenca de laderas aptas para la implementación de sistemas silvopastoriles y plantaciones forestales, en la actualidad son zonas de bosques densos y dispersos. Estas areas subutilizadas pueden representar una oportunidad para el desarrollo económico local, con la implementación de una industria forestal y un sistema de producción pecuaria para las zonas silvopastoriles.

Sobre Uso: Estas son las zonas de especial atención, debido a que su sobre explotación, representa un riesgo para los recursos naturales y sobre todo para la población de la microcuenca, ya que estas zonas, principalmente están habitadas y representan un riesgo de deslaves para los habitantes, así también al sur existen zonas de cultivos en laderas que debiesen ser para protección forestal.



LEYENDA

Cod	Categoría	Area (Ha)	% Area
3	Sobre Uso	74.2	5
2	Sub Utilizado	617	41
1	Uso Correcto	759.7	50
ZU	Zona Urbana	53.7	4

1:15,000

Apoyo Interprogramático
Facultad de Agronomía
Organización Panamericana de la Salud

Coordenadas UTM
WGS84

Fuente: Elaboración propia

Figura 9 Mapa de Intensidad de Uso de la Tierra

2.5.7 Manejo y Saneamiento de la Microcuenca del Río Senahucquijá

Al realizar un análisis de la situación social y biofísica de la microcuenca, se obtuvo un diagnóstico de estas características, por lo tanto constituyen una base para desarrollar planes de ordenamiento territorial. A partir de ellos, se desarrollan los lineamientos de manejo, que parten a partir de un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

2.5.7.A Análisis de la Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

Cuadro 13 FODA de la microcuenca

<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <p>F1: El casco urbano forma parte de la Microcuenca.</p> <p>F2: La accesibilidad en las áreas para las intervenciones.</p> <p>F3: Presencia de ONGS y oficinas gubernamentales.</p> <p>F4: El río en su parte alta se encuentra en buen estado.</p>	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <p>O1: El comercio puede incrementar con los nuevos caminos.</p> <p>O2: Establecimiento de plantaciones forestales y cultivos agrícolas.</p>
<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <p>D1: Falta de interés de autoridades locales.</p> <p>D2: No existe capacidad técnica en la población para implementar programas.</p> <p>D3: Se han retirado varias ONGS.</p>	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <p>A1: Cambio climático.</p> <p>A2: Proliferación de enfermedades asociadas a la falta de saneamiento ambiental.</p>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14 Matriz FODA

<p style="text-align: center;">INTERNO</p> <p>EXTERNO</p>	<p>FORTALEZAS</p> <p>F1: El casco urbano forma parte de la Microcuenca.</p> <p>F2: La accesibilidad en las áreas para las intervenciones.</p> <p>F3: Presencia de ONGS y oficinas gubernamentales</p> <p>F4: El Rio en su parte alta se encuentra en buen estado</p>	<p>DEBILIDADES</p> <p>D1: Falta de interés de autoridades locales.</p> <p>D2: No existe capacidad técnica en la población para implementar programas.</p> <p>D4: Se han retirado varias ONGS.</p>
<p>OPORTUNIDADES</p> <p>O1: El comercio puede incrementar con los nuevos caminos.</p> <p>O2: Establecimiento de plantaciones forestales y cultivos agrícolas.</p>	<p>Integrar las nuevas carreteras dentro del plan para comercialización de productos forestales y agrícolas.</p> <p>Proteger el nacimiento y el bosque de galería, para su conservación.</p> <p>Promover planes de conservación de suelo, producción forestal y agrícola con ongs e instituciones presentes.</p>	<p>Promover la capacitación de jóvenes en municipios aledaños.</p> <p>Promover planes de trabajo interinstitucional gubernamental-ONGS.</p>
<p>AMENAZAS</p> <p>A1: Cambio climático</p> <p>A2: Proliferación de enfermedades asociadas a la falta de saneamiento ambiental.</p>	<p>Promover planes de conservación de suelo, producción forestal y agrícola con ongs e instituciones presentes.</p> <p>Promover planes de conservación de fuentes de agua.</p>	<p>Promover la participación municipal dentro de planes ambientales para la microcuenca.</p> <p>Promover planes de saneamientos dentro de la microcuenca.</p>

Fuente: Elaboración propia

Las interacciones de los componentes FODA dentro de la matriz permiten la decisión de lineamiento de manejo para la microcuenca del río Senahucquiljá. Para la microcuenca es importante dentro del marco social, la promoción de actividades agrícolas y forestales, que permita la protección de los recursos naturales y la actividad económica dentro de un marco de inclusión comunitaria. Dentro de los aspectos ambientales, el saneamiento es clave para la prevención de enfermedades, así también, la conservación de suelo permitirá disminuir la vulnerabilidad a desastres naturales, en la zona oeste de la microcuenca.

2.5.7.B Lineamientos de Manejo de la Microcuenca del Río Senahucquiljá

Los lineamientos de manejo, pretenden dar solución a análisis FODA para incrementar sus fortalezas y oportunidades y reducir las amenazas y debilidades. Como sostén a estos lineamientos se desarrolló el mapa de manejo de la microcuenca, que viene a ilustrar los lineamientos que incluyen proyectos o actividades en las características biofísicas de la microcuenca.

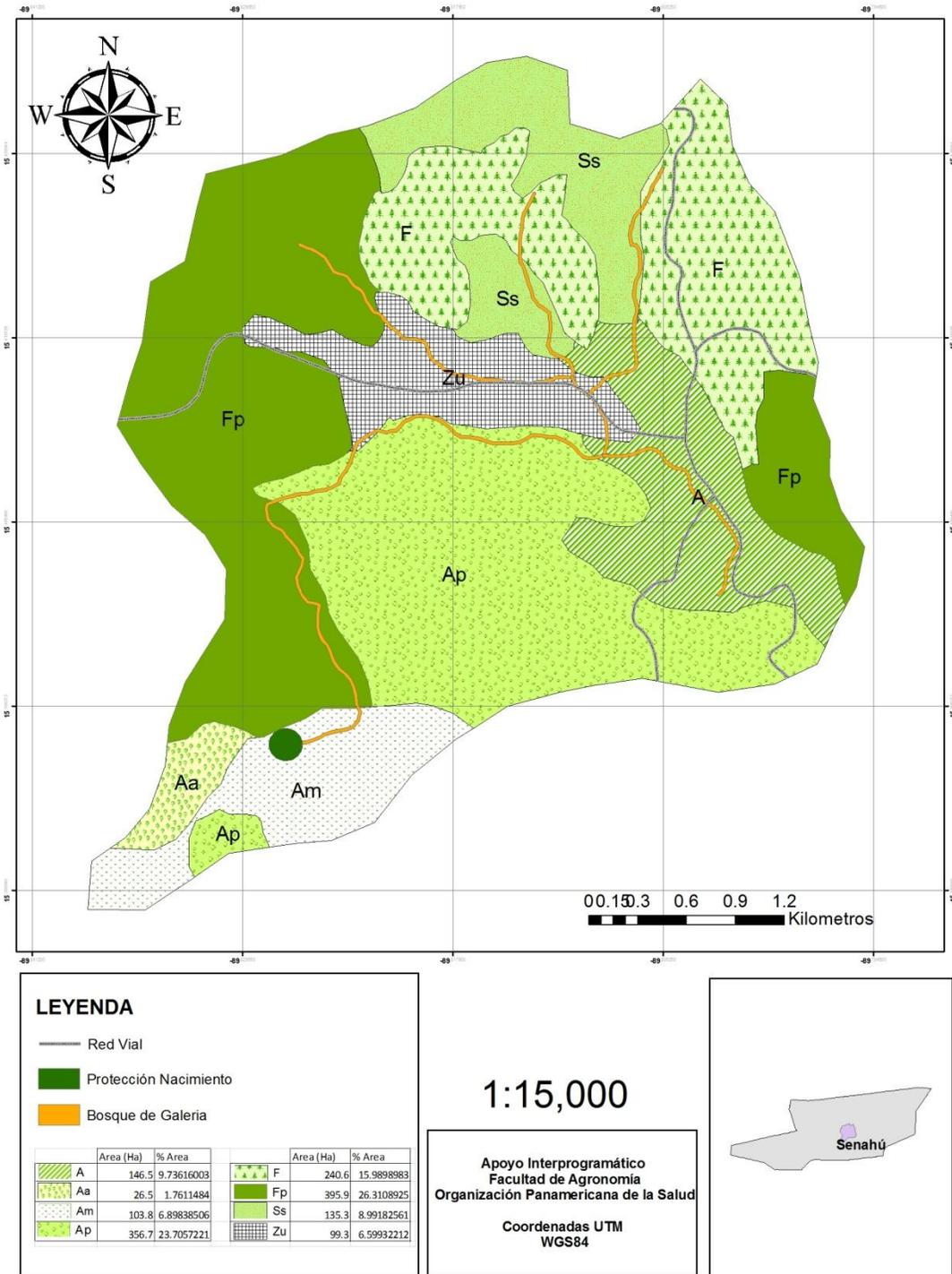


Figura 10 Mapa de Lineamientos de Manejo

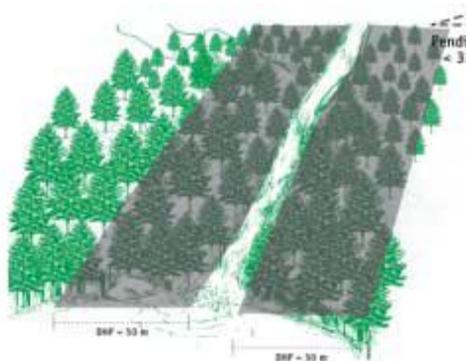
- a. Integrar las nuevas carreteras dentro del plan para comercialización de productos forestales y agrícolas.

La modernización de la red vial del municipio representa una gran oportunidad para la movilización de productos y el transporte de personas hacia comunidades aledañas. Esto permitirá en medida de su aprovechamiento un desarrollo económico y social (el transporte de personas es más rápido para estudiantes).

El desarrollo de una industria forestal se vería beneficiada con una buena infraestructura vial. La unión de la cabecera municipal con otras cabeceras y con Cobán permitirá abrir el mercado de productos forestales de Senahú a sus cercanías.

- b. Proteger el nacimiento y el bosque de galería, para su conservación

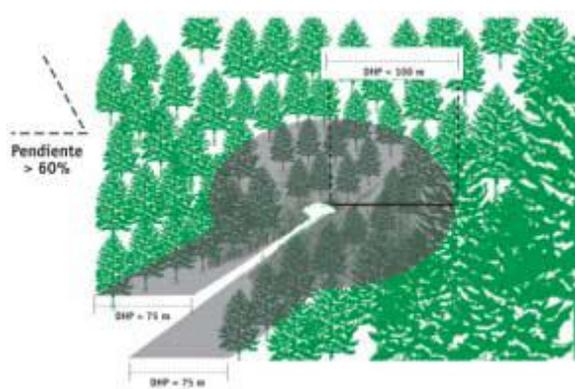
Bosque de Galería: Reforestación (de zonas sin cobertura boscosa) y protección de zonas forestales en el cauce del río Senahucuiljá, está delimitada por 10 metros a cada lado de la rivera. Según la Guía para El Manejo Forestal para la Protección de Suelo y Agua del INAB. El área total a proteger de bosques de galería, sería de 22.37 Ha.



Fuente: INAB

Figura 11 Zona de Protección de bosques de galería.

Protección de manantiales: protección de nacimiento del río Senahucquiljá, así también como de los nacimientos que se encuentran fuera de la microcuenca y que abastecen de agua al casco urbano (Csecoyocté y Seyolojché). La protección será de 100 metros a la redonda del nacimiento mayor, debido a que la pendiente es mayor a 60%, esto según el documento Guía para El Manejo Forestal para la Protección de Suelo y Agua del INAB. La protección del nacimiento del río Senahucquiljá será de 3.13 Ha.



Fuente: INAB

Figura 12 Zona de protección de manantiales

c. Promover la capacitación de jóvenes en municipios aledaños

La falta de personal técnico capacitado dentro del municipio es una de las debilidades más importantes, para ello se plantea la creación de un programa de capacitación extracurricular para estudiantes recién egresados del nivel diversificado. Con el apoyo de ONGS locales y la supervisión de educación, se establecerán becas para la formación de jóvenes a nivel técnico en actividades económicas (carpintería, herrería, inocuidad de alimentos, etc...) en la cabecera departamental o la creación de un curso con el apoyo del Instituto Técnico de Capacitación –INTECAP-. Los temas deben de ser priorizados según Planes Operativos de la Municipalidad.

d. Promover planes de trabajo interinstitucional, gubernamental-ONGS

La Comisión Municipal de Desarrollo COMUDE, es la encargada de realizar las alianzas entre gobierno municipal y entes cooperantes dentro del municipio, por lo que, el desarrollo y evaluación de los planes anuales es clave para mantener un trabajo en conjunto para el desarrollo del municipio. Aunque esta estructura ya existe dentro del municipio, es necesario crear mecanismos para la evaluación de avances de estos planes anuales.

e. Promover planes de conservación de suelo, producción forestal y agricultura con ONGs/instituciones presentes

Crear Reglamento de Conservación de Suelos de la Microcuenca: se considera necesario la creación de un Reglamento para la Conservación de suelos en la microcuenca, debido a que debe estructurarse y ordenarse los distintos usos de la tierra que se manifiestan en el mapa de capacidad de uso de la tierra, para tener un manejo adecuado y evitar el deterioro de este recurso. A continuación, las opciones de uso de la tierra de acuerdo a su capacidad según el Instituto Nacional de Bosques y el análisis resultante de esta investigación:

- i. Forestal de Protección (Fp): Conservar zonas que por sus características edáficas, pendiente, profundidad efectiva, pedregosidad y drenaje no permite el desarrollo agrícola. Para estas formular sanciones e incentivos para los dueños de tierras que permitan la sostenibilidad de estas áreas.
- ii. Forestal de Producción (F): incentivar mediante PINFOR o iniciativa de alguna ONG la producción comunitaria o privada de arboles para su aprovechamiento, en las zonas que por sus características biofísicas lo ameriten.
- iii. Sistemas Silvopastoriles (Ss): promover la producción ganadera con pastizales mejorados y arboles dispersos, los arboles pueden ser maderables para su aprovechamiento en leña para consumo familiar.

- iv. Agroforestería con cultivos permanentes (Ap): son tierras con un potencial para la producción de café (*Coffea arabica*), con sombra de nogal, que es una especie nativa y en peligro de extinción en la zona.
- v. Agroforestería con cultivos anuales (Aa): la producción de arboles frutales en un sistema Taungya con un cultivo anual.
- vi. Agricultura con Mejoras (Am): El cultivo de Cardamomo es muy importante en la zona y por su valor económico lo convierte en un producto mas rentable que el maíz, por lo que, su cultivo en terrazas con barreras vivas, es el idóneo para estas áreas.
- vii. Agricultura sin limitaciones (A): área en la que se permite el cultivo de cualquier planta, sin limitación para la conservación, es una zona idónea para el cultivo limpio de maíz.

Mantenimiento de gaviones y barreras vivas en zona de deslaves: se hace necesario un mantenimiento a los gaviones y barreras vivas de bambú en la zona de desastres de deslaves de El Calvario, estas fueron construidas en un proyecto de la CONRED y COOPI.



Figura 13 Situación actual de los gaviones, que es necesario dragar la arena.



Figura 14 Situación actual de la barrera viva de bambú.

Las plantas se secaron en época seca.

f. Promover la participación municipal dentro de planes ambientales para la microcuenca

La participación de la municipalidad dentro del Comité de Cuencas del Municipio es clave, para el funcionamiento de un reglamento de cuencas y el Reglamento de Conservación de suelos, del cual se hace mención en el inciso 6.7.2.5. Además de la participación municipal es necesario una evaluación de cumplimiento y desempeño de los reglamentos por parte de la municipalidad, a través de la Oficina de Planificación Municipal y la Oficina Forestal.

g. Promover planes de saneamientos dentro de la microcuenca

Desechos Sólidos: Según consulta al Comité de Microcuenca Saludable es necesario destinar un espacio y método de desecho de materiales biológicos de origen animal y restos médicos, debido a que en la actualidad son depositados en el botadero municipal que se encuentra en una ladera y estos restos bajan con las precipitaciones hacia una comunidad.

Sistema de drenajes: las casas que se encuentran a la orilla del río, desechan directamente al cauce, que provoca estancamientos durante la época seca. Proyecto de fosa séptica para esos hogares.

2.6 Conclusiones y Recomendaciones

Según lo presentado en el plan de ordenamiento territorial, se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Conclusiones

- Las actividades humanas de mayor impacto sobre los recursos son la deposición de desechos líquidos y sólidos que dañan a los recursos hídricos de la microcuenca, también la falta de técnicas de conservación de suelo en las prácticas agrícolas hace que exista un impacto negativo en los recursos.
- La mayor parte de la microcuenca presenta una vocación forestal; tanto forestal de protección como de producción. Aunque la mayor parte de la microcuenca tenga un

uso de zonas de matorrales, la vocación forestal presenta una oportunidad para el desarrollo de actividades que permitan mejorar la calidad de vida de los habitantes.

- Debido a que la mayor parte de la microcuenca presenta zonas de uso correcto, la subutilización de tierras puede ser una oportunidad para el desarrollo de actividades económicas dentro del marco forestal y pecuario con la implementación de sistemas silvopastoriles. Las zonas de sobre uso, deben de tener un protagonismo dentro de los planes de manejo municipal, ya que son zonas de riesgo y que en otros momentos han presentado desastres para la población.
- La implementación de los planes en el manejo de desechos sólidos, desechos líquidos, protección forestal y conservación del suelo, permitirá, según el comité de Microcuencas saludables, una mejor calidad de vida, promoviendo el saneamiento ambiental de la microcuenca del río Senahucquiljá.

Recomendaciones

- La aplicación de este plan de ordenamiento territorial debiera de ser posterior a la aprobación del Reglamento de Microcuencas Saludables del Municipio, para que todos los planes tengan una verificación legal ante la Municipalidad de San Antonio Senahú.
- La promoción de los lineamientos de manejo deben de plasmarse dentro de reglamentos y normas que establezca la municipalidad, en cumplimiento al Plan de Ordenamiento Territorial.
- El encargado de velar por el cumplimiento y avances del presente ordenamiento, es el comité de cuencas del municipio.

2.7 Bibliografía

1. Almirón, E. 1985. Sistemas hídricos subterráneos (en línea). Uruguay, Observatorio Mercosur. Consultado 10 feb 2011. Disponible en: www.observatoriomercosur.org.uy/.../el_agua_como_elemento_vital_en_el_desarrollo_del_hombre_17.php
2. Alvarado, G; Herrera, I. 2001. Mapa fisiográfico-geomorfológico de la republica de Guatemala. Guatemala, MAGA. 117 p.
3. Castro, R; Pérez, R. 2009. Saneamiento rural y salud: guía para acciones a nivel local. Guatemala, OPS. 222 p.
4. CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres, MX). 2004. Los problemas que presenta la inestabilidad de las laderas de las montañas (en línea). México. Consultado 23 mar 2010. Disponible en: <http://www.esmas.com/salud/home/tenesquesaberlo/418351.html>
5. Chamocho, W. 2006. Ordenamiento territorial de las cuencas hidrográficas de la región andina (en línea). Perú, EcoPortal.net. Consultado 23 mar 2010. Disponible en: <http://www.ecoport.net/content/view/full/65604>
6. IARNA (URL, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, GT). 2009. Perfil ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo. Guatemala. 319 p.
7. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 1998. Clasificación de tierras por capacidad de uso: aplicación de una metodología para tierras de la república de Guatemala. Guatemala. 89 p.
8. _____. 1999. Identificación de zonas de recarga hídrica en el cerro Tuncaj. Guatemala. 28 p.
9. IUGS (International Union for Geological Sciences, ES). 2009. Actividad kárstica (en línea). España. Consultado 10 feb 2011. Disponible en: www.lgt.lt/geoin/files/actividad_karstica.doc
10. Nittler, J; Barahona, R. 1993. El manejo de cuencas en el proyecto de desarrollo agrícola de Guatemala. Guatemala, AID Proyecto no. 520-0274. 92 p.

11. PAFG (Plan de Acción Forestal para Guatemala, GT). 1998. Ordenamiento territorial y población. Guatemala, PAFG, Boletín Informativo 12 p.
12. Pérez, A. 2005. El ordenamiento territorial en la reducción a desastres naturales en las costas de Cuba. Cuba, Ministerio de Economía y Planificación, Instituto de Planificación Física. 76 p.
13. OMP (San Antonio Senahú, Oficina Municipal de Planificación, GT). 2007. Monografía de San Antonio Senahú. Guatemala. 41 p.

CAPÍTULO III

SERVICIOS REALIZADOS

3.1 Presentación

La organización municipal para presentar temas de desarrollo local debe de tener un enfoque integrador y a la vez, tratar la problemática municipal desde un panorama interinstitucional. Por ello, la Organización Panamericana de la Salud –OPS/OMS- a través de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, impulsa estas iniciativas para la asociación municipal para trabajar agendas en común para el desarrollo local.

La Comisión Municipal de Salud –COMUSA- viene a apoyar la legislación sobre Consejos de Desarrollo de la Republica de Guatemala, que en un principio busca integrar el sector salud, educación, religioso, medios de comunicación e instituciones interesadas en promover la salud y entornos saludables a nivel municipal, a través del programa de Municipios Saludables, se crea el subprograma Microcuencas Saludables, que pretende tener un enfoque integrador entre el saneamiento rural y la utilización de los recursos naturales.

El reglamento de cuencas saludables pretende establecer los principios legales y normas que regirán el territorio, con un enfoque de cuenca hidrográfica. Los reglamentos municipales son normas que establecen las municipales que rigen el territorio y benefician a la población que la integra, por ello se propuso la elaboración de un reglamento que regule algunas de las aplicaciones del plan de ordenamiento territorial de la microcuenca del río Senahucquiljá.

3.2 Comisión Municipal de Salud COMUSA

3.2.1 Objetivos

General

Fortalecer la Comisión Municipal de Salud.

Específicos

- Restablecer y fortalecer la Comisión Municipal de Salud -COMUSA-.
- Establecer un plan municipal de salud.
- Establecer un comité de cuencas saludables para el municipio.

3.2.2 Metodología

3.2.2.A Generar listado de miembros

Se conoció la situación actual de la COMUSA y se generó un listado de miembros de la comisión.

3.2.2.B Reuniones de Seguimiento

Las reuniones de seguimiento se plantearon en la segunda quincena de cada mes, para tener un acompañamiento del proceso de formación.

3.2.2.C Elaboración del Plan Municipal de Salud

Se desarrolló una reunión específica en horario extraordinario a las reuniones de seguimiento para elaborar el Plan Municipal de Salud.

3.2.2.D Establecimiento de la Subcomisión de Cuencas Saludables

Se realizó un comité de cuenca saludable, aunque no dentro de la COMUSA si con algunos miembros. La finalidad fue la de consensuar y ser el tomador de decisiones en el Plan de Ordenamiento Territorial.

3.2.3 Resultados

3.2.3.A Listado de miembros

Al iniciar el trabajo de reactivación de la COMUSA se habían perdido algunos contactos en el municipio que habían cambiado. Por lo tanto se estableció un nuevo listado de miembros participantes en la primera reunión. A esta reunión se invito a los siguientes actores/instituciones comunitarios:

Cuadro 15 Listado inicial de COMUSA

No.	Nombre	Institución
1	Zoila R. Fuentes R.	DASAV
2	Leonardo Ical Caal	IMEBCE
3	Gustavo A. Urizar C.	IGSS
4	Fulvin Daniel Sub	IGSS
5	Karla G. Boesche	MIFAPRO
6	Claudia M. Astula	Centro Salud
7	María Elena Palma	Esp. Amigables
8	Rolando González	Centro Salud
9	Andrés Cuc	Iglesia Nazareno
10	Evaristo Ramos	Radio Maravilla
11	Alberto Pérez Cucul	Radio Tezulutlán
12	Amelia Ical Caal	Centro Salud
13	Arturo Elias	Renap
14	Jorge Luciano Teni Pop	ADP
15	Ana Margarita	Centro Salud
16	Juan José Molina	Centro Salud
17	María Cristina Castellanos	Brigada Cubana
18	Gladis Corrales	Brigada Cubana

Fuente: Elaboración propia

En las reuniones siguientes las personas representantes de las distintas instituciones participantes variaron. En los meses de junio a agosto no se realizaron reuniones de COMUSA debido a que existían diferencias entre el personal de salud del centro y el

director. Luego de ese tiempo continuaron las reuniones con el siguiente listado de personas participando al 12 de octubre de 2010.

Cuadro 16 Listado de COMUSA al finalizar

No.	Nombre	Institución
1	Dr Juan José Molina	Pres. COMUSA
2	Prof. Oscar García H,	Sup. Educación
3	Salvador Buenafé	Municipalidad
4	Evaristo Ramos	Radio Maravilla
5	Juventino Pérez	MIFAPRO
6	William Rodríguez	RENAP
7	Mónica Morales	Cafesano
8	Fernando Coy	Centro de Salud
9	Ronald Wilson Pop	Centro de Salud
10	Romelia Laaj	Centro de Salud
11	Oliverio Tello	Ins. Sanea. Amb.
12	Estela Cuz	Esp. Amigables

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.B Reuniones de Seguimiento

En la primer reunión de COMUSA se establecieron a través de la sala situacional los principales problemas presentes en el municipio de Senahú tanto en salud y en los problemas ambientales que repercutían en la calidad de vida de las personas. Para lo cual, se estableció una línea basal de la problemática municipal, que en una posterior oportunidad fue avalada y se priorizaron los problemas.

En el mes de abril se realizó la priorización de problemas en salud y saneamiento ambiental, que serían la base para establecer el Plan Municipal de Salud, en la que se identificaron los responsables, actividades a desarrollar, metas y cronograma de cada una de las actividades.

Las posteriores reuniones a la realización del Plan Municipal de Salud fueron interrumpidas por problemas internos en el Centro de Salud y que bloquearon el proceso por tres meses, tras una intervención se reanudaron las reuniones para el mes de septiembre. En ellas se daba continuidad a cada una de las actividades, donde las que correspondían al Centro de Salud presentaban avances, mientras que en el resto perseveraba aun indiferencia por parte de autoridades municipales e instituciones presentes.

En estas reuniones se mostraban avances en el programa de Cuencas Saludables, desde la presentación de cuencas hidrográficas, protocolo de investigación del ordenamiento territorial, diagnóstico socioambiental de la microcuenca y zonas de capacidad de uso de la tierra.

3.2.3.C Plan Municipal de Salud

El plan municipal de Salud se desarrolló como una respuesta organizativa a la problemática en salud en el municipio. A continuación se presenta una tabla resumen de los objetivos y metas del documento completo:

Cuadro 17 Resumen del Plan Municipal de Salud

OBJETIVOS	Metas
1. La población mejora el acceso a los servicios de salud con calidad y pertinencia cultural	Senahú y comunidades priorizadas mejoran el acceso a los medicamentos, en el Centro de Salud y centros comunitarios
	El 100% del personal de salud es capacitado, en temas de asistencia a partos, control prenatal, manejo del agua en el hogar y otros.
	Los servicios de salud atienden con pertinencia cultural, respetando el idioma local, las costumbres y el uso de medicina tradicional.
	Realizar un diagnóstico de la situación de los servicios de salud en cuanto a equipamiento, insumos, personal, y estado de la infraestructura y dotación de servicios básicos
	El 100% de los servicios de salud con insumos, infraestructura y servicios básicos para su funcionamiento
	Se realizarán asambleas comunitarias para la creación y activación de comités de salud, se elaborará un plan de emergencia por cada comunidad
2. Se disminuye la incidencia y prevalencia de las enfermedades transmitidas por agua, alimentos, y de tipo zoonosis en el casco municipal Senahú y las 4 comunidades priorizadas	Se incrementan los trenes de aseos en las comunidades con mayor número de habitantes.
	Se aumenta el sistema de letrinas en al menos el 50% de las comunidades
	Mejorar la red de drenajes en el área urbana
	Se mejoraría la red de distribución en comunidad que no cuentan con agua entubada, así como la cloración del agua de uso domiciliario en tanques de captación.
3. La población infantil, adolescente y juvenil cuenta con espacios de información, expresión y organización comunitaria enfocados en los estilos de vida saludable	El 100% de las escuelas del municipio promueven espacios saludables, un programa gubernamental, para el saneamiento en escuelas, alimentos seguros y lavado de manos.

Fuente: Plan Municipal de Salud, Senahú, Alta Verapaz

3.2.3.D Comité de Cuencas Saludables

El comité de cuencas saludables quedó conformado el día 21 de octubre, con la participación de las oficinas: de planificación, forestal y de la COMRED. Se realizó la I reunión de consulta del Plan de Ordenamiento territorial de la microcuenca del río Senahucquiljá. En ella se plantearon los resultados del mapa de capacidad de uso de la tierra de la microcuenca.



Figura 15 Reunión del Comité de Cuencas Saludables

3.2.4 Evaluación

El 30% de las reuniones de la COMUSA no pudieron realizarse, debido a conflictos internos dentro de la dirección del distrito de salud y el área administrativa. Estas ausencias crearon un fuerte debilitamiento de la comisión, provocando la baja de algunas instituciones.

A pesar de los retrasos con lo análisis de la situación de la salud, que darían lugar al plan municipal, este se llevó a cabo en el mes de septiembre. El plan municipal de salud integra

componentes muy importantes como el saneamiento ambiental, este dio lugar a la creación del comité de cuenca saludable.

3.3 Reglamento de Cuencas Saludables

3.3.1 Objetivos

3.3.1.A General

- Establecer un reglamento de cuencas saludables para el municipio de San Antonio Senahú Alta Verapaz.

3.3.1.B Específicos

- Generar el plan de ordenamiento territorial y lineamientos de manejo para la microcuenca del río Senahucquiljá.
- Elaborar el reglamento de Cuencas Saludables.
- Aprobar ante consejo municipal el reglamento para su implementación en el municipio.

3.3.2 Metodología

3.3.2.A Plan de ordenamiento territorial de la microcuenca del río Senahucquiljá

Se generó el plan de ordenamiento territorial (Capítulo II) para la microcuenca del río Senahucquiljá. Debido a que es la base para generar el reglamento.

3.3.2.B Establecimiento de los lineamientos de manejo de una cuenca hidrográfica

Tomando en cuenta la experiencia en Senahucquijá se generaron lineamientos bases para un manejo adecuado de los recursos en una cuenca, para ello, se tomaron en cuenta los factores fisiográficos y funcionamiento de sus partes de una cuenca hidrográfica.

3.3.2.C Elaborar el reglamento de Cuencas Saludables

Teniendo como base los lineamientos se elaboraron los reglamentos y atribuciones para el manejo de una cuenca hidrográfica. Utilizando como base la estructura de reglamentos municipales.

3.3.2.D Aprobación del reglamento de Cuencas Saludables

Se presento ante el consejo municipal el reglamento de cuencas saludables, para su aprobación y puesta en funciones de normas que en este se establecen.

3.3.3 Resultados

3.3.3.A Plan de ordenamiento territorial de la microcuenca del rio Senahucquijá

El análisis de la caracterización social y biofísica del área, son la base para la elaboración de un FODA (numeral 2.5.7.A), el análisis del FODA establece una serie soluciones para resolver las situaciones problemáticas que se presenten y fortalecer las oportunidades y oportunidades, que son los lineamientos de manejo dentro del plan de ordenamiento territorial. El plan de ordenamiento territorial completo, se presenta en el Capítulo II de este documento.

3.3.2.B Establecimiento de los lineamientos de manejo de una cuenca hidrográfica

Los lineamientos de manejo que sirvieron como base para la elaboración del reglamento de Cuencas Saludables se presenta en el Capítulo II, inciso 2.5.7.2 de este documento.

- A. Integrar las nuevas carreteras dentro del plan para comercialización de productos forestales y agrícolas.
- B. Proteger el nacimiento y el bosque de galería, para su conservación
 - Bosque de Galería.
 - Protección de manantiales.
- C. Promover la capacitación de jóvenes en municipios aledaños
- D. Promover planes de trabajo interinstitucional, gubernamental-ONGS
- E. Promover planes de conservación de suelo, producción forestal y agricultura con ONGs/instituciones presentes
 - Crear Reglamento de Conservación de Suelos de la Microcuenca.
 - Mantenimiento de gaviones y barreras vivas en zona de deslaves.
- F. Promover la participación municipal dentro de planes ambientales para la microcuenca
- G. Promover planes de saneamientos dentro de la microcuenca
 - Desechos Sólidos.
 - Sistema de drenajes.

3.3.2.C Reglamento de Cuencas Saludables

El Reglamento Municipal de Cuencas Saludables, se presenta en el Apéndice de este capítulo.

3.3.2.D Aprobación del reglamento de Cuencas Saludables

El reglamento de Cuencas Saludables fue presentado a Consejo Municipal de San Antonio Senahú en noviembre de 2010, durante ese tiempo no fue aprobado por falta de asistencia

a las reuniones de consejo. El aporte de este ejercicio profesional supervisado llego hasta el momento de ingreso de este reglamento.

3.3.4 Evaluación

El plan de ordenamiento territorial y sus lineamientos de manejo se presentan en el capítulo II, por lo que su presentación cumplió totalmente con los objetivos establecidos.

El reglamento fue revisado por la Organización Panamericana de la Salud y sentó las bases para otros reglamentos en otros municipio del país. Este reglamento es la base fundamental del trabajo que se estará realizando con el programa de Cuencas Saludables. La aprobación y vigencia de este reglamento no fue posible dentro del tiempo del EPS, por motivos internos de la municipalidad de San Antonio Senahú.

APENDICE

REGLAMENTO MUNICIPAL DE MICROCUENCAS SALUDABLES DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO SENAHU, ALTA VERAPAZ

Guatemala, noviembre 2010.

Municipalidad de San Antonio Senahú, A.V.

CONSIDERANDO

Que por imperativo constitucional, le corresponde a las Municipalidades del país, la prestación de los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de su jurisdicción y el cumplimiento de sus fines propios, pudiendo para el efecto, emitir los Reglamentos y Ordenanzas respectivos.

CONSIDERANDO

Que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 35 inciso i) del Código Municipal contenido en el Decreto numero 12-2002 del Congreso de la Republica, se regula como competencia exclusiva del Consejo Municipal, la emisión y aprobación de los acuerdos, reglamentos y ordenanzas municipales y sus modificaciones.

CONSIDERANDO

Que de conformidad con la constitución de Guatemala el Estado, las Municipalidades y los habitantes se organizan para garantizar y proteger la vida humana desde su concepción, así como los medios que la sustentan.

CONSIDERANDO

Que de conformidad a la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, la protección y mejoramiento del medio ambiente y los recursos naturales y culturales es fundamental para el logro de un desarrollo social y económico del país, de manera

sostenida; estos factores inciden definitivamente en la calidad de vida de los habitantes y ecosistemas del país, obligándonos a tomar acciones inmediatas y así garantiza un ambiente propicio para él.

POR TANTO

Con fundamento en lo considerado, leyes citadas y lo que para el efecto preceptúan los artículos 1, 2, 3, 64, 65, 93, 97 y 100, de la Constitución Política de la Republica de Guatemala, Decreto 68-86 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, la protección y mejoramiento del Medio Ambiente.

ACUERDA

Emitir el siguiente reglamento para el ordenamiento, manejo y protección de la extensión territorial de las Microcuencas del Municipio de San Antonio Senahú, Alta Verapaz.

CAPITULO I

DEL OBJETIVO

Artículo 1o. OBJETIVO. El presente reglamento tiene por objeto incentivar el uso integral, manejo racional de las Microcuencas y Sistemas Hídricos del Municipio de San Antonio Senahú, Alta Verapaz.

CAPITULO II

DE LAS DEFINICIONES

Artículo 2º. Para establecer definiciones en este Reglamento se hace necesario definir los siguientes conceptos:

- a) Cuenca Saludable: Siendo el espacio territorial que integra los componentes biofísicos y sociales, que bajo un manejo adecuado enmiendan un ambiente sostenible, sustentable y brinda de una mejor calidad de vida a sus habitantes.
- b) Comité de Cuenca Saludable: Es aquella que se encargara de supervisar, evaluar y monitorear los avances en la implementación de planes de ordenamiento territorial de las Microcuencas del municipio y estará integrado por: La Municipalidad de San

Antonio Senahú a través del directo de Planificación Municipal, Oficina Forestal y del Comité Municipal para la Reducción de Desastres COMRED, encargado de Saneamiento Ambiental del Centro de Salud y distintos grupos organizados en el municipio.

- c) Recurso Hídrico: siendo este toda la presentación del recurso agua, representada en fuentes subterráneas, corrientes superficiales y cuerpos de agua presentes en el municipio.
- d) Parte aguas: Línea divisoria de aguas de las diferentes cuencas que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta, formada por accidentes topográficos como montañas o macizos volcánicos; las líneas divisorias que delimitan las subcuencas se conocen como parte aguas secundarios.
- e) Zona de recarga hídrica: Son áreas superficiales, asociadas a una cuenca determinada, que colectan y permiten la infiltración del agua hacia niveles freáticos y/o acuíferos.

CAPITULO III AMBITO DE APLICACIÓN Y COMPETENCIA

Artículo 3o. **Ámbito de Aplicación.** El presente reglamento es de aplicación y todas las disposiciones integradas rigen para el municipio de San Antonio Senahú.

Artículo 4o. **Cumplimiento.** La municipalidad de Senahú, personas individuales o jurídicas, nacionales e internacionales, instituciones públicas y la sociedad civil organizada, que tengan atribuciones y funciones relacionadas con la gestión de cuencas o que promuevan acciones relacionadas, está obligada a cumplir las disposiciones del presente reglamento.

Artículo 5o. **Coordinación sectorial.** La municipalidad de Senahú a través de la Dirección de Planificación Municipal en coordinación con la Oficina Forestal, será el encargado de aplicar y velar por el cumplimiento del presente reglamento, para lo cual deberá coordinar,

fomentar y facilitar las acciones necesarias relacionadas con la promoción de cuencas saludables, sin perjuicio de las competencias institucionales delimitadas en otros cuerpos normativos.

CAPITULO IV MARCO INSTITUCIONAL

Artículo 6o. Comité de Cuencas Saludables. Se crea el Comité de Cuencas Saludables, como el órgano máximo de manejo integrado del programa de Cuencas Saludables dentro del municipio. Estará integrado por:

- a) Director de la Dirección Municipal de Planificación.
- b) Oficina de Desarrollo Municipal
- c) Oficina Forestal
- d) Comisión Municipal para la Reducción de Desastres COMRED
- e) Inspector de Saneamiento Ambiental del Distrito de Salud

El comité de Cuencas Saludables de acuerdo a los temas de discusión podrá invitar a participar en la elaboración de la política, estrategia y plan nacional de manejo integrado de cuencas hidrográficas a otros sectores, entre los cuales:

- a) Escuelas e institutos educativos
- b) Instituciones públicas o privadas
- c) Organizaciones No Gubernamentales
- d) Organizaciones comunitarias
- e) Otros que el Comité considere

Artículo 7o. Funciones del Comité de Cuencas Saludables. Serán funciones del Comité de Cuencas Saludables, las siguientes:

- a) Aprobar planes y estrategias de manejo de las microcuencas del municipio.
- b) Facilitar la coordinación interinstitucional, para el manejo integrado de las Microcuencas del municipio.

CAPITULO V

MANEJO Y PLANIFICACION DE LAS MICROCUENAS SALUDABLES

Artículo 8º. Plan de Ordenamiento Territorial de Microcuencas Saludables: El comité de Cuencas Saludables debe elaborar el Plan de Ordenamiento Territorial que tiene por objeto la definición de estrategias para el manejo integrado eficiente y el aprovechamiento racional de los bienes y servicios naturales en las cuencas hidrográficas, que contribuya al desarrollo y al saneamiento ambiental de las Microcuencas.

Artículo 9º. De las Áreas Protegidas. Estas deberán ser tomadas en cuenta dentro de los planes de ordenamiento territorial, incorporando el enfoque y calidad del agua para el consumo humano y otras actividades cuyo empleo sea indispensable, por lo que emitirá disposiciones correspondientes para:
Promover el uso integral y el manejo racional de cuencas de cuenca hidrográfica en su gestión.

CAPITULO VI

DEL SISTEMA HIDRICO

- a) Artículo 10o. La municipalidad velara por el mantenimiento de las cantidades hídricas, manantiales y fuentes de abastecimiento de aguas, para garantizar el acceso al agua en cantidad a la población actual y futura del municipio.
- b) Velar por la conservación de la flora, principalmente los bosques, para el mantenimiento y el equilibrio del sistema hídrico.
- c) Promover la reforestación de las zonas de recarga hídrica de al menos 50 metros alrededor del nacimiento de agua y la recuperación de bosques de galería de los ríos del municipio, reforestando o protegiendo el bosque de al menos 5 a 10 metros de las orillas del río.

CAPITULO VII PROTECCION DE LA MICROCUENCA

Artículo 11º. Estructuras hidráulicas. Las obras de estructuras hidráulicas, deben de incluir previo a su construcción, un estudio de evaluación ambiental, un estudio hidrológico y de vulnerabilidad ambiental de la microcuenca, para el establecimiento de medidas de mitigación.

Artículo 12º. Construcciones viales. Toda obra de construcción vial dentro de las Microcuencas deben de contar con medidas al finalizar cualquier proyecto:

- a) Protección de taludes ante la erosión.
- b) Campamentos de construcción reforestados e integrados al paisaje
- c) Materiales sobrantes acumulados en laderas e integrados al paisaje. No en taludes de ríos.
- d) Reencauce de brotes de agua en carreteras.

Artículo 13º. Traslado de agua. La extracción o traslado de agua de fuentes debe considerar los siguientes criterios:

- a) Disponer a consulta popular y sensibilizar a la población cercana a la fuente de agua.
- b) Disponer de un estudio que garantice que el agua trasladada satisficiera a la población beneficiada, dentro o fuera de la microcuenca.

Artículo 14º. Conservación de Suelos. Según características edáficas, los propietarios de terrenos que no presenten una cobertura forestal deben de implementar medidas de conservación del suelo, para minimizar la erosión, riesgo a desastres y reducir la degradación del suelo.

- a) Pendientes menores de 12%. Profundidades del suelo mayores a los 50 centímetros, deben de implementar barreras vivas y/o obras de control de la escorrentía superficial. Estas zonas tienen características para zonificación urbana o poblaciones rurales.

- b) Pendientes entre 12 y 26%. Profundidades del suelo variable, implementar terrazas, acequias, curvas de nivel, así también se puede implementar sistemas silvopastoriles y/o cultivo de plantas anuales con arboles dispersos.
- c) Pendientes entre el 26 y 55%, son tierras para la implementación de sistemas forestales: Forestal de producción, Agroforestería con cultivos permanentes o zonas forestales de protección.
- d) Pendientes mayores a 55% son zonas para la protección forestal, zonas de recarga hídrica o zonas de protección de laderas de montaña propensas a deslaves. En zonas no debe permitirse construcciones para vivienda urbana ni rural.

Artículo 15º. Protección de Fuentes de Agua. Los propietarios de fincas, terrenos, parcelas y todos los lotes que colindan con fuentes de agua deberán destinar al menos de 10 a 15 metros a protección de bosque de galería, para zonas desprovistas del mismo, implementar reforestación del área, evitando introducir especies exóticas y promoviendo especies nativas.

CAPITULO VIII DEL SANEAMIENTO AMBIENTAL

Artículo 16º. Botadero municipal. Destinar un espacio para la implementación de un relleno sanitario o botadero municipal, en una ladera o planicie, evitando fuentes de agua en al menos 100 metros.

Artículo 17º. Rastro Municipal. El rastro municipal debe de estar fuera del casco urbano y evitar su construcción en la orilla de fuentes de agua, implementando tratamientos a los desechos líquidos y sólidos.

Artículo 18º. Deposición de desechos hospitalarios y restos animales. Implementar incineración de desechos hospitalarios y la utilización de una fosa anexa al botadero

municipal para el desecho de restos animales, tanto de las campañas de exterminio de perros y del rastro municipal.

Artículo 19º. Deposición de desechos líquidos. Promover el uso de fosa séptica en los domicilios y eliminar los drenajes de vertido directo a las fuentes de agua. Estructura e Implementar una red de drenaje en el casco urbano de San Antonio Senahú.

CAPITULO IX

SANCIONES

Artículo 20º. Toda acción u omisión que contravenga las disposiciones del presente reglamento se considerarán como infracciones y se sancionarán conforme al procedimiento establecido por la Dirección de Planificación Municipal de San Antonio Senahú.

Artículo 21º. De los delitos y faltas. En el caso de delitos o faltas se deberá denunciar al juzgado municipal de San Antonio Senahú.

CAPITULO X

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 22º. Situaciones no previstas. Los aspectos no previstos en el presente reglamento serán sometidos a consideración de Comité de Cuencas Saludables, quien resolverá

Artículo 23º. Vigencia. El presente reglamento entrara en vigencia ocho días posteriores a su publicación en el Diario de Centro América.