



**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
DE GUATEMALA**

Facultad de Ciencias y Humanidades



**Identificación de alternativas viables que garanticen el manejo sostenible  
de la tierra en la Micro-cuenca Río Tacó, municipio de Chiquimula,  
Departamento de Chiquimula.**

**Trabajo de graduación  
presentado por  
Estuardo Johany Suchini Padilla  
para optar al grado académico de  
Maestría en Estudios Ambientales**

**GUATEMALA  
2011**

5)

6)

**Identificación de alternativas viables que garanticen el manejo sostenible  
de la tierra en la Micro-cuenca Río Tacó, municipio de Chiquimula,  
Departamento de Chiquimula.**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
DE GUATEMALA**

Facultad de Ciencias y Humanidades

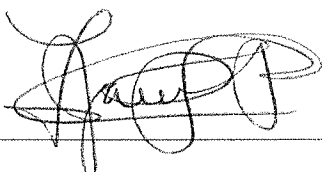


**Identificación de alternativas viables que garanticen el manejo sostenible  
de la tierra en la Micro-cuenca Río Tacó, municipio de Chiquimula,  
Departamento de Chiquimula.**

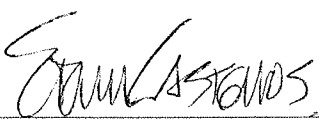
**Trabajo de graduación  
presentado por  
Estuardo Johany Suchini Padilla  
para optar al grado académico de  
Maestría en Estudios Ambientales**


**GUATEMALA  
2011**

Vo. Bo. :

(f)   
M.Sc. Luis Javier Roche Pineda

Tribunal Examinador:

(f)   
Ph.D. Edwin J. Castellanos

(f)   
M.Sc. Héctor Licinio Suchini Vargas

(f)   
M.Sc. Luis Javier Roche Pineda

Fecha de aprobación: Guatemala, 30 de julio de 2011. ✓

## ÍNDICE

No.	Contenido	Página No.
	Índice de fotografías	
	Índice de cuadros	
	Índice de mapas	
	Grafica	
	Resumen ejecutivo	1
I.	Introducción	2
II.	Objetivos	3
III.	Justificación	4
IV.	Antecedentes	5
V.	Metodología	7
VI.	Recursos flora y fauna	36
VII.	Resultados de formulación del plan de ordenamiento territorial participativo de la microcuenca del Río Tacó	62
VIII.	Conclusiones	86
IX.	Recomendaciones	
X	Bibliografía	
XI.	Anexos	

### Índice de fotografías

No.	Contenido	Página No.
1	Reuniones de programación de actividades del POT participativo con líderes comunitarios.	13
2	Panorámica del área de agricultura sin limitaciones, microcuenca del Río Tacó	34

## Índice de cuadros

No. Contenido	Página No.
1 Listado de actores y función principal en la microcuenca del Río Tacó, Municipio de Chiquimula, Departamento de Chiquimula.	13
2 Jerarquización del poder y relaciones predominantes en la microcuenca del Río Tacó, Municipio de Chiquimula	16
3 Población total por comunidad sexo y edad de la microcuenca del Río Tacó, según INE, 2002	23
4 Número de familias por cada comunidad de la microcuenca del Río Tacó	23
5 Categorías de porcentaje de pendientes en la microcuenca del Río Tacó	24
6 Orden de corrientes de la microcuenca del Río Tacó	28
7 Longitud de corrientes del Río Tacó	29
8 Longitud acumulada de corrientes del Río Tacó	29
9 Categoría de porcentajes de profundidad del suelo de la microcuenca del Río Tacó	31
10 Categorías de porcentaje de profundidad de la microcuenca del Río Tacó	32
11 Capacidad de uso de la tierra por unidad diaria y porcentaje de la microcuenca del Río Tacó	33
12 Especies vegetales indicadoras del bosque húmedo subtropical, microcuenca del Río Tacó	37
13 Distribución de la cobertura vegetal y uso de la tierra para el año 2006, según el tipo de uso, municipio de Chiquimula	48
14 Conflictos de uso de la microcuenca del Río Tacó	49
15 Uso actual del suelo, microcuenca del Río Tacó	52
16 Uso tendencial microcuenca, Río Tacó	56
17 Escenario ideal	58
18 Escenario intermedio	60
19 Criterio de zonificación. Agricultura sin limitaciones (A). 100	65
20 Criterio de zonificación. Agroforestería con cultivos anuales. Sistema silvopastoriles (Aa/Ss) 200	65
21 Criterios de zonificación. Agricultura con mejoras/Agroforestería con cultivos anuales (Am/Aa) 300	66
22 Criterios de zonificación. Agroforestería con cultivos anuales permanentes forestales de producción (Ap/F) 400	66
23 Criterios de zonificación. Forestal de producción (f) 500	67
24 Criterios de zonificación. Zona forestal de protección (Fp) 600	67
25 Propuesta de zonificación final del POT. Microcuenca Río Tacó	68
26 Descripción de la zonificación del POT. Microcuenca Río Tacó	69
26 Desarrollo de la microcuenca Río Tacó	69
27 Desarrollo de la microcuenca a partir del uso ideal de agricultura con mejoras	70

28	Categorías generales luego de analizar factores condicionantes en la microcuenca	70
29	Asentamientos humanos	71
30	Zonas de protección	71

## Índice de mapas

No.	Contenido	Pagina No.
1	Mapa de actores de microcuenca Río Tacó, Municipio de Chiquimula	15
2	Centros poblados de microcuenca del Río Tacó, Municipio de Chiquimula	22
3	Pendientes de la microcuenca del Río Tacó, Municipio de Chiquimula	24
4	Numero de corrientes de la microcuenca del Río Tacó	28
5	Profundidad efectiva del suelo, microcuenca del Río Tacó	30
6	Pedregosidad, microcuenca del Río Tacó	31
7	Categorías de capacidad de uso de la tierra en la microcuenca del Río Tacó	32
8	Zonas de vida de la microcuenca del Río Tacó	35
9	Temperatura promedio anual, microcuenca Río Tacó	42
10	Precipitación promedio anual de la microcuenca Río Tacó	43
11	División política y administrativa, microcuenca del Río Tacó	45
12	Ortofotos y poblados, microcuenca del Río Tacó	45
13	Vías de comunicación, microcuenca del Río Tacó	46
14	Uso del suelo, microcuenca del Río Tacó	47
15	Conflictos de uso actual, microcuenca del Río Tacó	49
16	Uso actual del suelo, microcuenca del Río Tacó	53
17	Escenario tendencial. Uso tendencia del cuenca del Río Tacó	56
18	Escenario ideal	59
19	Escenario intermedio o de consenso para propuesta final de zonificación de la microcuenca Río Tacó	61
20	Propuesta final por categoría del POT microcuenca del Río Tacó	68

## Gráfica

No.	Contenido	Pagina No.
2	Clima diagrama de la microcuenca del Río Tacó entre 1990-2006	43

## Resumen ejecutivo

El resultado de la investigación llevada a cabo y que se presenta a continuación: *Identificación de alternativas viables que garanticen el manejo sostenible de la tierra en la Micro-cuenca Río Tacó, el cual se llevó cabo en el municipio de Chiquimula, departamento de Chiquimula*, tuvo como objetivo proponer alternativas viables que implementen el manejo sostenible de la tierra, incluyendo aspectos sociales, ambientales y económicos para mejorar la calidad de vida de los pobladores de la Microcuenca además de Identificar y priorizar desde un punto de vista socio ambiental, alternativas de uso correcto de la tierra en forma participativa e Iniciar un proceso de empoderamiento de los actores locales de la microcuenca del Río Tacó en la ejecución del POT.

La metodología utilizada en esta investigación fue la de elaboración de Planes de ordenamiento territorial del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) la cual utiliza cinco fases: preliminar, diagnóstico, evaluación de uso de la tierra, formulación e implementación. El análisis de escenarios inicia partiendo de la evaluación de uso actual y uso potencial de la tierra integrando los resultados de los talleres participativos realizados como elementos de análisis para la zonificación y ajuste de la información. Todos los escenarios sirvieron de elementos de análisis para formular el plan de ordenamiento con una proyección de mediano plazo (15 años).

La propuesta de implementación está enmarcada en cinco estrategias: financieras, espaciales, organizacionales, operativas, políticas e institucionales, como resultados de la investigación se tiene un Plan de ordenamiento territorial participativo, instrumento base útil a las comunidades, instituciones públicas y privadas, municipalidades, mancomunidades y otras, en la toma de decisiones, en planificación, asignación presupuestaria, ejecución de proyectos productivos que promuevan la sostenibilidad y el manejo sostenible de la tierra, así como también se propone la integración y constitución del Comité para el Manejo Integral Sostenible de la Microcuenca del Río Tacó, el cual será responsable de gestionar y tomar decisiones en la implementación de acciones que promuevan el manejo sostenible de la tierra en la microcuenca Río Tacó.

## I. INTRODUCCIÓN

El municipio de Chiquimula está ubicado en el denominado corredor seco de Guatemala, es un territorio árido en el cual se encuentra la zona de vida Monte Espinoso Subtropical (De la Cruz, 1982) y según el Instituto Nacional de Estadística (INE 2,003) el municipio cuenta con 87,507 habitantes.

De acuerdo con el estudio llevado a cabo por un grupo de estudiantes asignados al curso Cuencas Hidrográficas de la Carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente en el 2008 (CUNORI USAC 2008), en el territorio denominado Montaña El Gigante se encuentran identificadas las microcuencas del río Tacó, río Shusho y río Sasmó, que desembocan en la sub-cuenca del río San José en el municipio de Chiquimula.

En la presente investigación se abordó la microcuenca del río Tacó la cual es muy importante por el abastecimiento de agua a la ciudad de Chiquimula. Se estima que el 60% del agua superficial es abastecida por esta microcuenca, además de surtir los mantos freáticos de donde se extraen las aguas subterráneas (DIGI USAC 2,010).

Sin embargo, esta microcuenca no ha tenido ningún tipo de intervención integral y sostenible para poder contrarrestar el manejo inadecuado al que ha estado inmersa. Se identifican algunas organizaciones como la Asociación Regional Campesina Ch'orti'-ASORECH- y la Asociación de Comités de Desarrollo Agropecuario de Chiquimula –ACODAPCHI- que han ejecutado proyectos esporádicos para la reforestación de zonas en la parte alta de la microcuenca del Río Tacó. Las instituciones estatales con enfoque ambiental y la Municipalidad de Chiquimula, no han priorizado la asignación presupuestaria con la finalidad de desarrollar acciones puntuales en este ecosistema. Pero no hay ningún plan de ordenamiento territorial que oriente la asignación presupuestaria, todo se basa en acciones o necesidades específicas de los comunitarios.

Un plan de ordenamiento territorial (POT) es un documento de planificación que permite dar orientación sobre la utilización del territorio en base a sus potencialidades y condiciones de desarrollo. Este POT actúa sobre dos grandes campos: a) Las condiciones generales de los recursos naturales en la micro-cuenca de estudio y, b) El rol de los pobladores en sus actividades dentro del territorio (CEAH, 2009).

El POT es la base para un modelo territorial de desarrollo deseado, en donde se defina la reglamentación de los usos de la tierra, las normas y disposiciones especiales necesarias para la capacidad de gestión, tanto del municipio como de los consejos comunitarios de desarrollo (COCODES) presentes en las comunidades de la micro-cuenca.

El manejo sostenible de la tierra constituye un instrumento fundamental para prevenir, detener y revertir la degradación de las tierras, promover la implementación de buenas prácticas agrícolas, forestales y de gestión de recursos hídricos; así como contribuir al desarrollo socioeconómico y el cumplimiento de las metas de los objetivos de desarrollo del milenio (MARN,2007).

Es necesario contar con un plan de ordenamiento territorial –POT- que garantice la sostenibilidad de los recursos naturales presentes, un documento técnico que describa la potencialidad de sus espacios naturales, el cual permitirá orientar el proceso de ocupación y transformación del territorio. El POT aporta la base científica y técnica para impulsar el desarrollo integral de la microcuenca bajo los principios de sostenibilidad, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población.

El presente estudio se llevó a cabo en la microcuenca del Río Tacó, municipio de Chiquimula, departamento de Chiquimula. En dicha microcuenca se ubican las comunidades de El Pato, La Catocha, Tierra Blanca, Tacó Arriba, El Sauce, El Poxte. La microcuenca en mención es parte del corredor seco de Guatemala, tiene una extensión aproximada de 26.32 kilómetros cuadrados, un rango de altitud entre 344 y 1,720 metros sobre el nivel del mar, temperatura promedio de 24 grados centígrados, precipitación promedio de 613.60 milímetros por año. (CUNORI USAC 2,008)

La elaboración de El Plan de Ordenamiento Territorial inició en el mes de enero del año 2,011 y se finalizó en mayo del mismo

## II. OBJETIVOS

### A. General

- Proponer alternativas viables que implementen el manejo sostenible de la tierra, incluyendo aspectos sociales, ambientales y económicos para mejorar la calidad de vida de los pobladores de la microcuenca del Río Tacó del Municipio de Chiquimula.

### B. Específicos

- Identificar y priorizar desde un punto de vista socio ambiental alternativas de uso correcto de la tierra en forma participativa.
- Iniciar un proceso de empoderamiento de los actores locales de la microcuenca del Río Tacó en la ejecución del POT.

### III. JUSTIFICACIÓN

Los pobladores de la micro-cuenca del Río Tacó del municipio de Chiquimula, ubicados en la parte alta y media se dedican principalmente a la agricultura, actividades ganaderas a pequeña escala (principalmente bovinos); sus sistemas familiares productivos incluyen la crianza de aves de patio, huertos familiares de frutales con especies adaptadas a la zona semi-árida. En la parte baja de la micro-cuenca, el principal problema ambiental está relacionado a la disminución de los caudales hídricos, principalmente del río Tacó que aporta en un 60% el abastecimiento del vital líquido a la cabecera municipal de Chiquimula, según el Departamento de Agua de la Municipalidad de Chiquimula.

Uno de los principales problemas relacionado directamente con la productividad y el desarrollo rural en los territorios, es la falta de condiciones que promuevan un manejo sostenible de la tierra. Los recursos naturales presentes en la microcuenca río Tacó se encuentran afectados por un proceso de degradación, el cual es el resultado de un manejo inadecuado, influenciado por falta de orientación hacia los pobladores de la cuenca en relación al manejo sostenible de sus recursos naturales, los cuales son de gran utilidad para su sobrevivencia.

Es necesario contar con un plan de ordenamiento territorial –POT- que garantice la sostenibilidad de los recursos naturales presentes, un documento técnico que describa la potencialidad de sus espacios naturales, el cual permitirá orientar el proceso de ocupación y transformación del territorio. El POT aporta la base científica y técnica para impulsar el desarrollo integral de la microcuenca bajo los principios de sostenibilidad, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población.

#### IV. ANTECEDENTES

La propia *Constitución Política de la República de Guatemala* es la que asigna a las municipalidades, como una de sus dos funciones específicas, "atender el ordenamiento territorial de su jurisdicción", (Asamblea Nacional Constituyente, 1985) sin que en ella o en otro cuerpo legal existente se defina lo que realmente implica el término y hasta dónde se extiende el concepto para la aplicación del mismo.

Un plan de ordenamiento territorial (POT) es un documento de planificación que permite dar orientación sobre la utilización del territorio en base a sus potencialidades y condiciones de desarrollo. Este POT actúa sobre dos grandes campos: a) Las condiciones generales de los recursos naturales en la micro-cuenca de estudio y, b) El rol de los pobladores en sus actividades dentro del territorio (CEAH, 2009).

El ordenamiento territorial en Guatemala ha sido un tema muy discutido pero poco desarrollado. Se han realizado foros y talleres sobre la importancia de los POT, sin que a la fecha se tenga a este instrumento de planificación como una prioridad en el manejo sostenible de los recursos naturales utilizando la micro-cuenca como área estratégica y fundamental de los municipios.

La Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN) es el ente rector en este tema, en el marco de su plan estratégico ha privilegiado la definición del ordenamiento territorial como uno de los ejes del sistema nacional de planificación, con el objetivo de establecer y consolidar acciones específicas en la materia.

Actualmente se realizan acciones para coordinar y desarrollar estrategias inter-institucionales e inter-sectoriales para la planificación regional y elaboración de planes de ordenamiento territorial, que permitan generar dinámicas económicas amigables con el ambiente, ordenadas y planificadas a corto, mediano y largo plazo que logren desarrollo y bienestar para las personas que viven en el territorio.

SEGEPLAN considera prioritario tomar en cuenta las dinámicas de economía local, las culturas y los procesos sociales ya existentes en los territorios y vincularlos con una lógica de política nacional.

En Guatemala no existe una política nacional de ordenamiento territorial validada y aprobada por las instancias competentes, los avances en el tema promueven la elaboración de planes regionales de ordenamiento y desarrollo territorial en Coordinación con el sistema de consejos de desarrollo urbano y rural; además de apoyar a los municipios en la planificación y elaboración de los planes de desarrollo municipal (SEGEPLAN 2,009).

El territorio no es simplemente el espacio geográfico delimitado por convenio, el territorio es algo que vive y permite la vida, en él se desenvuelve la memoria que nos cohesiona como unidad de diferencias. El territorio, ámbito espacial de nuestras vidas, es el mismo que debe ser protegido por nuestros pueblos del desequilibrio, pues necesitamos de él para sobrevivir con identidad. Existe una reciprocidad entre él y nosotros, que se manifiesta en el equilibrio social que permite un aprovechamiento sustentable de los recursos de que nos provee éste. El equilibrio social debe manifestarse en la protección del territorio para proveer a las futuras generaciones de un espacio rico en recursos y lleno de memoria (Piñakwe 1,997).

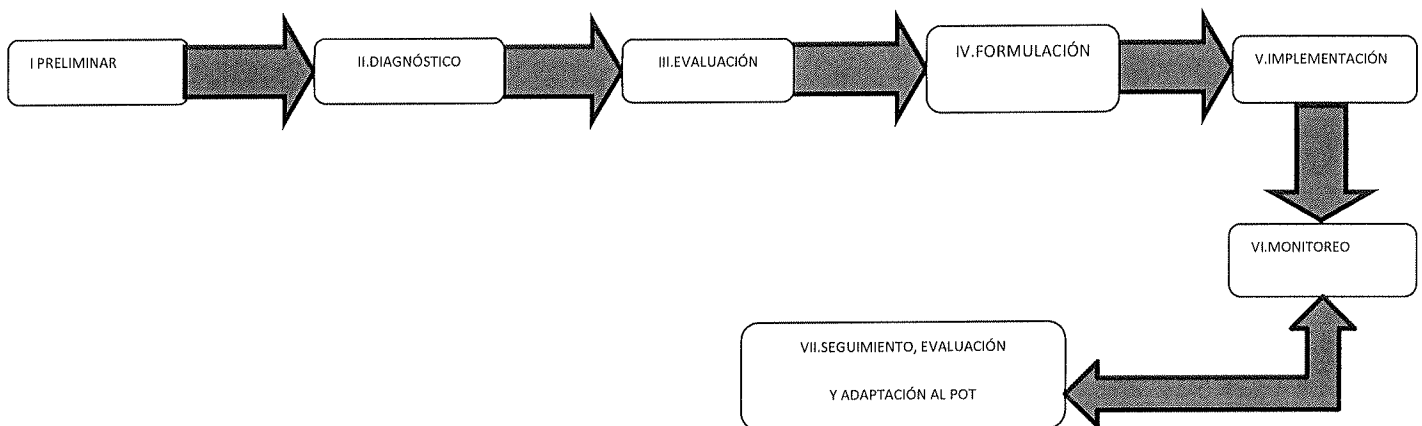
## V. METODOLOGÍA

La investigación se realizó utilizando la metodología denominada planes de ordenamiento territorial participativos del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) la cual consiste en desarrollar cinco fases:

- **Fase preliminar:** corresponde a la planificación de la investigación.
- **Fase de diagnóstico de la micro-cuenca:** consiste en la recolección y sistematización de la información tomando en cuenta aspectos biofísicos y socioeconómicos.
- **Fase de evaluación del uso de la tierra:** análisis de escenarios partiendo de la evaluación de uso actual y uso potencial, como elementos de análisis para la zonificación y ajuste de la información.
- **Fase formulación:** formular el plan de ordenamiento territorial con base al análisis de escenarios y zonificación respectiva.
- **Fase de implementación:** proponer estrategias de implementación del plan de ordenamiento territorial para el manejo sostenible de la tierra.

En la Figura 1 se observan las fases de la investigación en su orden lógico, las cuales se detallan en la investigación.

Figura 1: Fases de la investigación.



Fuente: Vásquez del castillo N. 2008 y adaptado por el autor.

## **A. Fases de la investigación.**

**1. Fase preliminar.** La fase preliminar consistió en el acercamiento hacia las comunidades y organizaciones locales, lo cual permitió un reconocimiento rápido del ámbito de estudio, comprendiendo la problemática y potencialidades existentes en la micro-cuenca.

El acercamiento hacia las organizaciones locales se logró mediante reuniones informativas, realizadas en cuatro comunidades (Tacó Arriba, La Laguna, Tierra Blanca y La Catocha), donde se informó acerca de la investigación y se socializaron las inquietudes de la población. Dicha actividad permitió el ajuste de la investigación. Además, se logró el compromiso de participación de los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES).

Otras actividades adicionales realizadas en esta fase fueron:

- Definición del ámbito de interés para el estudio.
- Elaboración del cronograma de actividades en coordinación con las comunidades.
- Análisis del marco legal en materia de ordenamiento territorial y manejo sostenible de la tierra.
- Identificación de actores claves.

**2. Fase de diagnóstico.** El diagnóstico es un instrumento que proporciona el marco de referencia a partir del cual se identifican los problemas, las demandas y las potencialidades. Permite el conocimiento del entorno (económico, social, ambiental, político y cultural), así como el proceso histórico del territorio y la cultura de sus poblaciones. Desde una perspectiva instrumental, el diagnóstico está compuesto por la sistematización de problemas, potencialidades y la demanda social (Segeplán, 2008).

Esta fase consistió en realizar el diagnóstico participativo de la microcuenca Río Tacó, con base en la caracterización biofísica y socioeconómica. Para ello se desarrollaron tres actividades:

reconocimiento de los límites, observación general del estado de los recursos naturales guiados por líderes comunales y personas conocedoras del territorio, apoyado por información cartográfica e información secundaria básica. Esto permitió el análisis del entorno y comprender mejor la problemática del ámbito de estudio.

- **Recolección de información primaria y secundaria.** El contacto con los actores locales y los talleres de diagnóstico participativo a realizarse servirán de base para conocer algunos de los trabajos efectuados por otras instituciones, y que de alguna manera sirve como información secundaria útil.

Se llevaron a cabo cuatro talleres participativos de diagnóstico en las comunidades de La Laguna, Tacó Arriba, La Catocha y Tierra Blanca, con la finalidad de conocer a mayor profundidad las potencialidades y problemáticas que afectan el desarrollo comunal, conocer también aspectos sociales, económicos y el aprovechamiento de los recursos naturales.

Dentro de las documentaciones que se revisaron están: Informe final del estudio de caracterización de la microcuenca río Tacó elaborada por estudiantes del Centro Universitario de Oriente (CUNORI 2008) en el año 2008, investigaciones de la Dirección General de Investigación (DIGI USAC 2010) de la Universidad de San Carlos de Guatemala realizadas en el año 2010, revisión del Perfil Ambiental de Chiquimula (CODEMA 2006), memorias de talleres realizados por la Mancomunidad Montaña El Gigante durante el año 2010 (MANCOGIGANTE 2010)

La información primaria se obtuvo a través de recorridos puntuales a las diferentes áreas de la microcuenca en donde se observó el estado general del bosque, las condiciones generales de los suelos, las principales fuentes de agua de la microcuenca y las características generales de los sistemas de producción agropecuaria. Todo esto propició una participación activa del grupo en la interpretación de su realidad. Además, estos talleres sirvieron para brindarles información básica sobre los temas de ordenamiento territorial y la importancia de

la participación activa de las comunidades en el manejo sostenible de los recursos naturales. De esta forma se familiarizó a los participantes con los temas centrales de la investigación. El guión de cada taller se presenta como parte de los anexos.

- **Revisión y actualización de mapas temáticos.** Esta actividad consistió en la recopilación de información cartográfica correspondiente al ámbito de estudio. La mayor información proviene del laboratorio de SIG ubicado en CUNORI, Universidad de San Carlos de Guatemala sede Chiquimula. Las capas digitales proporcionadas fueron: poblados, carreteras, zonas de vida, uso actual del suelo, capacidad de uso y cobertura vegetal.

Para la obtención de los mapas temáticos se empleó el Sistema de Información Geográfica (SIG) como herramienta principal, los cuales se revisaron y actualizaron con información primaria y secundaria, elaborados de tal forma que sirvieron de insumo de análisis en el cumplimiento de los objetivos planteados.

Los mapas analizados se detallan a continuación:

- **Mapas temáticos del medio biofísico:** son importantes debido a que permiten identificar las características de cada una de las condiciones del estudio de una forma fácil y práctica, visualizando el área exacta dentro de la microcuenca. Dentro de ellos se encuentran los mapas de:
  - ubicación.
  - pendientes.
  - corrientes de agua.
  - profundidad efectiva del suelo.
  - pedregosidad.
  - capacidad de uso de la tierra.
  - áreas homogéneas
  - zonas de vida.
  - temperatura promedio anual.
  - precipitación promedio anual.
  - cobertura vegetal.

- **Mapas temáticos del medio socioeconómico:** Son importantes debido a que muestran fácilmente los límites de la microcuenca de estudio además de delimitar el acceso al área, usos y conflictos del territorio desde un punto de vista social y económico. En este apartado se pueden mencionar los mapas de:
  - vías de comunicación.
  - usos del suelo.
  - conflictos de uso actual.
  - uso tendencial
  - conflictos de uso tendencial.

**3. Fase de evaluación.** En esta fase se utiliza la información obtenida de otras fuentes y se compara con la generada en campo. Utilizando SIG se ajustaron los datos actualizándolos y digitalizándolos.

**a. Análisis de la información:** Se evaluó la información tabulándola, elaborando cuadros comparativos con la finalidad de tomar decisiones en relación a la situación actual de los recursos naturales. Se evaluó la ubicación de las actividades agropecuarias en relación a la capacidad de uso del suelo, la situación actual del bosque, las fuentes principales de agua de la micro-cuenca y la interacción que los pobladores tienen con el manejo sostenible de los recursos naturales.

**b. Uso de SIG para ajuste de mapas:** La utilización del sistema de información geográfico (SIG) es de vital importancia debido a que la información útil encontrada en la revisión bibliográfica, integrada con la información obtenida en los recorridos de campo, se integró digitalmente en mapas los cuales describen fácilmente las características de los recursos naturales en la micro-cuenca.

**4. Fase de formulación:** Se formulará el plan de ordenamiento territorial en base al análisis de escenarios, esta metodología propone el análisis de los escenarios actual, tendencial, ideal e intermedio, los cuales se describen en la sección denominada análisis de escenarios el cual se completó dentro de este estudio.

**5. Fase de implementación:** En el presente estudio se proponen las estrategias de implementación del plan de ordenamiento territorial participativo para la gestión dentro de

**5. Fase de implementación:** En el presente estudio se proponen las estrategias de implementación del plan de ordenamiento territorial participativo para la gestión dentro de la micro-cuenca. Para el cumplimiento de este objetivo se realizó un análisis FODA relacionado a la gestión del agua y el uso de los recursos naturales, las cuales de cierta forma orientarán las estrategias de implementación del POT. La propuesta de implementación está enmarcada en cinco estrategias que se detallan a continuación:

- **Organizacionales:** son aquellas dedicadas a fortalecer el capital humano en las organizaciones ya existentes o en su defecto propiciar emprender formas de organización, considerando la agrupación como base fundamental para movilizar acciones y lograr resultados exitosos. El objetivo 2 del presente estudio define la implementación de un comité para el manejo sostenible de la microcuenca Río Tacó.
- **Financieras:** son aquellas relacionadas a gestionar los recursos económicos, tanto externos como internos, fortaleciendo las actividades en ejecución y movilizandolos recursos mediante la cogestión.
- **Espaciales:** son aquellas relacionadas a la intervención en el espacio de la cuenca y su entorno promover actividades dentro de la microcuenca que promuevan el manejo sostenible de la tierra.
- **Operativas:** son aquellas relacionadas con el trabajo a nivel de finca, parcela, sitio, área demostrativa y/o microcuenca, implica la selección y aplicación apropiada de tecnologías y prácticas.
- **Políticas e institucionales:** son aquellas dirigidas a lograr el respaldo para la gestión y desarrollo sostenible de las actividades directas e indirectas.

## **B. Resultados de la metodología de elaboración de planes de ordenamiento territorial**

**1. Fase preliminar.** El acercamiento hacia las organizaciones locales se logró mediante reuniones informativas, realizadas en cuatro comunidades (Tacó Arriba, La Laguna, Tierra Blanca y La Catocha), donde se informó acerca de la investigación y se socializaron las inquietudes de la población. Dicha actividad permitió el ajuste de la

Otras actividades adicionales llevadas a cabo en esta fase fueron:

- Definición del ámbito de interés para el estudio.
- Elaboración del cronograma de actividades en coordinación con las comunidades.
- Análisis del marco legal en materia de ordenamiento territorial y manejo sostenible de la tierra.
- Identificación de actores claves.

Fotografía 1.

Reuniones de programación de actividades del POT participativo con líderes comunitarios.



2. Definición del ámbito de interés del estudio y actores claves de la Cuenca.

Cuadro 1. Listado de actores y función principal en la microcuenca del Río Tacó, Municipio de Chiquimula, Departamento de Chiquimula.

Nombre del actor	Función principal institucional
OFICINA MUNICIPAL DE PLANIFICACIÓN	Planificación y coordinación.
DIPRONA	Ejecuta Denuncias de talas.
PROCURADURÍA DE LOS DERECHOS HUMANOS	Mediación de Conflictos.
UNIVERSIDAD RURAL	Capacitación ambiental e investigación.

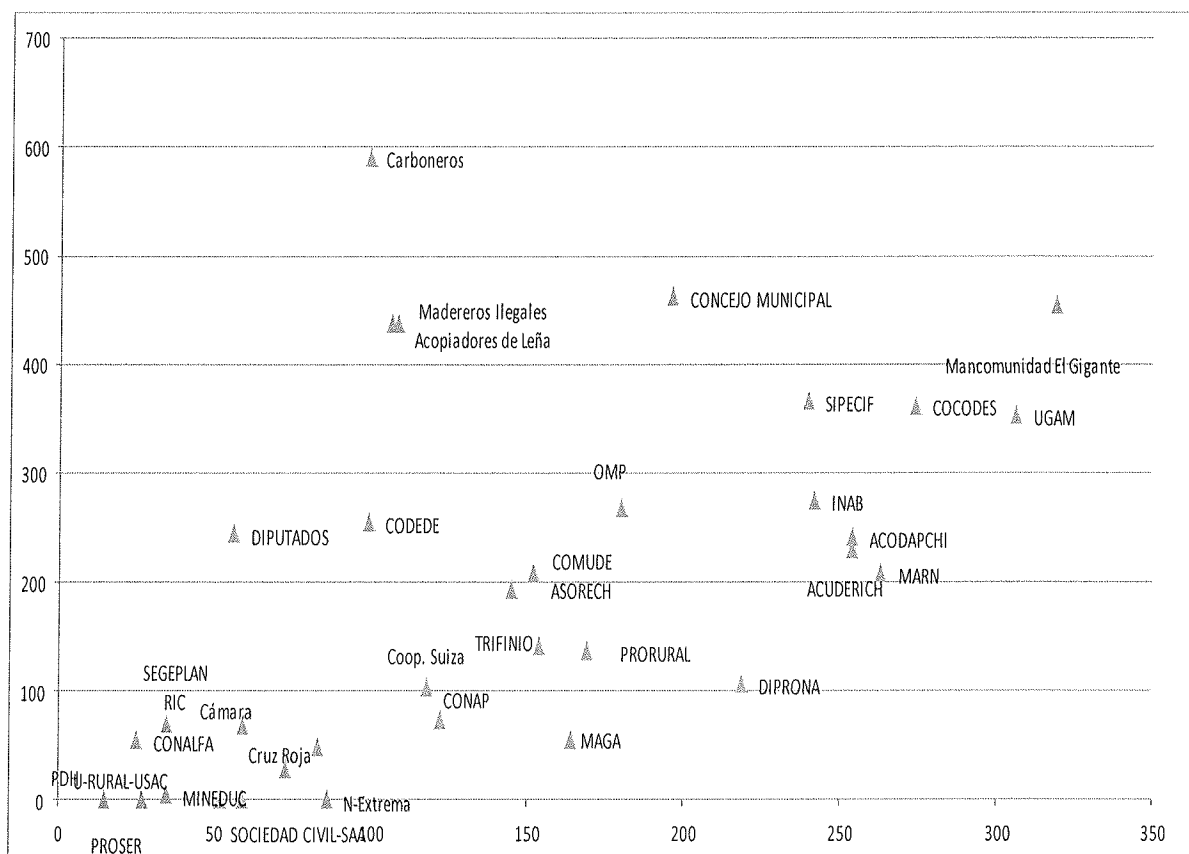
Continuación  
Cuadro 1

Nombre del actor	Función principal institucional
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	Capacitación ambiental e investigación.
REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL.	Catastro
CONALFA	Educación no formal.
CODEDE-GOBERNACIÓN	Planificación y asignación recursos.
PRORURAL	Capacitación y asistencia técnica.
UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL.	Reforestación y gestión ambiental.
MINISTERIO DE EDUCACIÓN	Educación formal.
MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN	Asistencia técnica, extensión y proyectos productivos.
INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES	Promover y fomentar el desarrollo forestal.
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	La conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales en el país.
SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN DE GUATEMALA	Planificación territorial.
PROSER	ONG proyectos ambientales.
ASOCIACIÓN REGIONAL CAMPESINA CH'ORTI'	Gestión Ambiental.
ASOCIACIÓN DE COMITÉS DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE LA PARTE ALTA DE CHIQUIMULA –ACODAPCHI-	Reforestación Montaña El Gigante.
ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS UNIDOS PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE CHIQUIMULA – ACUDERICH-	Reforestación Montaña El Gigante.
NATURALEZA XTREMA	Investigación flora y fauna.
PLAN TRIFINIO	Gestión Ambiental y Recursos.
COOPERACIÓN SUIZA	Cosecha de Agua de lluvia.
CRUZ ROJA GUATEMALTECA	Sensibilización Ambiental.
CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS	Áreas Protegidas.
SECRETARÍA DE ASUNTOS AGRARIOS	Conflictos de tierras.
CONSEJOS COMUNITARIOS DE DESARROLLO	Órgano de Representación Comunitario.
MANCOMUNIDAD MONTAÑA EL GIGANTE	Gestión Territorial y Desarrollo Integral.
SIPECIF	Prevención y Control de Incendios.
CAMARA DE COMERCIO	Información de los elementos básicos de tipo económico, comercial, laboral y social.

Continuación  
Cuadro 1

Nombre del actor	Función principal institucional
MESA DE CONCERTACIÓN SOCIEDAD CIVIL	Concertación y diálogo de la Sociedad Civil.
CONCEJO MUNICIPAL	Órgano de Representación del Municipio.
DIPUTADOS DISTRITALES	Legislar, Representación y Velar por la Transparencia del Gasto.
CARBONEROS	Producción de carbono ilegalmente.
ACOPIADORES DE LEÑA	Acopio y venta de madera ilegal.
MADEREROS ILEGALES	Tala de árboles de manera ilegal.
CONSEJO MUNICIPAL DE DESARROLLO	Espacio de Participación Ciudadana a Nivel Municipal.

Gráfica1. Actores de la Micro-cuenca Río Tacó, Municipio de Chiquimula



Cuadro 2. Jerarquización del poder y relaciones predominantes de actores  
en la microcuenca del Río Tacó, Municipio de Chiquimula

Nombre del actor	Poder	Posición frente al proyecto (a favor, indeciso/indiferente, en contra)	Valor
OFICINA MUNICIPAL DE PLANIFICACIÓN	Media	A favor	ALFA
DIPRONA	Baja	A favor	ALFA
PROCURADURÍA DE LOS DERECHOS HUMANOS	Baja	A favor	ALFA
UNIVERSIDAD RURAL	Baja	A favor	ALFA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	Baja	A favor	ALFA
REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL.	Baja	A favor	ALFA
CONALFA	Baja	Indeciso	ALFA
CODEDE-GOBERNACIÓN	Baja	A favor	ALFA
PRORURAL	Baja	A favor	ALFA
UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL.	Media	A favor	ALFA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN	Baja	A favor	ALFA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN	Baja	A favor	ALFA
INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES	Media	A favor	ALFA
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Media	A favor	ALFA
SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN DE GUATEMALA	Baja	A favor	ALFA
PROSER	Baja	A favor	ALFA
ASOCIACIÓN REGIONAL CAMPESINA CH'ORTI'	Media	A favor	ALFA
ASOCIACIÓN DE COMITÉS DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE LA PARTE ALTA DE CHIQUIMULA – ACODAPCHI-	Media	A favor	ALFA
ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS UNIDOS PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE CHIQUIMULA –ACUDERICH-	Media	A favor	ALFA
NATURALEZA XTREMA	Baja	A favor	ALFA
PLAN TRIFINIO	Baja	A favor	ALFA

Continuación  
Cuadro

Nombre del actor	Poder	Posición frente al proyecto (a favor, indeciso/indiferente, en contra)	Valor
COOPERACIÓN SUIZA	Baja	A favor	ALFA
CRUZ ROJA GUATEMALTECA	Baja	A favor	ALFA
CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS	Baja	A favor	ALFA
SECRETARÍA DE ASUNTOS AGRARIOS	Baja	A favor	ALFA
CONSEJOS COMUNITARIOS DE DESARROLLO	Media	A favor	ALFA
MANCOMUNIDAD MONTAÑA EL GIGANTE	Media	A favor	ALFA
SIPECIF	Media	A favor	ALFA
CAMARA DE COMERCIO	Baja	Indeciso	ALFA
MESA DE CONCERTACIÓN SOCIEDAD CIVIL	Baja	A favor	ALFA
CONCEJO MUNICIPAL	Media	A favor	ALFA
DIPUTADOS DISTRITALES	Media	A favor	ALFA
CARBONEROS	Alta	En contra	OMEGA
ACOPIADORES DE LEÑA	Alta	En contra	OMEGA
MADEREROS ILEGALES	Alta	En contra	OMEGA
CONSEJO MUNICIPAL DE DESARROLLO	Media	A favor	ALFA

**Observación:** Valor Alfa: A favor del proyecto; Valor Omega: En contra del proyecto.

### 3. Actores locales de la micro-cuenca Río Tacó

- ✓ Los actores claves identificados por tener capacidad para facilitar las acciones que se emprenda con la intervención en la micro-cuenca son:
- La Oficina Municipal de Planificación.
  - La Unidad de Gestión Ambiental.
  - El Concejo Municipal.
  - La Mancomunidad Montaña El Gigante.
  - El Consejo Municipal de Desarrollo.
  - Los Diputados Distritales.
  - El Instituto Nacional de Bosques.

- El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- La Asociación Regional Campesina Ch'orti'.
- La Asociación ACODAPCHI.
- La Asociación ACUDERICH.
- Los Consejos Comunitarios de Desarrollo.
- SIPECIF

Los actores dominantes que influyen de manera negativa por estar en contra de la intervención debido a que realizan una acción negativa en el manejo de los recursos naturales de la micro-cuenca son: a) Los carboneros, b) Los acopiadores de leña y c) los madereros ilegales; para los cuales hay que encaminar una estrategia que busque disminuir su incidencia directa al bosque.

- Se recomienda una alianza estratégica liderada por la Mancomunidad Montaña El Gigante con entidades públicas como: INAB y el MARN; así mismo con Organizaciones de la Sociedad Civil como: ASORECH, ACODAPCHI, ACUDERICH las cuales están interviniendo en la Micro-cuenca de Shusho, pero que pueden ampliar su cobertura para la Micro-cuenca Tacó.
- La función articuladora y de gestión territorial de la Mancomunidad Montaña El Gigante es avalada por las autoridades locales, situación que favorece la gestión de recursos a diferentes niveles para poder intervenir en la Micro-cuenca bajo un enfoque integral con acciones a corto, mediano y largo plazo; esto al final, favorecería un plan de negocios con un enfoque de pago por servicios ambientales.
- Hacer incidencia política a nivel de diputados distritales, Consejo de Desarrollo Departamental Rural y Concejo Municipal para que se asignen recursos a la Mancomunidad Montaña El Gigante para intervenir directamente en la micro-cuenca y fortalecer los procesos de participación ciudadana en el manejo de los recursos naturales.

**a. Fase de diagnóstico de la micro-cuenca:** consiste en la recolección y sistematización de la información tomando en cuenta aspectos biofísicos y socioeconómicos.

El diagnóstico es un instrumento que proporcionó el marco de referencia a partir del cual se identifican los problemas, las demandas y las potencialidades. Permite el conocimiento del entorno (económico, social, ambiental, político y cultural), así como el proceso histórico del territorio y la cultura de sus poblaciones. Desde una perspectiva

instrumental, el diagnóstico está compuesto por la sistematización de problemas, potencialidades y la demanda social (Segeplán, 2008).

La presente fase consistió en realizar el diagnóstico participativo de la microcuenca Río Tacó, con base en la caracterización biofísica y socioeconómica. Para ello se desarrollaron tres actividades:

- Reconocimiento general del área de estudio.
- Recolección de información primaria y secundaria.
- Revisión y actualización de mapas temáticos.

**b. Reconocimiento general del área de estudio.** Esta actividad se realizó mediante visitas de campo a las comunidades dentro de la microcuenca de estudio, reconocimiento de los límites, observación general del estado de los recursos naturales guiados por líderes comunales y personas conocedoras del territorio, apoyado por información cartográfica e información secundaria básica. Esto permitió el análisis del entorno y comprender mejor la problemática del ámbito de estudio.

**c. Recolección de información primaria y secundaria.** El contacto con los actores locales y los talleres de diagnóstico participativo a realizarse servirán de base para conocer algunos de los trabajos efectuados por otras instituciones, y que de alguna manera sirve como información secundaria útil.

Se llevaron a cabo cuatro talleres participativos de diagnóstico en las comunidades de La Laguna, Tacó Arriba, La Catocha y Tierra Blanca, con la finalidad de conocer a mayor profundidad las potencialidades y problemáticas que afectan el desarrollo comunal, conocer también aspectos sociales, económicos y el aprovechamiento de los recursos naturales.

Dentro de las documentaciones que se revisaron están: Informe final del estudio de caracterización de la microcuenca río Tacó elaborada por estudiantes del Centro Universitario de Oriente (CUNORI) en el año 2,008, investigaciones de la Dirección General de Investigación (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala realizadas

en el año 2,010, revisión del Perfil Ambiental de Chiquimula, memorias de talleres realizados por la Mancomunidad Montaña El Gigante durante el año 2,010.

La información primaria se obtuvo a través de recorridos puntuales a las diferentes áreas de la microcuenca en donde se observó el estado general del bosque, las condiciones generales de los suelos, las principales fuentes de agua de la microcuenca y las características generales de los sistemas de producción agropecuaria. Todo esto propició una participación activa del grupo en la interpretación de su realidad. Además, estos talleres sirvieron para brindarles información básica sobre los temas de ordenamiento territorial y la importancia de la participación activa de las comunidades en el manejo sostenible de los recursos naturales. De esta forma se familiarizó a los participantes con los temas centrales de la investigación. El guión de cada taller se presenta en el Anexo 1.

**d. Revisión y actualización de mapas temáticos.** Esta actividad consistió en la recopilación de información cartográfica correspondiente al ámbito de estudio. La mayor información proviene del laboratorio de SIG ubicado en CUNORI, Universidad de San Carlos de Guatemala sede Chiquimula. Las capas digitales proporcionadas fueron: poblados, carreteras, zonas de vida, uso actual del suelo, capacidad de uso y cobertura vegetal.

Para la obtención de los mapas temáticos se empleó El Sistema de Información Geográfica (SIG) como herramienta principal, los cuales se revisaron y actualizaron con información primaria y secundaria, elaborados de tal forma que sirvieron de insumo de análisis en el cumplimiento de los objetivos planteados.

Los mapas analizados se detallan a continuación:

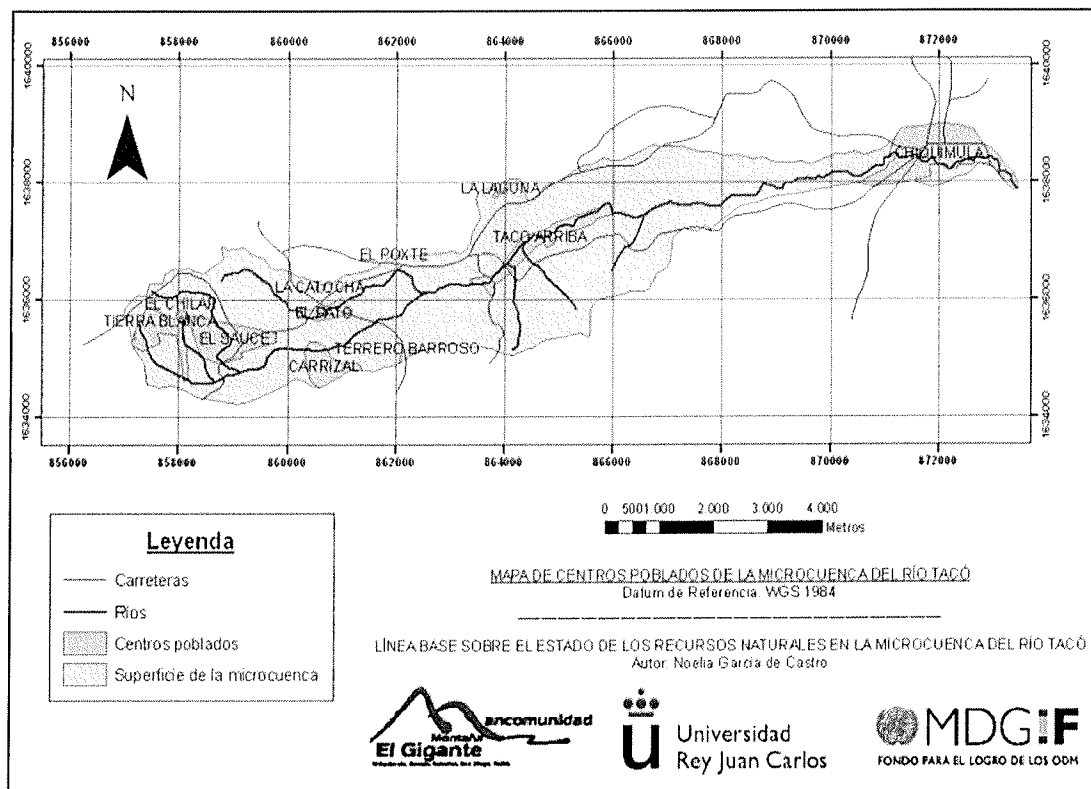
- **Mapas temáticos del medio biofísico:** son importantes debido a que permiten identificar las características de cada una de las condiciones del estudio de una forma fácil y práctica, visualizando el área exacta dentro de la microcuenca.
  - Mapa de ubicación.
  - Mapa de pendientes.
  - Mapa de corrientes de agua.
  - Mapa de profundidad efectiva del suelo.

- Mapa de pedregosidad.
- Mapas de capacidad de uso de la tierra.
- Mapa de áreas homogéneas
- Mapa de zonas de vida.
- Mapa de temperatura promedio anual.
- Mapa de precipitación promedio anual.
- Mapa de cobertura vegetal.

**3. Mapas temáticos del medio socioeconómico:** Estos son importantes debido a que muestran fácilmente los límites de la microcuenca de estudio además de delimitar el acceso al área, usos y conflictos del territorio desde un punto de vista social y económico, dentro de los que puede mencionarse:

- Mapa de vías de comunicación.
- Mapa de usos del suelo.
- Mapa de conflictos de uso actual.
- Mapa de uso tendencial
- Mapa de conflictos de uso tendencial
- Mapa de ubicación de comunidades en la microcuenca El Tacó

Mapa 2. Centros poblados de la Microcuenca del Río Tacó



**e. Demografía:** La microcuenca tiene una población total aproximada de 1998 habitantes, cuya población se concentra en la parte media alta de la misma. La densidad es aproximadamente de 76 habitantes por kilómetro cuadrado.

En el Cuadro 3 se observa que, La aldea el Sauce es la que presenta la mayor cantidad poblacional en lo que es la microcuenca del río Tacó, pero cabe resaltar que la mayoría de la población existente son del género femenino específicamente 1023 personas. Otro dato representativo es la edad predominante dentro de la microcuenca que oscila entre los 4-24 años por lo que podemos decir que es una población bastante joven, con lo cual los proyectos de desarrollo deberían ser encaminados hacia este tipo de personas

Cuadro 3. Población total por comunidad, sexo y edad de la microcuenca Río Tacó, según INE 2002.

	Categoría	Pob. Total	Sexo		Edad													
			Hombres	mujeres	0-4	5_9	10_14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65 y +
El Pato	Caserío	235	113	122	37	39	37	22	15	11	13	11	9	8	9	-	5	19
La Catocha	Aldea	190	91	99	30	29	28	25	23	8	2	7	9	7	10	3	5	4
Tierra Blanca	Aldea	192	89	103	27	30	28	25	14	11	9	13	13	6	-	5	-	10
Tacó Arriba	Aldea	502	253	249	68	69	69	60	55	33	24	17	27	19	15	17	7	26
El Sauce	Aldea	593	283	310	91	91	72	69	84	46	37	25	21	19	17	8	4	8
El Poxte	Caserío	286	146	140	53	42	33	32	23	21	19	10	4	3	18	14	4	6
<b>TOTAL:</b>		<b>1998</b>	<b>975</b>	<b>1023</b>	<b>306</b>	<b>300</b>	<b>267</b>	<b>233</b>	<b>214</b>	<b>130</b>	<b>104</b>	<b>83</b>	<b>83</b>	<b>62</b>	<b>69</b>	<b>47</b>	<b>25</b>	<b>73</b>

Fuente: INE 2002

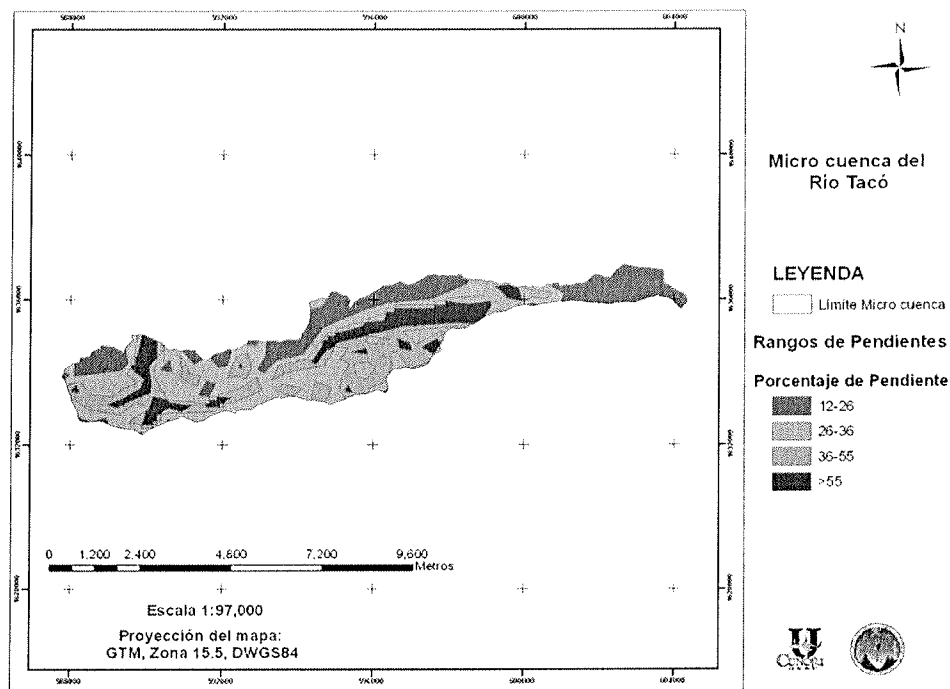
Cuadro 4. Número de familias por cada comunidad de la microcuenca Río Tacó.

Comunidad	No. de familias	Población total	Promedio personas por hogar
El Pato	35	235	6.53
La Catocha	35	190	5.43
Tierra Blanca	29	192	6.62
Tacó Arriba	90	502	5.52
El Sauce	111	593	5.34
El Poxte	52	286	5.5

Fuente: INE, 2002

En el Cuadro 4 se observa que la aldea el Sauce es la que presenta mayor número de familias en el área que ocupa la microcuenca, además es de resaltar que en dicha aldea no se presenta un mayor desarrollo en cuanto a infraestructura y servicios, según lo percibido en los caminamientos efectuados.

Mapa 3. Pendientes de la microcuenca del Río Tacó



En la microcuenca Río Tacó, se analizó el mapa de pendientes, en el cual se observa que las partes más planas están en la parte baja media, principalmente por la región de la laguna El Jute, y una parte en la región alta de la microcuenca con un área aproximadamente de 640.76 hectáreas que representa un 24.75 % del área. Las partes más pronunciadas se encuentran aledañas al cause principal, en la parte media y alta de la cuenca; representando un área de 379.92 hectáreas siendo un porcentaje de 14.36 % de la misma. En el Cuadro 03 se observa que solo el 14.36 % del área de la microcuenca Río Tacó tiene un porcentaje mayor al 55%, y la cuarta parte aproximadamente tiene una pendiente promedio de 12 a 26%.

Cuadro 5. Categorías de porcentajes de pendientes en la Microcuenca Río Tacó

% de pendiente	Ha.	%
12 a 26	640.76	24.75
26 a 36	903.65	34.16
36 a 55	707.19	26.73
> 55	379.92	14.36

**a. Pendiente media de lamicrocuenca:** Este parámetro da una idea del relieve de la cuenca por medio de la pendiente media. Esta es posible determinarla mediante un plano de curvas de nivel (a escala conveniente) de la cuenca, así como con la ayuda de un planímetro o un curvímetro. Dada la variación considerable de la pendiente del terreno en una cuenca típica, es necesario definir un índice promedio que la represente, cuya precisión dependerá de la escala del mapa utilizado. Este aspecto, tiene una relación importante con la infiltración, el escurrimiento, la humedad del suelo y la contribución del agua subterránea.

Existen dos métodos para calcular la pendiente media de la cuenca, los cuales son:

1. Método de Albord.
2. Método de Horton.

El método utilizado fue el método de Horton o método de la cuadrícula, el cual se describe a continuación: Donde se establece una cuadrícula en eje "Y" y una en el eje "X", la pendiente de la cuenca es igual al promedio de los dos ejes.

$$S_c = \frac{s_x + s_y}{2} \cdot 100\%$$

2

$$S_x = N_x \cdot D / L_x \quad S_y = N_y \cdot D / L_y$$

Donde:

$N_x$  = Número total de intersecciones en "X".

$N_y$  = Número total de intersecciones en "Y".

$L_x$  = Longitud total de la cuadrícula "X".

$L_y$  = Longitud total de la cuadrícula "Y".

$D$  = Intervalo entre curvas.

Para partes planas " $D = 6$  a  $12$  m", mientras que para partes con relieve fuerte " $D = 30$  a  $150$  m"

**b. Pendiente del canal o cauce principal:** La pendiente de un canal influye sobre la velocidad de flujo de la escorrentía, y debe jugar un papel importante en la forma del hidrograma. Los perfiles típicos de los cauces naturales son convocados hacia arriba; además, todas las cuencas con excepción de las más pequeñas tienen varios canales cada uno con un perfil diferente. Por esta razón la definición de la pendiente promedio de un cauce en una cuenca es muy difícil. Por lo general solo se considera la pendiente del cauce principal.

La pendiente del cauce principal se obtiene al utilizar el método analítico; este se determina de acuerdo a las diferencias de altura entre curvas de nivel y la longitud del cauce principal, utilizando el mapa cartográfico antes descrito, posteriormente con los datos obtenidos se utiliza la siguiente fórmula:

$$SCP = (\Delta H / DH) * 100$$

Donde:

SCP = Pendiente del canal o cauce principal

$\Delta H$  = Diferencia de altura

DH = Distancia horizontal

100 = Constante

Es importante mencionar que existen diferencias al determinar la corriente principal del cauce, es por eso que se tomaron los datos del punto más alto de la cuenca y desde el punto más alto del cauce principal.

**c. Elevación media de la cuenca:** Uno de los parámetros de mayor importancia a determinar en el estudio de la cuenca, es la elevación media, ya que da una idea del grado de madurez de la misma.

El método utilizado para determinar la elevación media de la cuenca es el método de las intersecciones. Este método se realiza superponiendo una red de 100 o más intersecciones sobre la cuenca y midiendo el número de intersecciones de la red en cada rango de elevación, con lo cual es posible calcular la elevación media de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$E_m = \frac{[\sum E_j \times I_j] + [\sum E_k \times I_k] + \dots + [\sum E_n \times I_n]}{n}$$

Donde:

- Em= Elevación media.  
 E= Elevación o altura sobre el nivel del mar.  
 I= Número de intersecciones.  
 n= Número total de intersecciones.

**d. Coeficiente de Relieve:** El coeficiente de relieve permite obtener las condiciones topográficas que se pueden visualizar dentro del área que delimita la cuenca. El cálculo de este parámetro inicia a partir del análisis e interpretación de la hoja cartográfica utilizada y la determinación de los valores para formular la ecuación correspondiente a este coeficiente. Con lo anterior, se obtiene un valor que muestra las características cualitativas y cuantitativas del relieve en el que se encuentra la cuenca; la fórmula utilizada es la siguiente:

$$R_h = \frac{\Delta H}{L_{tc} \times 1000}$$

Donde:

- Rh = Coeficiente de Relieve  
 $\Delta H$  = Diferencia de elevación entre el punto correspondiente a la estación de aforo y el punto más alto en el perímetro de la cuenca.  
 Ltc: Longitud total de las curvas dentro de la cuenca.

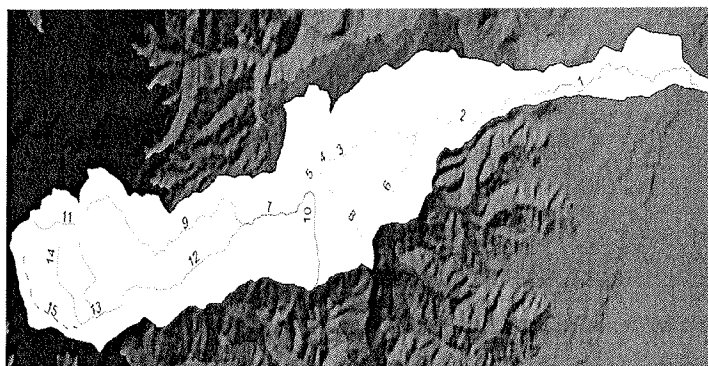
**e. Coeficiente de Robustez:** Este coeficiente permite tener referencia de la magnitud de conducción de energía o cauce del sistema de red hidrológico de la cuenca, este puede dimensionar las condiciones de distribución de los afluentes, que se encuentran establecidos en el esquema de corrientes de la misma.

La fórmula para determinar este coeficiente es la siguiente:

$$Rr = \frac{\Delta H \times D}{1000}$$

Donde: Rr= Coeficiente de robustez

Mapa 4. Número de corrientes de la microcuenca del Río Tacó



Fuente: CUNORI 2,010

f. **Orden de corrientes.** Se determinó que el cauce principal es de orden de corriente dos, con tres corrientes permanentes de orden 1; al ser determinada como una microcuenca de orden dos, refleja la poca expansión de los afluentes que orientan hacia un cauce principal, el cual culmina en el punto de aforo.

Cuadro 6. Orden de corrientes de la microcuenca del Río Tacó.

Número	Clase	Orden	Longitud en Km.
1	Permanente	1	4.9227
2	Permanente	1	3.3164
3	Permanente	1	2.4197
4	Intermitente	2	0.2545
5	Intermitente	2	0.4893
6	Intermitente	2	1.1748
7	Intermitente	2	1.7685
8	Intermitente	2	1.5978
9	Intermitente	2	4.9389
10	Intermitente	2	1.5886
11	Intermitente	2	3.1162
12	Intermitente	2	3.8924
13	Intermitente	2	0.5816
14	Intermitente	2	1.4769
15	Intermitente	2	2.0412

Fuente: CUNORI 2,010

**g. Longitud de corrientes.** El resultado obtenido nos permitió dimensionar el sistema de red hidrológica perteneciente a la microcuenca.

Cuadro 7. Longitud de corrientes del Río Tacó.

Orden de corriente	No. de corriente	Longitud de corriente (Km)	Longitud media de corrientes (Km)
1	3	10.6588	3.5529
2	12	22.9207	1.9100

Fuente: CUNORI 2,010

La longitud de las corrientes, permite la cuantificación del ordenamiento en su sumatoria, de todas las corrientes pertenecientes a un mismo orden, permitiendo dimensionar el área que es ocupada por las corrientes para el desplazamiento del agua.

**h. Longitud acumulada de corrientes.** La longitud acumulada de corrientes obtenida en la microcuenca del río Tacó fue de 33.5795 Kilómetros considerando todos los órdenes.

Cuadro 8. Longitud acumulada de corrientes del Río Tacó.

Orden de corrientes	Longitud de corrientes (Km)	Longitud acumulada de corrientes (Km)
1	10.6588	33.5795
2	22.9207	

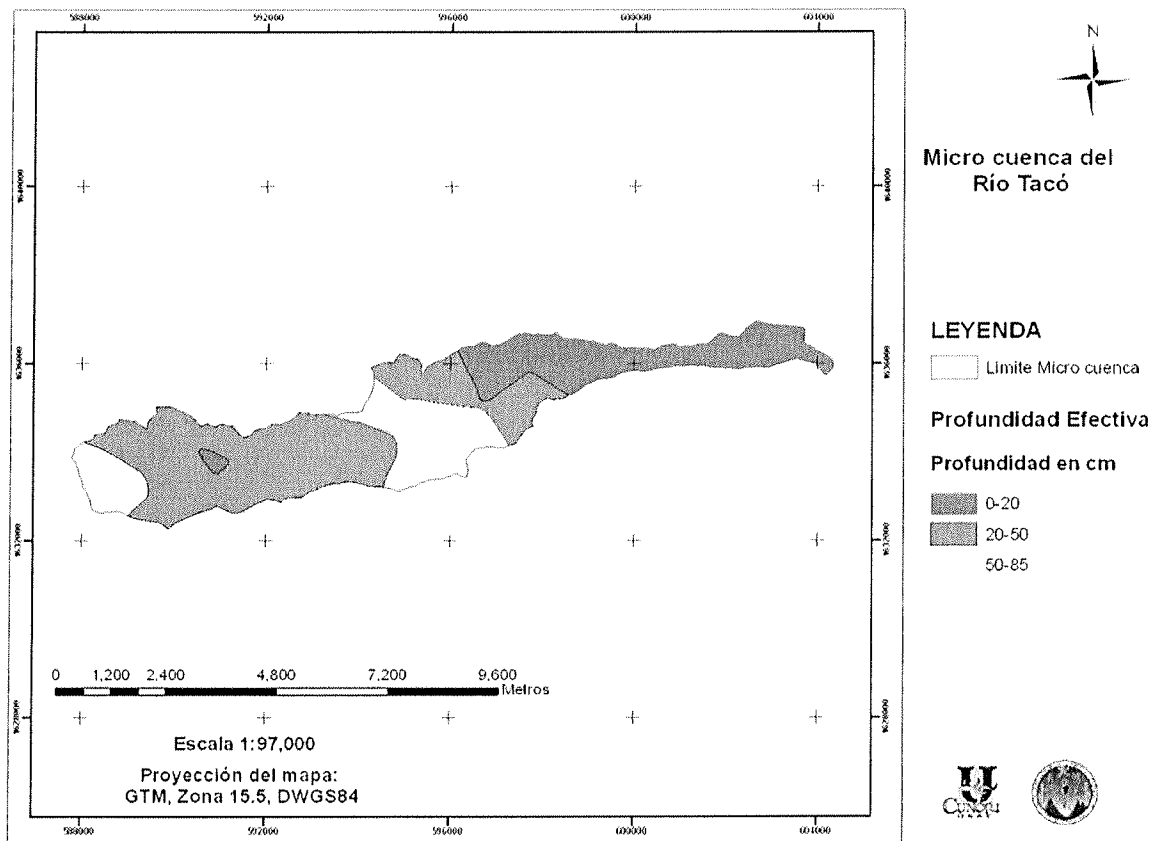
Fuente: CUNORI 2,010.

**i. Longitud del cauce principal.** La longitud del cauce principal de la microcuenca del río Tacó es de 10.6588 Km.

**j. Perímetro de la microcuenca.** El perímetro de la microcuenca del río Tacó es de 40.59 Km. Perímetro: lectura x Factor; Perímetro: 81.18 x 0.5; Perímetro: 40.59 Km.

**k. Radio de bifurcación.** El promedio de los datos obtenidos en la microcuenca del río Tacó fue de: 1.16; esto indica que existen 1.16 corriente de orden 2 por cada corriente de orden 1.

Mapa 5. Profundidad efectiva del suelo.



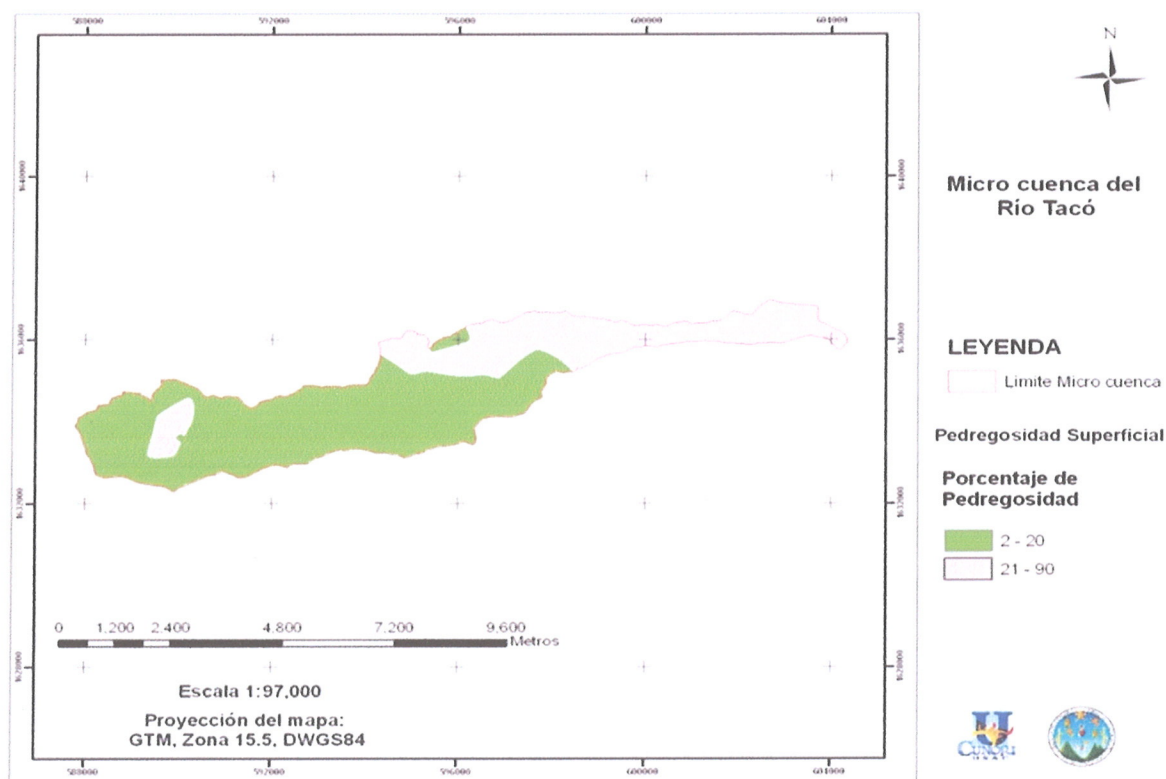
**I. Mapa de profundidad.** Se puede definir que la mayor parte de los suelos tienen una profundidad de 20-50 cm, encontrándose éstos desde la parte media hasta gran parte de la región alta.

La segunda clasificación que aparece, en orden de extensión es de 0-20 cm, los cuales se encuentran principalmente en la parte baja de la microcuenca. La última clasificación es de 50-85 que presentan una parte en la región media y otra parte en la región alta de la microcuenca.

Cuadro 9. Categorías de porcentajes de profundidad del suelo de la Microcuenca Río Tacó

Profundidad (cm)	Ha	%
0-20	659.10	24.91
20-50	1,370.56	52.34
50-85	601.86	22.75
<b>Totales</b>	<b>2,631.52</b>	<b>100</b>

Mapa 6. Pedregosidad



**m. Mapa de pedregosidad.** En la parte media y alta de la micro cuenca la pedregosidad no es mayor de 20 % y esta clasificación se encuentra en la mayor parte del área mencionada.

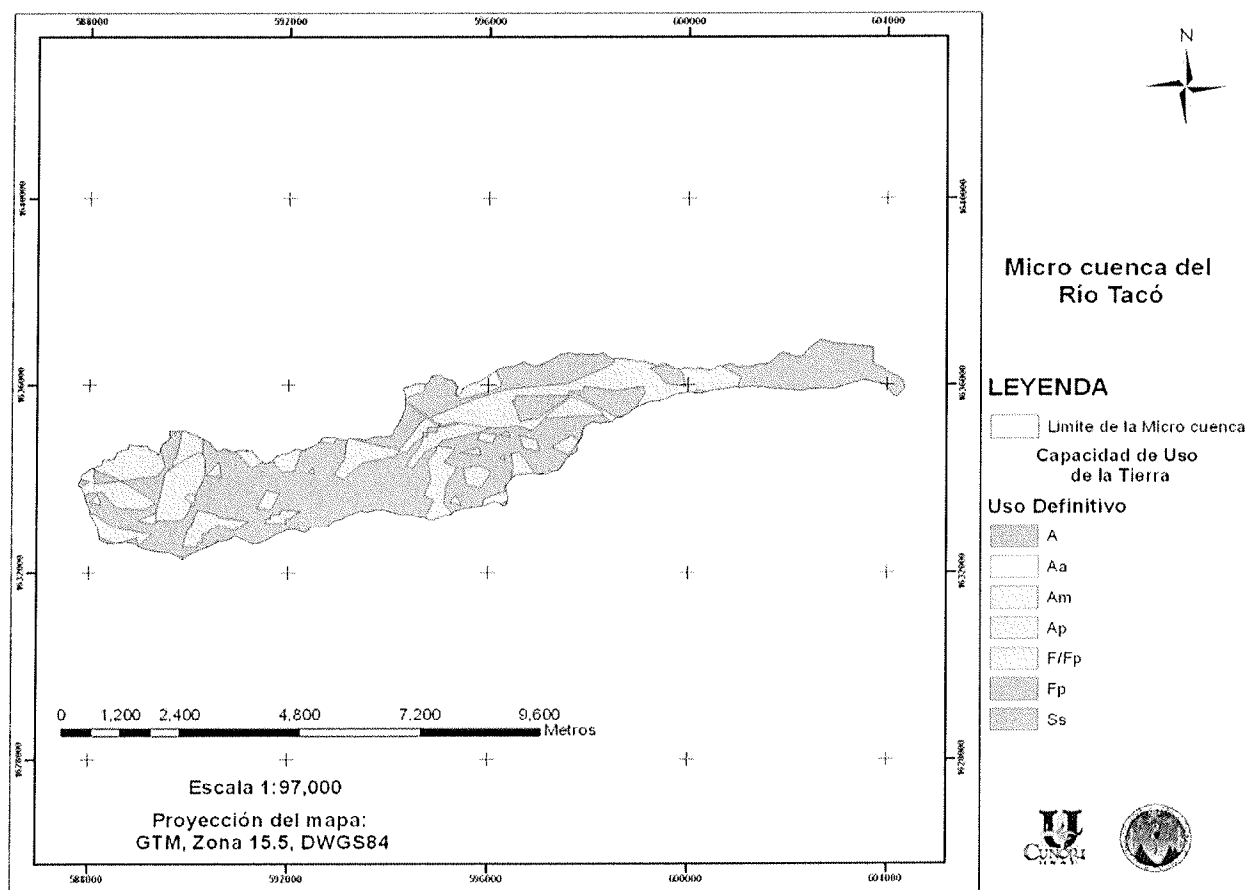
Para la parte baja la Pedregosidad encontrada fue entre los rangos de 21 a 90 %, pudiendo observar los datos en el mapa a continuación:

Cuadro 10. Categorías de porcentajes de profundidad Microcuenca Río Tacó

Porcentaje de pedregosidad	Ha	%
2 a 20	911.80	34.39
21 a 90	1,719.72	65.61
Total	2,631.52	100

En el Cuadro 9, se muestra que el 65.61% de la microcuenca Río Tacó tiene un porcentaje de pedregosidad de 21 a 90%, siendo un territorio con alta pedregosidad limitando las actividades agropecuarias, debido a la reducción del área efectiva.

Mapa 7. Categorías de capacidad de uso de la tierra en la microcuenca del Río Tacó.



Cuadro 11. Capacidad de uso de la tierra por unidad de área y en porcentaje de la microcuenca Río Tacó

Código	Capacidad de uso	Área (Ha)	Porcentaje (%)
A	Agricultura sin limitaciones	59.35	2.24
Aa	Agroforestería con cultivos anuales	0.39	0.01
Am	Agricultura con mejoras	403.24	15.24
Ap	Agroforestería con cultivos perennes	180.80	6.83
F/Fp	Forestal de producción/de Protección	388.65	14.69
Fp	Forestal de protección	112.61	4.26
Ss	Sistema Silvopastoriles	1486.48	56.72
Total		2,631.52	100.00

En el Cuadro 10 se muestra la capacidad de uso de la tierra por área y porcentaje, se puede observar que más del 80% del territorio de la microcuenca Río Tacó tiene vocación forestal en diferentes categorías de capacidad de uso que a continuación se describen:

**1. Agricultura sin limitaciones:** Las tierras para agricultura sin limitaciones, están agrupadas en 59.35 ha., representando un 2.24% del área total. Estas son áreas relativamente pequeñas, localizadas en la parte alta y media de la cuenca. Son suelos fértiles profundos y bien drenados en los cuales se encuentran establecidos cultivos limpios y granos básicos, y su utilización para este tipo de cultivo no presenta peligros de degradación del recurso.

Fotografía 2. Panorámica del área de agricultura sin limitaciones, microcuenca del Río Tacó.



**2. Agroforestería con cultivos anuales:** Esta sección cuenta con 0.39 ha. , representando un 0.01% del total de área. Se encuentra en la parte alta de la cuenca y es un área mínima de características aisladas en comparación con el resto.

**3. Agricultura con mejoras:** Este grupo cuenta con 403.24 hectáreas que conforman un 15.24% del área total. Estas áreas se encuentran dispersas por toda la parte media y alta de la cuenca.

**4. Agroforestería con cultivos perennes:** Las tierras para la agricultura con cultivos permanente cuenta con 180.8 hectáreas representando un 6.83% del total del área. Las áreas agrupadas en esta categoría, individualmente son relativamente pequeñas encontrándose en la parte media y alta de la microcuenca.

**5. Forestal de producción/forestal de protección:** Esta categoría se encontró en 388.65 hectáreas para un 14.69% del área total. Las áreas presentes en la microcuenca, son especialmente para la producción forestal.

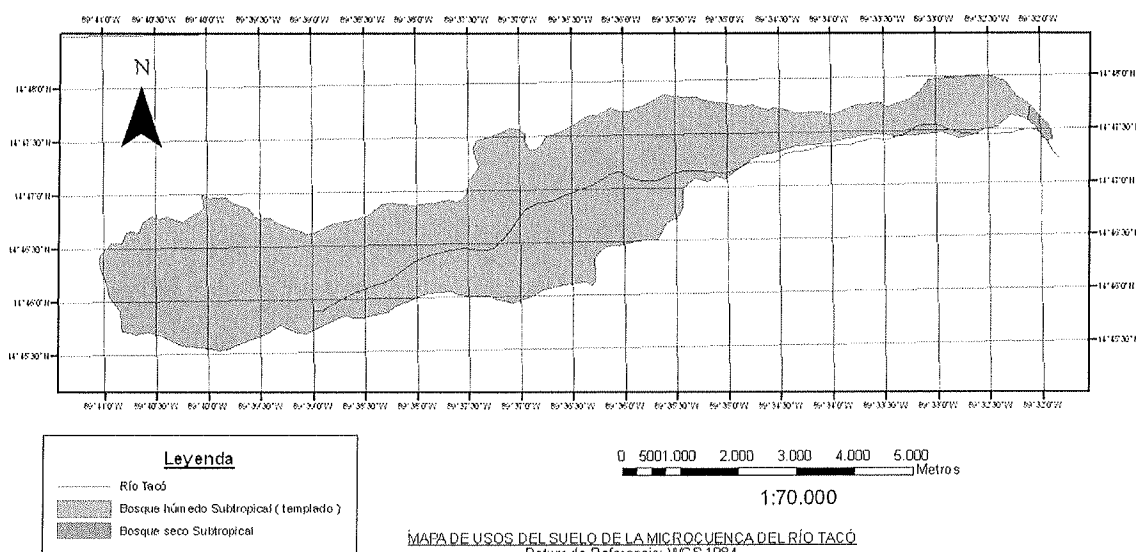
## B. Forestal de protección

Estas áreas presentan una característica de especial, conocida como Chatún, la cual consiste en 112.61 hectáreas que representan el 4.26% del área total; estas zonas no son aptas para la producción de cultivos anuales y/o perennes, pero se observó que en algunos lugares las personas establecen cultivos en la porción de suelo que se encuentran entre roca y roca, en donde las pendientes no son muy elevadas. Esta zona es importante para la protección de recursos.

## C. Sistemas silvopastoriles

Esta categoría representa la mayor cantidad del área de la microcuenca, con 1,486.48 hectáreas que representan el 56.72%, lo que significa que el mayor potencial de las tierras de la microcuenca, es para el establecimiento de sistemas silvopastoriles.

Mapa 8. Zonas de vida de la microcuenca del Río Tacó.



LÍNEA BASE SOBRE EL ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA MICROCUENCA DEL RÍO TACÓ

## VI. RECURSO FLORA Y FAUNA

### A. Caracterización de la vegetación de la microcuenca

Con los muestreos realizados dentro de la microcuenca, las observaciones y entrevistas personales, se obtuvo toda la información que se describe sobre los recursos vegetales y condiciones de los bosques. La degradación vegetal dentro de la microcuenca, es notoria en todo el transepto de la carretera principal que recorre todas las aldeas, que se encuentran dentro del área de estudio. La agricultura migratoria, es un sistema de producción que predomina en la mayoría de los terrenos del área. Este sistema contribuye a la deforestación de los bosques naturales, porque se cambia el uso de la tierra para sembrar cultivos limpios, los cuales degradan la fertilidad del suelo.

La presión demográfica en la cuenca es un factor de deforestación, por el aprovechamiento de los recursos naturales, donde la mayoría de personas utiliza leña para combustible y madera para su vivienda. La especie de (*Pino oocarpa*), tiene alto valor comercial en las comunidades, porque produce madera y ocote, el ocoteo es una práctica que afecta directamente la calidad del árbol causándole la muerte.

**1. Zonas de vida.** La microcuenca del río Tacó comprende el Bosque húmedo subtropical (templado) y el Bosque seco subtropical.

- Bosque seco subtropical: Ocupa el 0,44% de la superficie y se encuentra en la zona de la ciudad de Chiquimula.
- Bosque húmedo subtropical: Ocupa el 99,56% de la superficie.

Podemos definir que nuestra zona de estudio comprende, principalmente, el Bosque húmedo subtropical, donde la precipitación oscila entre los 1100 y los 1349 mm/año. La biotemperatura media anual varía entre los 20 y los 26°C, y tiene una relación de evapotranspiración potencial alrededor de 1.0.

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida se presentan en el Cuadro

Cuadro 12. Especies vegetales indicadoras del Bosque húmedo subtropical.

Nombre científico	Nombre común
<i>Pinusoocarpa</i>	Pino colorado
<i>Curatella americana</i>	Lengua de vaca
<i>Quercus</i> spp.	Roble, encino
<i>Byrsonimiacrassifolia</i>	Nance

Fuente: Elaboración propia.

La diversidad de la vegetación en la microcuenca, se ve afectada por la agricultura migratoria y los tipos de ecosistemas presentes en las áreas que actualmente poseen vegetación, tal como se observa en los rodales diferenciados con bosques de pino de ocote, bosques mixtos de pino y roble y los bosques de pino (*Pinus maximinoii*).

Otro tipo de vegetación muy diferenciada es el que se identifica por los cultivos anuales que se cultivan en la época lluviosa. Así como los cultivos de café en la parte alta de la microcuenca.

**2. Monte espinoso subtropical:** En esta zona de vida, las condiciones climáticas están representadas por días claros en la mayor parte del año y una escasa precipitación anual, que generalmente se presenta durante los meses de agosto a octubre y es de 400 a 600mm anuales. En esta zona, la biotemperatura oscila de 24 ° a 26° C y la evapotranspiración potencial puede estimarse en promedio de 130%, mayor a la cantidad de lluvia total anual. Los terrenos correspondientes a esta zona de vida son de relieve plano a ligeramente accidentado. La elevación varía entre 180 y 400 msnm. De la Cruz, R.(1,982).

## B. Especies indicadoras de la zona

La vegetación natural está constituida mayormente por arbustos y plantas espinosas, entre las especies indicadoras de esta zona están: *Cactus* pp., *Pereskiaspp.*, *Jaquinia aurantiacea*, *Guaiacum sanctum*, *Bucida macrostachya*, *Acacia farnesiana*, *Cordia alba*. Además de las especies indicadoras, las especies presentes en esta zona son:

- **En el estrato superior,** se identificaron las especies como las que se mencionan a continuación, junto a su nombre científico:
  - Indio desnudo, (*Bursera simaruba*),
  - Tefrosias, Ixcanal, (*Acacia spaerocephala*),
  - Copal, (*Bursera bipinnata*),
  - Maguey, (*Agave sp*)
  - Plumajillo, (*Alvaradoa amorphoides*)
  - Morro (*Crescentia alata*)
  - Jocote de iguana (*Spondias sp*)
  - Palo de Zorrillo (*Sanyitalia procumbens*).
- **En el estrato medio:**
  - Chacté (*Tecoma stans*)
  - Cabeza de Viejo (*Cephalosereus senilis*)
  - Nopal (*Opuntia sp*), Subín (*Acacia farnesiana*).
- **En el estrato bajo:**
  - Grama (*Paspalum notatum*), Dormilona (*Mimosa skinneri*)

### C. Bosque seco subtropical

En esta zona de vida, las condiciones climáticas se caracterizan por días claros y soleados, durante los meses en que no llueve y parcialmente nublados durante la época de enero-abril. La época de lluvias corresponde especialmente a los meses de junio a octubre, en que llegan a ser las precipitaciones más importantes en esta región. La precipitación en esta formación varía entre 500mm y 1000mm y como promedio total anual de 855 mm. La biotemperatura media anual para esta zona, oscila entre 19° y 24° C. La relación de la evapotranspiración potencial se encuentra alrededor de 1.5. Los terrenos correspondientes a esta zona ecológica, son de relieve desde plano hasta accidentado. La elevación varía desde 0 a 1200 msnm.

**1. Especies indicadoras de la zona:** La vegetación natural está constituida principalmente por las siguientes especies indicadoras:

- *Cochlospermum vitifolium*,
- *Swietenia humilis*,
- *Alvaradoa amorphoides*,
- *Sabal mexicana*,
- *Phylocarpus septentrionalis*,
- *Ceiba aesculifolia*,
- *Albizia caribaea*,
- *Rhizophora mangle*,
- *Avicennia nitida*,
- *Leucaenaguatemalensis*.

También fueron identificadas las siguientes especies:

- **Dentro del estrato superior:**
  - Chacte, *Tecomastans*
  - Madre cacao, *Gliricidia sepium*
  - Plumajillo Alvaradoa amorphoides
  - Subín, *Acacia farnesiana*
  - Quebracho *Aspidosperma quebracho*
  - Caulote *Guasumaulmifolia*
  - Guapinol *Hymenaeacourbaril*
  - Palo de Zorillo, *Sanyitalia procumbens*.
- **Estrato medio:**
  - Zarza *Mimosa pudica*,
  - Nopal *Opuntia sp.*,
  - Chincurra *Lippiashappanensis*,
  - Copal *Bursera bipinnata*.

- **Estrato bajo:**
  - Hierba del Cancer, *Alcalyphaarvensis*
  - Grama *Paspalumnotatum*
  - Campanilla *Hipomoeasp.*
  - Dormilona *Mimosa skinneri*
  - Pasto estrella *Synodondactilon*

En esta zona, se observó cultivos limpios como maíz *Zea mays*, frijol *Phaseolusvulgaris*, maicillo *Sorgumvulgare*. Además se encuentran áreas cultivables en período de Barbecho, con cobertura de arbustos y árboles; así como se presentan mayores intervenciones por parte del hombre, debido a la agricultura que comprende la siembra de cultivos limpios en las áreas de ladera. Un aspecto importante es que, el ecosistema ha cambiado rotundamente de natural a puramente agrícola o agroecosistema.

2. **Bosque húmedo subtropical (templado).** En esta zona, las lluvias son más frecuentes en los meses de mayo a noviembre, variando en intensidad según la situación orográfica. La precipitación oscila entre 1100 a 1349 mm como promedio total anual. La biotemperatura media anual para esta zona varía entre 20° y 26° C. La relación de evapotranspiración potencial es de alrededor de 1.0.

Los terrenos ubicados en esta zona son de relieve ondulado y escarpado. La elevación varía entre 650 a 1700 msnm. Se localiza en la parte alta de la microcuenca, la vegetación natural dominante e indicadora de la zona, está representada básicamente por: pino *Pinusmaximinonii* y especies latifoliadas. Existen plantaciones de café, banano, cítricos y caña de azúcar que se cultiva a menor escala para la producción de dulce de panela y consumo propio.

3. **Especies indicadoras de la zona.** La vegetación natural, está constituida especialmente por las siguientes especies indicadoras:

- *Pinusoocarpa*,
- *Curatella americana*,
- *Quercusspp.*, *Byrsonimacrassifolia*.

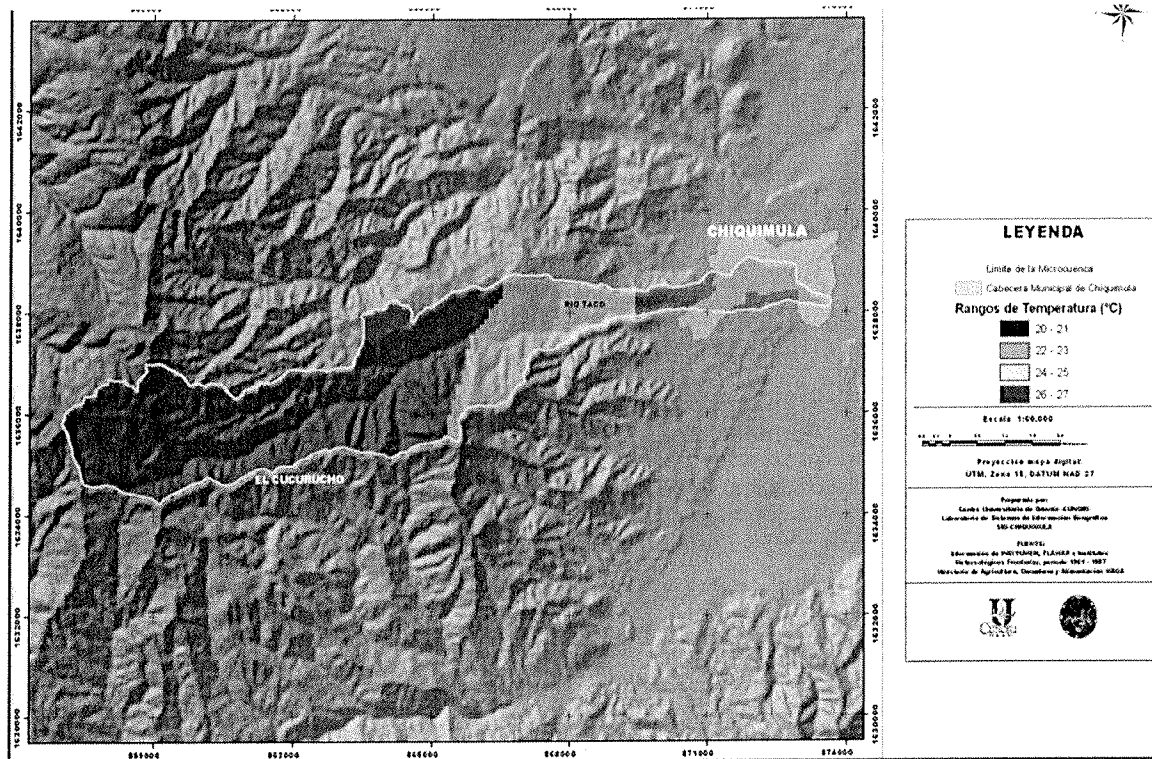
Las especies identificadas en las áreas de muestreo, son:

- **dentro del estrato superior**
  - Roble amarillo *Quercus crispifolia*,
  - Pino ocotero *Pinus oocarpa*,
  - Pino *Pinus maximinoi*,
  - Nance *Byrsonima crassifolia*, Mango *Mangifera indica*,
  - Aguacate *Persea americana*.
- **en el estrato medio:**
  - Yaje *Alliandra houstoniana*,
  - Guayaba *Psidium guajaba*.
- **en el estrato bajo:**
  - Escobillo *Sida rhombifolia*,
  - Coyolillo *Cyperus odoratus*,
  - Pasto estrella *Synodactylon*,
  - Grama *Paspalum notatum*.

Dentro de esta zona, se ha identificado un sistema agroforestal; constituido por el cultivo de café, en las partes más altas donde las condiciones edafoclimáticas son favorables.

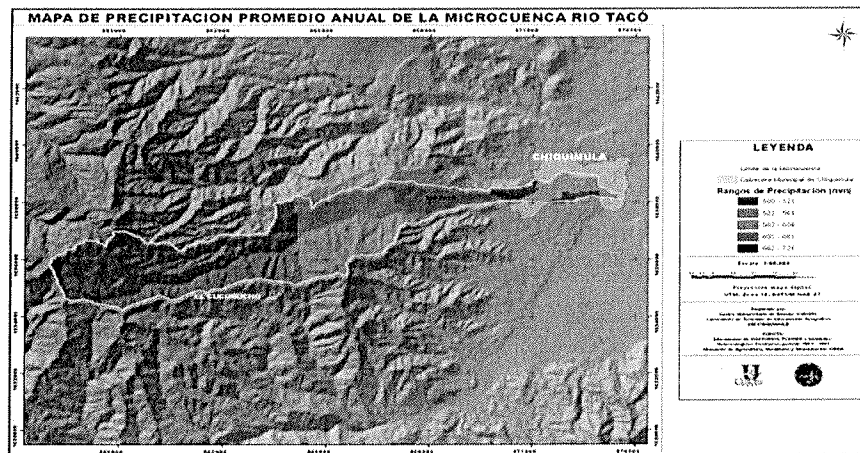
A continuación se detalla información relacionada con la temperatura promedio anual de la microcuenca.

Mapa 9. Temperatura promedio anual Microcuenca Río Tacó.



En este Mapa se representa la Temperatura promedio anual de la Microcuenca del Río Tacó y se puede indicar que la temperatura media anual se encuentra entre los 20 y 27°C, siendo mayor la temperatura en las partes bajas de la microcuenca y cercanas a la ciudad de Chiquimula, mientras que en las partes altas se registran valores de temperatura más bajos. En cuanto a la evapotranspiración potencial, ésta se encuentra entre los 1973 y 2000 mm/año, en donde el valor mayor ocurre en las partes más bajas de la microcuenca bajo estudio. Esto provoca que las partes bajas de la cuenca presenten condiciones climáticas bastante secas, mientras que las partes altas poseen condiciones climáticas más favorables.

Mapa 16. Precipitación promedio anual de la Microcuenca Río Tacó



El Balance Hídrico puede verificarse aplicando la siguiente fórmula:

$$ETP + Ex = P + Def$$

$$988.12 + 414.36 = 1142.09 + 260.39 \quad 1402.48 = 1402.48$$

La igualdad anterior nos indica que las entradas y salidas de la microcuenca del río Tacó evaluadas en el cuadro anterior se cumple. La evapotranspiración real en la microcuenca del Río Tacó es de 727.74 mm/año. Se puede apreciar que los meses de reposición de agua ocurren en los meses de mayo y junio; los meses de utilización del recurso agua son de noviembre y diciembre.

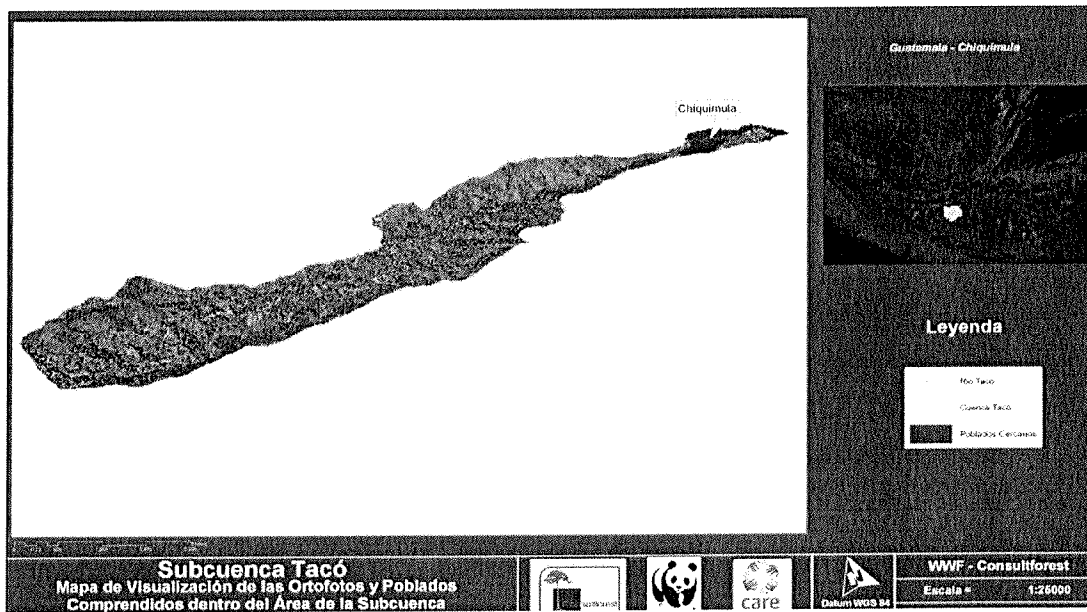
Los meses de enero, febrero, marzo y abril ocurre un déficit de recurso agua. En cambio ocurre un exceso del recurso agua en junio, julio, agosto, septiembre y octubre.

- **Mapas temáticos del medio socioeconómico:** importantes debido a que muestran fácilmente los límites de la microcuenca de estudio además de delimitar el acceso al área, usos y conflictos del territorio desde un punto de vista social y económico.
  - Mapa de división política administrativa.
  - Mapa de vías de comunicación.
  - Mapa de usos del suelo.
  - Mapa de conflictos de uso actual.
  - Mapa de uso tendencial
  - Mapa de conflictos de uso tendencial.

Mapa 11. División política y administrativa.

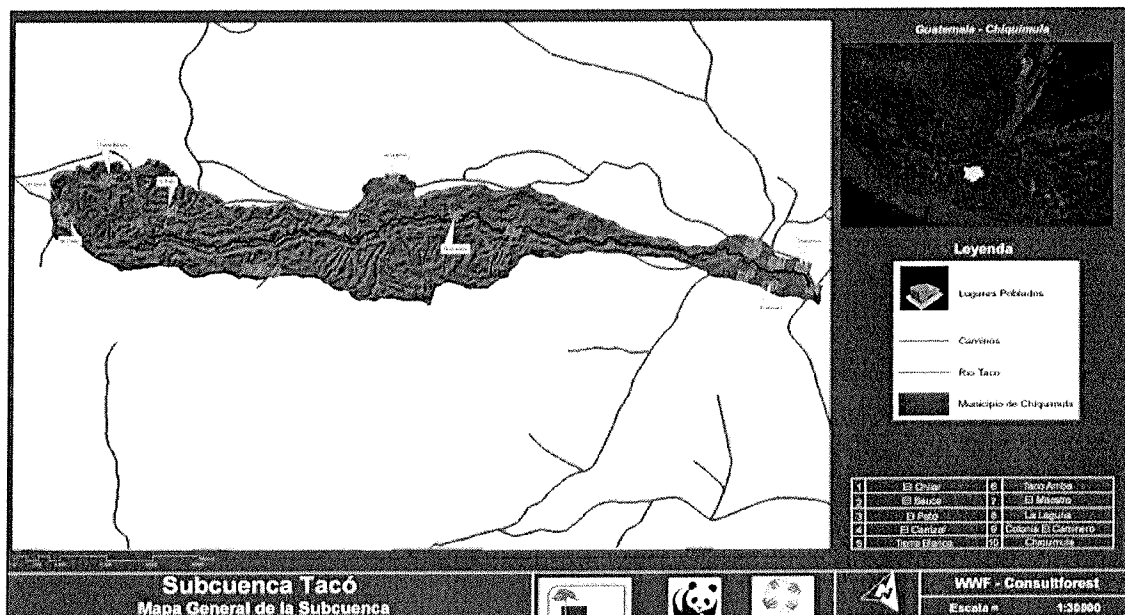


Mapa 12. Ortofotos y poblados.



En el Mapa 11 y 12 se describe la división política administrativa de la micro-cuenca Río Tacó, la cual está colindante con la microcuenca definida como del río Shusho y con la microcuenca del Río Sasmó las tres microcuencas forman el sistema hidrográfico del municipio de Chiquimula, todas drenan hacia el Río San José el cual a su vez al unirse con el río Shutaque y con el río Jupilingo forman lo que se conoce como la Subcuenca del río Grande de Zacapa que drena hacia la cuenca del Río Motagua que a su vez forma parte de la vertiente del Océano Atlántico.

Mapa 13. Vías de comunicación



Las vías de comunicación de la microcuenca El Tacó se muestran en la imagen No 14 describe la forma de las mismas, la carretera principal sale de la ciudad de Chiquimula y tiene una longitud de 20 kilómetros terminando en la aldea Tierra Blanca.

Las características de las carreteras son las siguientes:

- Terracería
- ancho promedio 5 metros
- Pendientes pronunciadas
- Drenajes pluviales deficientes



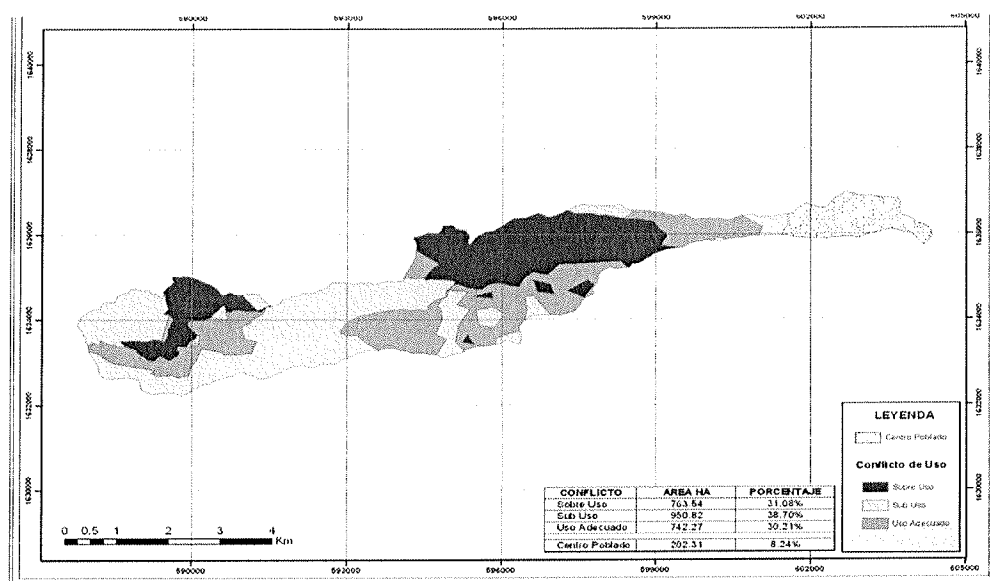
**4. Usos del suelo.** A continuación se incluye un cuadro de distribución de la cobertura vegetal y uso de la tierra dentro del área de estudio para el año 2006 en el municipio de Chiquimula.

Cuadro 13. Distribución de la cobertura vegetal y uso de la tierra para el año 2006, según el tipo de uso, municipio de Chiquimula.

<b>TIPO DE USO</b>	<b>SUBCUENCA AREA (Ha)</b>
Centro poblado	157.38
Aeropuerto	0.00
Cementerio	4.19
Playa y/o arena	3.14
Granos básicos	408.59
Hortalizas-hornamentales	0.00
Arbustos y matorrales	1409.45
Café	3.73
Frutales tropicales	0.00
Pasto cultivado	1.46
Pastos naturales y/o yerbazaes	96.90
Bosque conífero	536.84
Bosque latifoliado	7.46
Cuerpo de gua	2.37
<b>TOTALES</b>	<b>2631.52</b>

Fuente: Álvarez, 2006

Mapa 15. Conflictos de uso actual



Cuadro 14. Conflictos de uso de la Microcuenca del Río Tacó.

Conflicto	Área (en hectáreas)	Porcentaje
Sobre uso	763.54	29.0%
Subuso	950.82	36.13%
Uso adecuado	714.85	27.16%
Centro urbano	202.31	7.71%
<b>Total</b>	<b>2,631.52</b>	<b>100%</b>

En el Cuadro 14 se puede identificar que El 27.16 % de la microcuenca de acuerdo a su capacidad de uso se utiliza en forma adecuada, un total de 714.85 hectáreas, las categorías sobre uso y sub uso corresponden a una utilización no correcta en un 65.13 %, que equivale a 1,714.36 hectáreas de la microcuenca Río Tacó.

En relación a la Geología la microcuenca del Río Tacó está ubicada en terreno de rocas del Plutón de Chiquimula. El Plutón consiste en rocas ígneas intrusas de gabbro, diorita, granodiorita, adamelita y en menor parte dellanita y aplita. El plutón está presente y

las rocas son expuestas en casi toda el área o más del 90 por ciento, pero está cubierta por rocas volcánicas extrusivas en un área en la margen norte de la cuenca. En esta área, coladas de basalto y cenizas basálticas forman una capa encima de la cuesta que se extiende desde La Laguna hasta las afueras de Chiquimula. CUNORI 2,008

La capa tiene un espesor de aproximadamente 100 a 150 metros. Estas rocas se originaron de conos volcánicos cercanos, hace mucho tiempo, el flujo de lava ocupaba el valle. Por ser duros y resistentes a la erosión, los basaltos resultaron en topografía invertida cuando los basaltos se quedaron, mientras que las rocas adyacentes del plutón, que son un poco menos duras, fueron expuestas por la erosión. Numerosas juntas de enfriamiento ocurren en las coladas basálticas, las cuales, una vez solidificada la lava, por el posterior enfriamiento, se dividieron en columnas prismáticas. En la parte más arriba de la microcuenca, a un kilómetro al norte de Tierra Blanca y El Sauce, se encuentra un área muy pequeña de rocas metamórficas del Grupo San José, las cuales consisten en filita y esquistos con menor parte de cuarcita y gneises. CUNORI 2,008

No hay ninguna estructura geológica grande en la microcuenca. Una falla normal cruza el área de basalto, al lado oriente del Cerro El Tablón y se extiende por 2 kilómetros con rumbo noreste-suroeste, por el Barrio El Molino. El cerro sin nombre oficial a un kilómetro al este de La Laguna, es un foco volcánico asociado con las coladas de basalto en esa área. CUNORI 2,008.

## **5. Fase de evaluación del uso de la tierra.**

**5.1 Análisis de escenarios del territorio.** Según *Dengo et al* (1998), un escenario es un modelo hipotético de la situación futura de un sistema, de acuerdo a la evolución de sus procesos, para evaluar (o comprender) y orientarla toma de decisiones.

Melgar, M. (2004). El modelo de ocupación y uso del territorio en el futuro puede responder a diversos escenarios; a) *escenario tendencial*, cuando se mantienen las causas que determinaron el modelo actual de ocupación y uso del territorio; b) *escenarios*

*alternativos*, cuando algunos elementos o procesos, que determinaron el modelo actual, registran cambios en la proyección tendencial. El análisis de estos diversos escenarios, permitirá a la sociedad seleccionar un escenario deseado, que se constituye en una imagen objetivo del territorio para efecto de diseñar una estrategia para la ocupación ordenada y el uso sostenido del territorio.

Se elaboraron cuatro escenarios, el primero constituye el escenario actual propuesto con base al uso actual y los conflictos de uso del suelo. El segundo escenario es el tendencial, con proyección de 15 años (hasta el 2026), en este escenario se tiene en consideración las proyecciones de los usos y los conflictos de uso del suelo con base al índice anual de deforestación y al crecimiento poblacional, asumiendo que los problemas actuales persisten, sin cambios en el aspecto legal, político y nivel tecnológico.

Un tercer escenario, es el ideal, elaborado con base a la capacidad de uso, donde se integra además, las áreas de manejo especial y las zonas de riesgo a deslizamientos, considerando este escenario como lo más deseable del modelo territorial, cuando no existen restricciones de medios, recursos y voluntad.

Y por último un escenario intermedio donde se considera un escenario más realista, y con más posibilidades de ser adoptado como imagen objetivo del plan a un cierto horizonte temporal (15 años), dado a que se plasman los intereses de los grupos organizados y de la población. Se considera aquí los elementos del escenario ideal, teniendo en cuenta los conflictos de uso ya ocasionados y otros aspectos resaltantes para la gestión sostenible del territorio.

**5.2. Escenario actual de la microcuenca Río Tacó.** El modelo actual de ocupación y uso del territorio es el producto de procesos sociales, económicos y políticos ocurridos, tanto en el ambiente interno como en el ambiente externo del territorio. Analizar este proceso histórico es de suma importancia para determinar las causas que determinaron esta situación Melgar, M. (2004). Los elementos necesarios para el presente análisis lo

determinan el uso actual y los conflictos de uso del suelo que se viene suscitando en la actualidad.

**5.3 Uso actual del suelo.** La evaluación del uso del suelo fue mediante el análisis de la información cartográfica; esta información sirvió de apoyo para la verificación e identificación de nuevos patrones de uso en campo. Se llevaron a cabo agrupaciones y se determinaron catorce categorías de uso, las que se describen en el Cuadro 16.

Cuadro 15. Uso actual del suelo.

TIPO DE USO	SUBCUEN AREA (Ha)
Centro poblado	157.38
Aeropuerto	0.00
Cementerio	4.19
Playa y/o arena	3.14
Granos básicos	408.59
Hortalizas hornamentales	0.00
Arbustos y matorrales	1409.45
Café	3.73
Frutales tropicales	0.00
Pasto cultivado	1.46
Pastos naturales y/o yerbazales	96.90
Bosque conifero	536.84
Bosque latifoliado	7.46
Cuerpo de gua	2.37
<b>TOTALES</b>	<b>2631.52</b>

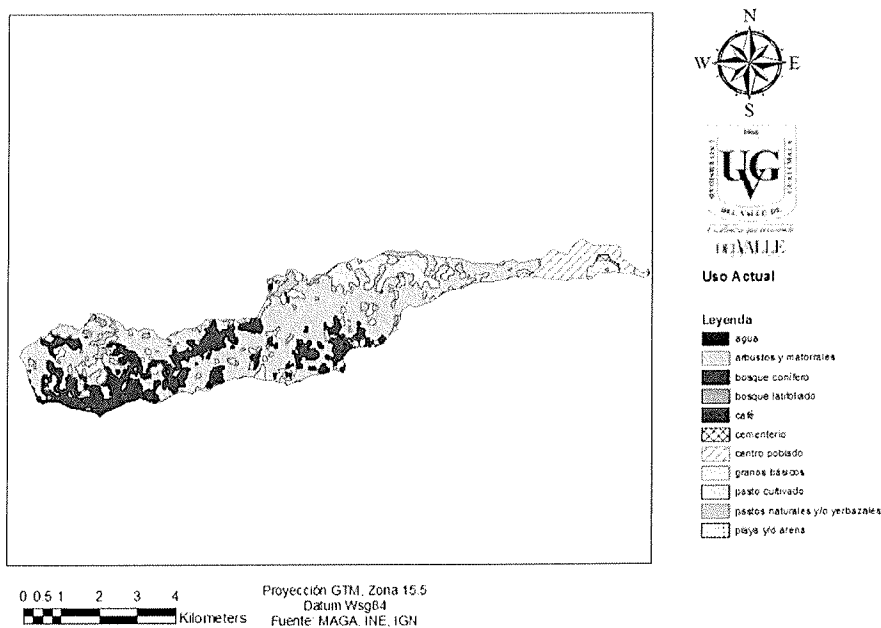
El uso más predominante en la microcuenca Río Tacó, es el tipo denominado arbustos y matorrales, 53.6%, haciendo una superficie de 14.09 km<sup>2</sup> (Cuadro 16). Estas áreas se encuentran ubicadas en mayor proporción entre los estratos bajos y medios de la microcuenca, empezando desde el oeste de la ciudad de Chiquimula, teniendo su mayor proporción en las comunidades de La Laguna, la Catocha y Tacó arriba.

Cabe indicar, que estos remanentes de arbustos y matorrales se encuentran amenazados por la expansión de las actividades agropecuarias, café en el estrato alto,

pastos y granos básicos en el estrato medio y la expansión de la ciudad de Chiquimula en el estrato bajo.

Considerando la susceptibilidad del área a la erosión y que es una zona que garantiza la seguridad alimentaria de los habitantes se recomienda realizar prácticas como:

Mapa 16. Uso actual del suelo. Microcuenca del Río Tacó.



- Cultivo en callejones con el objetivo de incorporar biomasa a suelo y por consiguiente favorecer la infiltración.
- Seguir utilizando las piedras para la construcción de estructuras de conservación de suelos como las barreras muertas, sembrando árboles de aripín (*Caesalpinavelutina*) o Yaje (*Leucaenaleucocephala*) en la base para contribuir al sostén del suelo y a su vez ser una fuente alternativa de leña para los habitantes.
- Fortalecer el sistema de agricultura migratoria, mejorando el período de barbecho, prolongándolo y estableciendo árboles para producción de leña como la leucaena, madre cacao, aripín, entre otros.

## 6. Escenario tendencial de la microcuenca Río Tacó.

El escenario tendencial describe los posibles cambios del territorio en función de las variables analizadas. Para el análisis del escenario tendencial se pueden usar muchas variables, tanto negativas (deforestación, incendios, crecimiento poblacional, entre otros) como variables positivas (reforestación, conservación de suelos, entre otras); esto depende de la disponibilidad de la información y confianza de la misma. Para el presente estudio solamente se usaron los indicadores de crecimiento poblacional y de deforestación además de observación de campo e información recogida en los talleres participativos.

A continuación se detalla las variables usadas:

**6.1 Tasa de crecimiento poblacional:** se consideró para ello la tasa promedio anual Del departamento de Chiquimula: 3.14%<sup>10</sup>. Para el análisis de esta variable se considera ciertas restricciones, en este caso, la tasa permanece constante durante los 15 años de proyección. Para el cálculo del crecimiento poblacional en la microcuenca se usó la fórmula aritmética de tipo exponencial:

$$P_x = p_i (1 + t)^n,$$

Donde:

$P_x$  : población proyectada en x años

$p_i$  : población inicial

$t$  : tasa de crecimiento

$n$  : número de años proyectados

**6.2. Deforestación anual:** para efectos de proyección se tomó la tasa de deforestación de 1.81% anual de Chiquimula. Esta variable permanece constante en 15 años de proyección. Para el cálculo de la deforestación se usó la fórmula aritmética simple de proyección:

$$D_x = d_i (1 - t)^n,$$

Donde:

$D_x$  = área deforestada en x años

$d_i$  = bosque actual

Donde:

$Dx$  = área deforestada en  $x$  años

$d_i$  = bosque actual

$t$  = tasa de deforestación

$n$  = número de años proyectados

Para efectos del análisis tendencial, se ha creído conveniente poner ciertos supuestos adicionales tales como:

- No existen cambios tecnológicos en el tipo de manejo de los cultivos y actividades pecuarias;
- No se crean áreas protegidas.

Al analizar el crecimiento poblacional de las comunidades de la microcuenca El Tacó, se obtiene que al año 2026 la población pasaría de 1,988 habitantes a 3,160 habitantes aproximadamente.

Actualmente existe 1.57 km<sup>2</sup> de superficie ocupada por asentamientos humanos; bajo el ritmo de crecimiento, la superficie a ocuparse por asentamientos humanos alcanzaría aproximadamente a 2.5 km<sup>2</sup> de superficie, que representa un porcentaje de 9.33 % de la microcuenca.

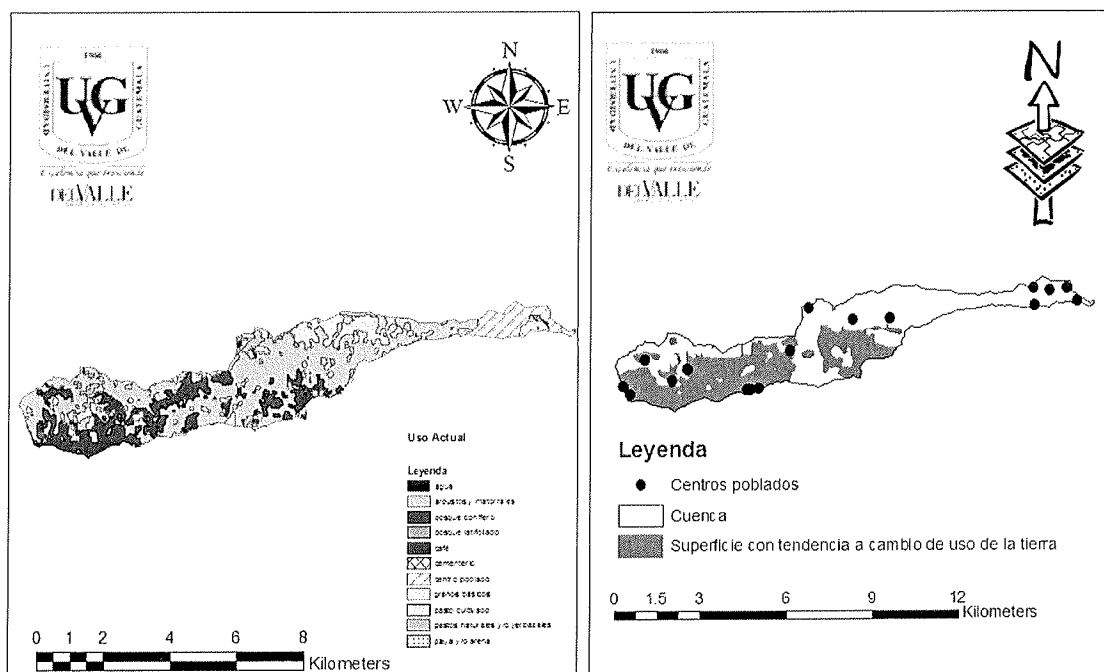
Las poblaciones de la región, por cultura de expansión, en su mayoría ocupan lugares periféricos a la zona urbana y con cercanía a las carreteras, siendo La Laguna, Tacó arriba y La Catocha, las comunidades con mayores probabilidades a incrementar sus superficies. En este sentido, los usos que se encuentran instalados alrededor como granos básicos, café, y frutales serán incrementados en la superficie.

Según las apreciaciones de los pobladores participantes en los talleres, una aproximación de las áreas que será disminuida por efectos del uso tendencial, es la siguiente:

Cuadro 16. Uso tendencial microcuenca Río Tacó.

Tipo de uso	Uso actual (Hectáreas)	%	Uso tendencial Has	%
Centro poblado	157.38	5.98	245.6	9.33
Aeropuerto	0.00	0.00	0.00	0.00
Cementerio	4.19	0.16	4.7	0.18
Playa/arena	3.14	0.12	5	0.19
Granos básicos	408.59	15.52	531.167	20.18
Hortalizas-ornamentales	0.00	0.00	20.00	0.76
Arbustos y matorrales	1409.45	53.6	1,142.68	43.43
Café	3.73	0.14	200	7.60
Frutales tropicales	0.00	0.00	50	1.90
Pasto cultivado	1.46	0.056	100	3.80
Pastos naturales	96.90	3.68	40	1.52
Bosque Conífero	536.84	20.40	250	9.5
Bosque latifoliado	7.46	0.28	40	1.52
Cuerpos de agua	2.37	0.090	2.37	0.090
Totales	2,631.52	100	2,631.52	100

Mapa 17. Escenariotendencial. Uso tendencia de la cuenca del Río Tacó.



**3. Escenario ideal:** Se refiere al futuro más deseable del modelo territorial. Se asume que no existen restricciones de medios, recursos y voluntad. Es posible obtener todos los objetivos del plan, gestionar en forma sostenible los recursos naturales y alcanzar alta calidad de vida de la población (Faustino, 2006).

En el escenario ideal de la micro-cuenca corresponde a la zonificación ideal y se construye a partir de la capacidad de uso de la tierra, que es la base de lo natural luego se adicionó las áreas de manejo especial identificadas en los recorridos de campo, que incluye: protección de márgenes fluviales, protección de captación de agua y bosque natural de protección, a nivel de propuesta. De igual manera se integró las zonas potenciales de sistemas agroforestales y silvopastoriles, obteniendo al final un escenario ideal deseable para la micro-cuenca.

En este escenario se considera la zonificación ideal de la microcuenca. Para ello se parte del análisis de la capacidad de uso del suelo, que es la base de lo ambiental, donde se procura un aprovechamiento óptimo del recurso suelo sin causar su degradación.

Este escenario indica el uso correcto de la tierra en base a su capacidad y determina cada posición tomando en cuenta cuatro variables según la metodología de Capacidad de Uso de la Tierra del INAB, (pedregosidad, drenaje, pendientes, profundidad efectiva del suelo).

Cada actividad está posicionada en el lugar correcto de acuerdo a la capacidad de uso que le corresponde dicha zonificación se realizó tomando en cuenta el criterio técnico de los recorridos de campo y la información recabada en los talleres de trabajo en las comunidades.

Cuadro 17. Escenario ideal

Código	Capacidad de uso	Área (Ha)	Porcentaje (%)
A	Agricultura sin limitaciones	59.35	2.24
Aa	Agroforestería con cultivos anuales	0.39	0.01
Am	Agricultura con mejoras	403.24	15.24
Ap	Agroforestería con cultivos perennes	180.80	6.83
F/Fp	Forestal de producción/de Protección	388.65	14.69
Fp	Forestal de protección	112.61	4.26
Ss	Sistema Silvopastoriles	1486.48	56.72
Total		2,631.52	100.00

**4. Agricultura sin limitaciones:** Las tierras para agricultura sin limitaciones, están agrupadas en 59.35 ha., representando un 2.24% del área total. Estas son áreas relativamente pequeñas, localizadas en la parte alta y media de la cuenca. Son suelos fértiles profundos y bien drenados en los cuales se encuentran establecidos cultivos limpios y granos básicos, y su utilización para este tipo de cultivo no presenta peligros de degradación del recurso.

**5. Agroforestería con cultivos anuales:** Esta sección cuenta con 0.39 ha. , representando un 0.01% del total de área. Se encuentra en la parte alta de la cuenca y es un área mínima de características aisladas en comparación con el resto.

**6. Agricultura con mejoras:** Este grupo cuenta con 403.24 hectáreas que conforman un 15.24% del área total. Estas áreas se encuentran dispersas por toda la parte media y alta de la cuenca.

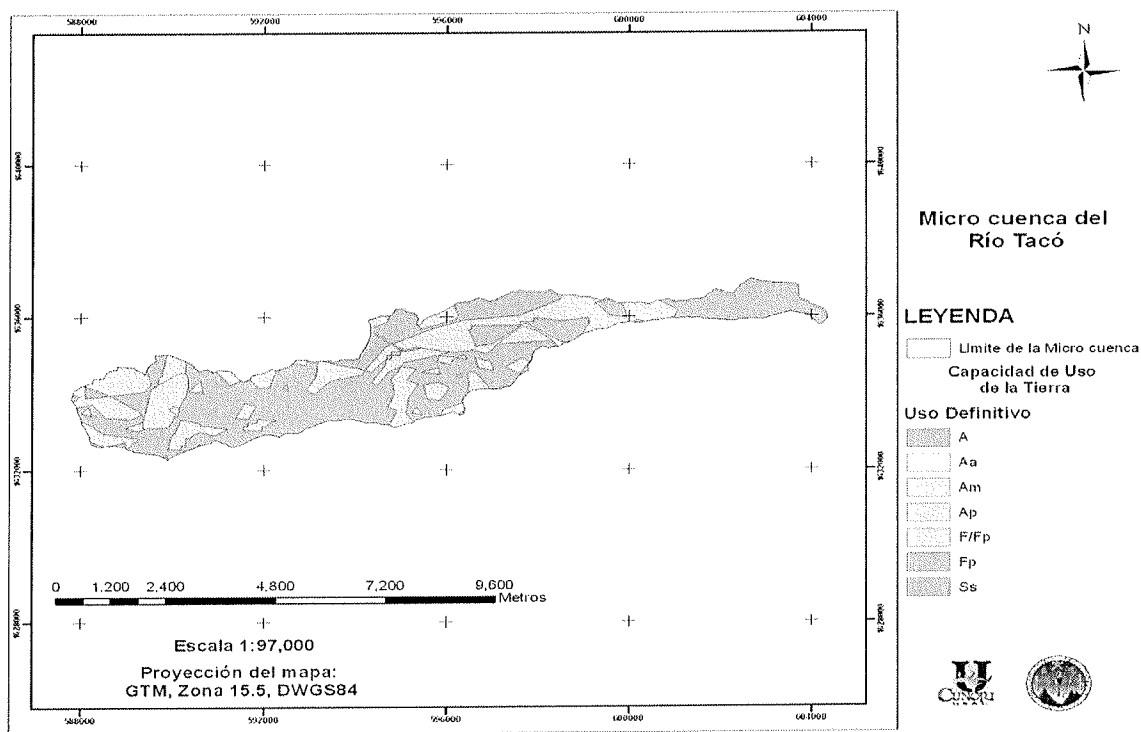
**7. Agroforestería con cultivos perennes:** Las tierras para la agricultura con cultivos permanente cuenta con 180.8 hectáreas representando un 6.83% del total del área. Las áreas agrupadas en esta categoría, individualmente son relativamente pequeñas encontrándose en la parte media y alta de la microcuenca.

**8. Forestal de producción/forestal de protección:** Esta categoría se encontró en 388.65 hectáreas para un 14.69% del área total. Las áreas presentes en la microcuenca, son especialmente para la producción forestal.

**9. Forestal de protección:** Estas áreas presentan una característica de especial, conocida como Chatún, la cual consiste en 112.61 hectáreas que representan el 4.26% del área total; estas zonas no son aptas para la producción de cultivos anuales y/o perennes, pero se observó que en algunos lugares las personas establecen cultivos en la porción de suelo que se encuentran entre roca y roca, en donde las pendientes no son muy elevadas. Esta zona es importante para la protección de recursos.

**10. Sistemas silvopastoriles:** Está categoría representa la mayor cantidad del área de la microcuenca, con 1,486.48 hectáreas que representan el 56.72%, lo que significa que el mayor potencial de las tierras de la microcuenca, es para el establecimiento de sistemas silvopastoril.

Mapa 19. Escenario ideal



Escenario intermedio o de consenso: El escenario intermedio o de consenso, se refiere al futuro más viable, dadas las circunstancias que concurren en el sistema. Se trata del escenario con más posibilidades de ser adoptado como imagen objetivo del plan a un cierto horizonte temporal, y como etapa intermedia en una progresión hacia el óptimo (Faustino, 2006).

La zonificación de esta área se definió en un taller participativo integrado por representantes de organizaciones locales. Su delimitación obedece a criterios, tales como; el conocimiento local de la gente, el potencial productivo encontrado y la homogeneidad del relieve que predomina en dicha zona, tomando como base la capacidad de uso de la tierra con nomenclatura más amplia para evitar problemas sociales por imposición de categorías.

Contiene los principales intereses de la población, respecto a un mejor aprovechamiento de los recursos existentes, haciendo una optimización del uso del suelo basado a la capacidad de uso de los mismos.

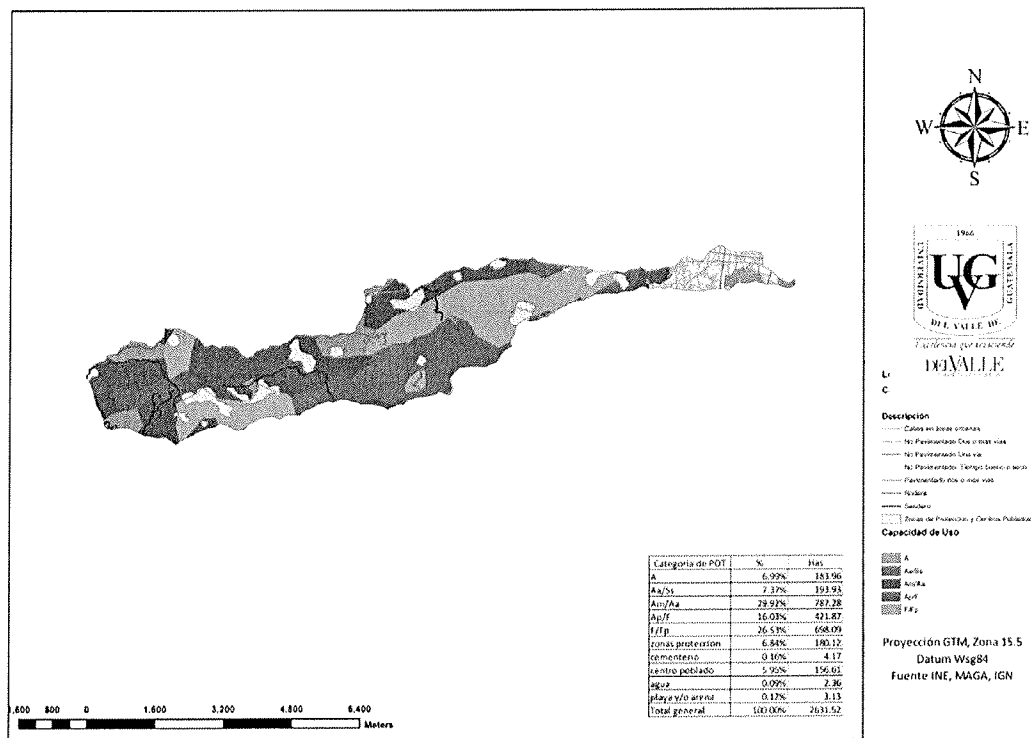
Cuadro 18. Escenario intermedio.

Categoría del POT	%	Has.
Aa	6.99	183.96
Aa/Ss	7.37	193.93
Am/Aa	29.92	787.28
Ap/F	16.03	421.87
F/Fp	26.53	698.09
Zonas de protección	6.84	180.12
Cementerio	0.16	4.17
Centro poblado	5.95	156.61
Agua	0.09	2.36
Playa y/o arena	0.12	3.13
Total	100	2,631.52

La agricultura con mejoras y la Agroforestería con cultivos anuales será ocupada por el 29.92 % del área representando un total de 787.28 hectáreas, la zona forestal de

producción y de protección ocupa el 26.53 % y representa un total de 698.09 hectáreas. Ambas categorías son las más representativas del escenario intermedio.

Mapa 19. Escenario intermedio o de consenso para propuesta final de zonificación de la microcuenca Río Tacó



Fecha de Elaboración 17/05/2011

## VII. RESULTADOS DE FORMULACION DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARTICIPATIVO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO TACÓ.

El presente plan contempla una serie de acciones definidas por ejes estratégicos que orientan las actuaciones para una transformación progresiva del territorio, haciendo un uso adecuado del suelo. Contiene una visión compartida teniendo en cuenta los problemas priorizados, las oportunidades y necesidades básicas de los actores locales, que son conocedores y consientes de vivir en armonía con la naturaleza.

### A. Aspectos del plan participativo de ordenamiento territorial, POTP

A continuación se detallan algunos aspectos del plan participativo de ordenamiento territorial:

**1. Visión.** La microcuenca Río Tacó es un territorio, donde las actividades económicas, sociales y ambientales se desarrollan en equilibrio, producto de las actuaciones orientados por un plan de ordenamiento territorial elaborado participativamente.

**2. Horizonte.** El horizonte del plan de ordenamiento territorial de la microcuenca Río Tacó, es de 15 años, se estima acciones de corto, y mediano plazo para lograr impactos significativos en el uso y ocupación sostenida del territorio.

**3. Objetivos.** Constituye un instrumento técnico, administrativo y político que oriente las actividades económicas, sociales y ambientales en las comunidades de la microcuenca hidrográfica Río Tacó, con énfasis en el manejo sostenible de la tierra.

Además, que sirva de referencia para los demás planes de desarrollo local y regional.

**a. Ejes estratégicos.** Con base en la propuesta final de zonificación territorial realizado y en las categorías definidas para la microcuenca, se definen los siguientes ejes estratégicos:

**b. Desarrollo agropecuario.** Contempla estrategias de desarrollo productivo para lograr el aprovechamiento óptimo de los suelos, según su capacidad de uso, considerando la producción de café, granos básicos y la actividad ganadera como los rubros económicos y sociales más importantes de la microcuena. Las estrategias también van orientadas a lograr incentivos que permitan desarrollar estas actividades con tecnologías más amigables con el medio ambiente.

**c. Desarrollo forestal.** Las estrategias de desarrollo forestal van orientadas a realizar un aprovechamiento sostenido de la producción forestal de pino, y especies latifoliadas energéticas, entre otras especies adaptables a la zona. Además, se considera el manejo de los bosques con fines conservacionistas y aprovechamiento óptimo de dicho recurso. Las estrategias de desarrollo forestal van vinculadas a la normativa vigente, además, de tecnologías apropiadas que generen incentivos para este rubro.

**d. Desarrollo agroforestal.** La estrategia de desarrollo agroforestal está orientada al mejoramiento de las condiciones de vida y de uso adecuado del suelo, considerando la importancia de la producción de alimentos y evitar la pérdida de recursos y medios de vida de los pobladores.

**e. Restauración ecológica y protección de recursos naturales.** Las estrategias se dirigen a corregir y disminuir áreas degradadas producto de las actividades antrópicas, sobre todo aquellas áreas en sobreuso, donde se encuentran áreas sobre pastoreadas, terrenos infértiles y erosionados, los cuales necesitan revertir el daño ocasionado. Las estrategias también van orientadas a promover el cambio de uso de acuerdo a su capacidad propiciado por incentivos económicos, aplicando tecnologías limpias y programas de educación ambiental que también se orientan para la conservación de remanentes de bosques de importancia ecológica e hidrológica.

**f. Gestión y protección de recursos hídricos.** Se considera este eje de mucha importancia, por ser de interés común en la mayoría de las organizaciones locales. Este eje estratégico serviría de punto de partida para promover los demás ejes del OT, el cual está

orientado a gestionar las zonas potenciales de recarga hídrica, los nacimientos de agua, las lagunas naturales y los márgenes fluviales, con la finalidad de asegurar la calidad y cantidad de agua para consumo humano y las actividades productivas de las comunidades.

**g. Asentamientos humanos y de expansión urbana.** Las estrategias se orientan al crecimiento de los asentamientos humanos en forma ordenada y sostenida, emanadas del régimen municipal de asentamientos humanos. Se considera también la provisión de servicios básicos y las limitantes de la expansión debido a riesgos naturales (deslizamientos, inundaciones, etc.).

**h. Gestión de riesgos.** Las estrategias están orientadas a buscar soluciones para la reubicación de los asentamientos humanos que se encuentran en zonas de alto riesgo a deslizamientos, esto debe ser acompañado de un programa de educación que permita comprender la importancia que tienen dichas áreas en la seguridad de las vidas humanas.

Además, de concientizar a la población de las restricciones de uso para aquellas áreas con actividades productivas que se encuentran en zonas de alto riesgo a deslizamientos.

**i. Infraestructura vial.** Este eje está enfocado básicamente al mantenimiento de las vías de acceso existentes, más no a la apertura de nuevas vías, debido a que el 99.6% de la microcuenca posee una accesibilidad de fácil y media por la gran cantidad de redes viales que posee la microcuenca Río Tacó.

**j. Fortalecimiento institucional.** Constituye un eje transversal que funciona para todos los demás ejes, ya que de esto depende en gran medida la implementación del plan. Esto va dirigido a las organizaciones locales presentes y competentes en el territorio, con la finalidad de fortalecer capacidades humanas para la gestión.

## B. Propuesta final de zonificación del plan de ordenamiento territorial cuenca Río Tacó Chiquimula

Para la generación de la zonificación del plan se generó una matriz donde se utilizaron los criterios de los escenarios y otros factores que se identificaron en los siguientes cuadros:

Cuadro 19. Criterio de zonificación.  
Agricultura sin limitaciones (A). 100

Conflicto de uso		Accesibilidad		Verifique	Código	Zona final
Uso correcto	10	Fácil	1	111	A1	Desarrollo de agricultura tecnificada
Uso correcto	10	Medio	2	112	A1	Desarrollo de agricultura tecnificada
Uso correcto	10	Difícil	3	113	A2	Desarrollo de agricultura tradicional
Subutilizado	20	Fácil	1	121	A1	Desarrollo de agricultura tecnificada
Subutilizado	20	Medio	2	122	A1	Desarrollo de agricultura tecnificada
Subutilizado	20	Difícil	3	123	A2	Desarrollo de agricultura tradicional
Sobre utilizado	30	Fácil	1	131	A1	Desarrollo de agricultura tecnificada
Sobre utilizado	30	Medio	2	132	A1	Desarrollo de agricultura tecnificada
Sobre utilizado	30	Difícil	3	133	A2	Desarrollo de agricultura tradicional
Urbano	40	Fácil	1	141	H	ASENTAMIENTOS HUMANOS
Urbano	40	Medio	2	142	J	ASENTAMIENTOS HUMANOS CON DIFICULTAD A SERVICIOS B

Cuadro 20. Criterio de zonificación.  
Agroforestería con cultivos anuales. Sistemas silvopastoriles (Aa/Ss) 200

Conflicto de uso		Accesibilidad		Verifique	Código	Zona final
Urbano	40	Difícil	3	143	K	ASENTAMIENTOS HUMANOS SIN SERVICIOS
Uso correcto	10	Fácil	1	211	B1	Desarrollo de agroforestería con cultivos anuales
Uso correcto	10	Medio	2	212	B2	Desarrollo de ganadería con Sistemas Silvopastoriles
Uso correcto	10	Difícil	3	213	B2	Desarrollo de ganadería con Sistemas Silvopastoriles
Subutilizado	20	Fácil	1	221	B1	Desarrollo de agroforestería con cultivos anuales
Subutilizado	20	Medio	2	222	B2	Desarrollo de ganadería con Sistemas Silvopastoriles
Subutilizado	20	Difícil	3	223	B2	Desarrollo de ganadería con Sistemas Silvopastoriles
Sobre utilizado	30	Fácil	1	231	B1	Desarrollo de agroforestería con cultivos anuales
Sobre utilizado	30	Medio	2	232	B2	Desarrollo de ganadería con Sistemas Silvopastoriles
Sobre utilizado	30	Difícil	3	233	B2	Desarrollo de ganadería con Sistemas Silvopastoriles
Urbano	40	Fácil	1	241	H	ASENTAMIENTOS HUMANOS
Urbano	40	Medio	2	242	J	ASENTAMIENTOS HUMANOS CON DIFICULTAD A SERVICIOS B

Cuadro 21. Criterio de zonificación.

Agricultura con mejoras/Agroforestería con cultivos anuales (Am/Aa) 300

Conflicto de uso		Accesibilidad		Verifique	Código	Zona final
Urbano	40	Difícil	3	243	K	ASENTAMIENTOS HUMANOS SIN SERVICIOS
Uso correcto	10	Fácil	1	311	C1	Desarrollo de Agroforestería con cultivos anuales
Uso correcto	10	Medio	2	312	C1	Desarrollo de Agroforestería con cultivos anuales
Uso correcto	10	Difícil	3	313	C1	Desarrollo de Agroforestería con cultivos anuales
Subutilizado	20	Fácil	1	321	C1	Desarrollo de Agroforestería con cultivos anuales
Subutilizado	20	Medio	2	322	C1	Desarrollo de Agroforestería con cultivos anuales
Subutilizado	20	Difícil	3	323	C1	Desarrollo de Agroforestería con cultivos anuales
Sobre utilizado	30	Fácil	1	331	C1	Desarrollo de Agroforestería con cultivos anuales
Sobre utilizado	30	Medio	2	332	C1	Desarrollo de Agroforestería con cultivos anuales
Sobre utilizado	30	Difícil	3	333	C1	Desarrollo de Agroforestería con cultivos anuales
Urbano	40	Fácil	1	341	H	ASENTAMIENTOS HUMANOS
Urbano	40	Medio	2	342	J	ASENTAMIENTOS HUMANOS CON DIFICULTAD A SERVICIOS B

Cuadro 22. Criterio de zonificación.

Agroforestería con cultivos anuales permanentes  
Forestal de producción (Ap/F) 400

Conflicto de uso		Accesibilidad		Verifique	Código	Zona final
Urbano	40	Difícil	3	343	K	ASENTAMIENTOS HUMANOS SIN SERVICIOS
Uso correcto	10	Fácil	1	411	D1	DESARROLLO DE AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS PERMANENTES
Uso correcto	10	Medio	2	412	D1	DESARROLLO DE AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS PERMANENTES
Uso correcto	10	Difícil	3	413	D2	DESARROLLO DE PRODUCCIÓN FORESTAL
Subutilizado	20	Fácil	1	421	D1	DESARROLLO DE AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS PERMANENTES
Subutilizado	20	Medio	2	422	D1	DESARROLLO DE AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS PERMANENTES
Subutilizado	20	Difícil	3	423	D2	DESARROLLO DE PRODUCCIÓN FORESTAL
Sobre utilizado	30	Fácil	1	431	D1	DESARROLLO DE AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS PERMANENTES
Sobre utilizado	30	Medio	2	432	D2	DESARROLLO DE PRODUCCIÓN FORESTAL
Sobre utilizado	30	Difícil	3	433	D2	DESARROLLO DE PRODUCCIÓN FORESTAL
Urbano	40	Fácil	1	441	I	ASENTAMIENTOS HUMANOS RIESGO
Urbano	40	Medio	2	442	I	ASENTAMIENTOS HUMANOS RIESGO

Cuadro 23. Criterio de zonificación.  
Forestal de producción (f) 500

Conflicto de uso		Accesibilidad		Verifique	Código	ZONA FINAL
Urbano	40	Difícil	3	443	I	ASENTAMIENTOS HUMANOS RIESGO
Uso correcto	10	Fácil	1	511	E1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PRODUCCIÓN
Uso correcto	10	Medio	2	512	E1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PRODUCCIÓN
Uso correcto	10	Difícil	3	513	E1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PRODUCCIÓN
Subutilizado	20	Fácil	1	521	E1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PRODUCCIÓN
Subutilizado	20	Medio	2	522	E1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PRODUCCIÓN
Subutilizado	20	Difícil	3	523	E1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PRODUCCIÓN
Sobre utilizado	30	Fácil	1	531	E1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PRODUCCIÓN
Sobre utilizado	30	Medio	2	532	E1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PRODUCCIÓN
Sobre utilizado	30	Difícil	3	533	E1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PRODUCCIÓN
Urbano	40	Fácil	1	541	I	ASENTAMIENTOS HUMANOS RIESGO
Urbano	40	Medio	2	542	I	ASENTAMIENTOS HUMANOS RIESGO
Urbano	40	Difícil	3	543	I	ASENTAMIENTOS HUMANOS RIESGO

Cuadro 24. Criterio de zonificación.  
Zona forestal de protección (Fp) 600

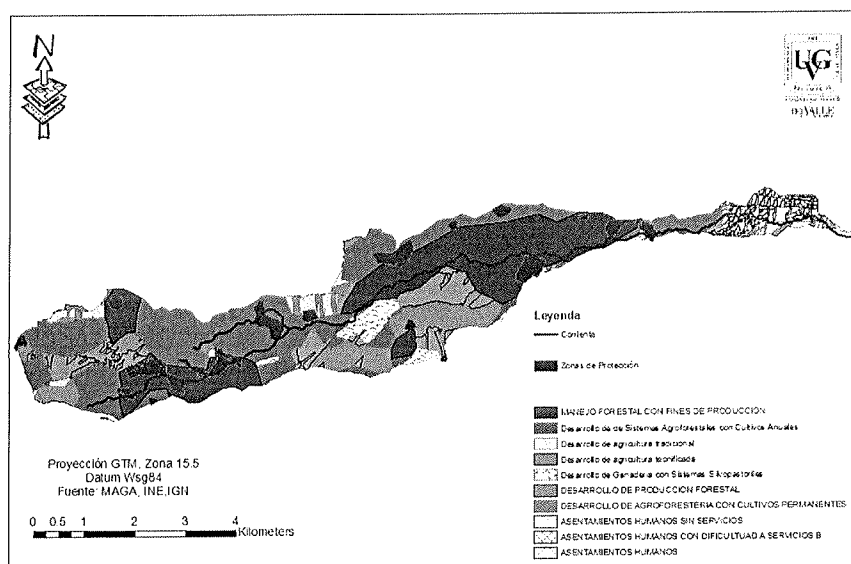
Conflicto de uso		Accesibilidad		Verifique	Código	ZONA FINAL
Uso correcto	10	Fácil	1	611	F1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PROTECCION
Uso correcto	10	Medio	2	612	F1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PROTECCION
Uso correcto	10	Difícil	3	613	F1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PROTECCION
Subutilizado	20	Fácil	1	621	F1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PROTECCION
Subutilizado	20	Medio	2	622	F1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PROTECCION
Subutilizado	20	Difícil	3	623	F1	MANEJO FORESTAL CON FINES DE PROTECCION
Sobre utilizado	30	Fácil	1	631	F2	ZONAS DE RESTAURACION FORESTAL
Sobre utilizado	30	Medio	2	632	F2	ZONAS DE RESTAURACION FORESTAL
Sobre utilizado	30	Difícil	3	633	F2	ZONAS DE RESTAURACION FORESTAL
Urbano	40	Fácil	1	641	I	ASENTAMIENTOS HUMANOS RIESGO
Urbano	40	Medio	2	642	I	ASENTAMIENTOS HUMANOS RIESGO
Urbano	40	Difícil	3	643	I	ASENTAMIENTOS HUMANOS RIESGO

En relación al cuadro se puede indicar que el Plan de Ordenamiento Territorial de la Microcuenca Río Tacó, define 06 áreas que podrán ser utilizados por la población de acuerdo a sus características particulares, cada una de estas áreas fue seleccionada según la metodología utilizada y su correcta utilización promueve un manejo sostenible de la tierra y la correcta utilización de los bienes y servicios ambientales.

Cuadro 25. Propuesta de Zonificación final del POT Microcuenca Río Tacó.

PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN FINAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	HAS	%
ASENTAMIENTOS HUMANOS	134.21	5.1
ASENTAMIENTOS HUMANOS CON DIFICULTAD A SERVICIOS Básicos	94.21	3.58
ASENTAMIENTOS HUMANOS SIN SERVICIOS	238.09	9.05
PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN FINAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	HAS	%
DESARROLLO DE AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS PERMANENTES	109.16	4.15
Desarrollo de Sistemas Agroforestales con Cultivos anuales	374.58	14.23
DESARROLLO DE PRODUCCIÓN FORESTAL	73.78	2.8
Desarrollo de Ganadería con Sistemas Silvopastoriles	351.13	13.34
Desarrollo de agricultura tecnificada	408.61	15.53
Desarrollo de agricultura tradicional	341.18	12.97
MANEJO FORESTAL CON FINES DE Producción	326.03	12.39
ZONAS DE PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN	180.54	6.86
TOTAL	2631.52	100

Mapa 20. Propuesta final por categoría del POT microcuenca Río Tacó.



Cuadro 26. Descripción de la zonificación del POT Microcuenca Río Tacó.

DESARROLLO AGRÍCOLA	749.79	28.49
Desarrollo de agricultura tecnificada	408.61	15.53
Desarrollo de agricultura tradicional	341.18	12.97
DESARROLLO AGROFORESTAL	834.88	31.73
Desarrollo de Ganadería con Sistemas Silvopastoriles	351.13	13.34
Desarrollo de Agroforestería con cultivos anuales	374.58	14.23
DESARROLLO DE AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS PERMANENTES	109.16	4.15
PRODUCCIÓN FORESTAL	399.81	15.19
DESARROLLO DE PRODUCCIÓN FORESTAL (PLANTACIONES FORESTALES PARA LA PRODUCCIÓN)	73.78	2.80
MANEJO FORESTAL CON FINES DE PRODUCCIÓN	326.03	12.39
ZONAS DE PROTECCION Y RECUPERACIÓN	180.54	6.86
ZONAS DE PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN	180.54	6.86
ASENTAMIENTOS HUMANOS	466.51	17.73
ASENTAMIENTOS HUMANOS	134.21	5.10
ASENTAMIENTOS HUMANOS CON DIFICULTUAD A SERVICIOS B	94.21	3.58
ASENTAMIENTOS HUMANOS SIN SERVICIOS	238.09	9.05
TOTAL	2631.52	100.00

**Desarrollo agrícola.** En esta categoría general de zonificación por sus características se genera a partir del uso ideal de Agricultura sin limitación y luego de los factores o escenarios condicionantes como el Conflicto de uso y la accesibilidad de la categoría a centros poblados o fuentes de agua del cual se generan las siguientes subcategorías:

Cuadro 27. Desarrollo de la microcuenca

Desarrollo	Has	%
De agricultura tecnificada	408.61	15.53
De agricultura tradicional	341.18	12.97

En relación al desarrollo agrícola en la cuenca se podrán promover actividades tecnificadas, y tradicionales en un 28.49% de la microcuenca.

**1. Desarrollo agroforestal.** En esta categoría de zonificación por sus características se genera a partir del uso ideal de Agricultura con mejoras, Agroforestería con cultivos anuales, Sistemas Silvopastoriles, Agroforestería con cultivos permanentes Agricultura con limitantes y luego de los factores o escenarios condicionantes como el Conflicto de uso y la accesibilidad de la categoría a centros poblados o fuentes de agua del cual se generan las siguientes subcategorías:

Cuadro 28. Desarrollo de la microcuenca a partir del uso ideal de agricultura con mejoras

	Has	%
DESARROLLO AGROFORESTAL	834.88	31.73
Desarrollo de Ganadería con Sistemas Silvopastoriles	351.13	13.34
Desarrollo de Agroforestería con cultivos anuales	374.58	14.23
DESARROLLO DE AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS PERMANENTES	109.16	4.15

Esta actividad podrá desarrollarse en un 31.73% de la cuenca considerando las características propias de la zona según el análisis biofísico realizado en la fase de diagnóstico.

**2. Producción forestal.** Por sus características se genera a partir del uso ideal de Forestal de Producción y luego de los factores o escenarios condicionantes como el Conflicto de uso y la accesibilidad de la categoría a centros poblados o fuentes de agua del cual se generan las siguientes subcategorías:

Cuadro 29. Categorías generadas luego de analizar factores condicionantes en la microcuenca

Categoría luego del análisis de factores condicionantes	Has	%
PRODUCCIÓN FORESTAL	399.81	15.19
DESARROLLO DE PRODUCCIÓN FORESTAL (PLANTACIONES FORESTALES PARA LA PRODUCCIÓN)	73.78	2.80
MANEJO FORESTAL CON FINES DE PRODUCCIÓN	326.03	12.39

**3. Asentamientos humanos.** En relación a los asentamientos humanos de un 17.73 % del área que podrá ser utilizada para el desarrollo de infraestructura de vivienda se puede indicar que un 3.58 % tendrá dificultad a servicios básicos principalmente agua, drenajes y acceso, y un 9% del área carece de los servicios básicos. Esta categoría se genera a través del traslape de los más de consenso con el ideal, y factores limitantes como accesibilidad.

Cuadro 30. Asentamientos humanos

	Has	%
ASENTAMIENTOS HUMANOS	466.51	17.73
ASENTAMIENTOS HUMANOS	134.21	5.10
ASENTAMIENTOS HUMANOS CON DIFICULTUAD A SERVICIOS B	94.21	3.58
ASENTAMIENTOS HUMANOS SIN SERVICIOS	238.09	9.05

**4. Zonas de protección y protección.** Esta categoría se generó con los escenarios de consenso donde se ubicaron las zonas de riesgo y además se traslaparon con el de uso ideal donde se generó la siguiente información:

Cuadro 31. Zonas de protección

	Has	%
ZONAS DE PROTECCION Y RECUPERACIÓN	180.54	6.86
ZONAS DE PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN	180.54	6.86

## **B. Formulación del plan de ordenamiento territorial participativo de la Microcuenca Río Tacó.**

El presente plan contempla una serie de acciones definidas por ejes estratégicos que orientan las actuaciones para una transformación progresiva del territorio, haciendo un uso adecuado del suelo. Contiene una visión compartida teniendo en cuenta los problemas priorizados, las oportunidades y necesidades básicas de los actores locales, que son conocedores y consientes de vivir en armonía con la naturaleza.

A continuación se detallan algunos aspectos del plan participativo de ordenamiento territorial:

1. **Visión.** La microcuenca Río Tacó es un territorio, donde las actividades económicas, sociales y ambientales se desarrollan en equilibrio, producto de las actuaciones orientados por un plan de ordenamiento territorial elaborado participativamente.

2. **Horizonte.** El horizonte del plan de ordenamiento territorial de la microcuenca Río Tacó, es de 15 años, se estima acciones de corto, y mediano plazo para lograr impactos significativos en el uso y ocupación sostenida del territorio.

3. **Objetivos.** Constituye un instrumento técnico, administrativo y político que oriente las actividades económicas, sociales y ambientales en las comunidades de la microcuenca hidrográfica Río Tacó, con énfasis en el manejo sostenible de la tierra. Además, que sirva de referencia para los demás planes de desarrollo local y regional.

4. **Ejes estratégicos.** Con base en la propuesta final de zonificación territorial realizado y en las categorías definidas para la microcuenca, se definen los siguientes ejes estratégicos:

a. **Desarrollo agropecuario y agroforestal.** Contempla estrategias de desarrollo productivo para lograr el aprovechamiento óptimo de los suelos, según su capacidad de uso, considerando la producción de café, granos básicos y la actividad ganadera como los rubros económicos y sociales más importantes de la microcuenca. Las estrategias también van orientadas a lograr incentivos que permitan desarrollar estas actividades con tecnologías más amigables con el medio ambiente.

b. **Desarrollo forestal.** Las estrategias de desarrollo forestal van orientadas a realizar un aprovechamiento sostenido de la producción forestal de pino, y especies latifoliadas energéticas, entre otras especies adaptables a la zona. Además, se considera el manejo de los bosques con fines conservacionistas y aprovechamiento óptimo de dicho recurso. Las estrategias del desarrollo forestal van vinculadas a la normativa vigente, además, de tecnologías apropiadas que generen incentivos para este rubro.

**c. Restauración ecológica y protección de recursos naturales.** Las estrategias se dirigen a corregir y disminuir áreas degradadas producto de las actividades antrópicas, sobre todo aquellas áreas en sobreuso, donde se encuentran áreas sobre pastoreadas, terrenos infértiles y erosionados, los cuales necesitan revertir el daño ocasionado. Las estrategias también van orientadas a promover el cambio de uso de acuerdo a su capacidad propiciado por incentivos económicos, aplicando tecnologías limpias y programas de educación ambiental que también se orientan para la conservación de remanentes de bosques de importancia ecológica e hidrológica.

**d. Gestión y protección de recursos hídricos.** Se considera este eje de mucha importancia, por ser de interés común en la mayoría de las organizaciones locales. Este eje estratégico serviría de punto de partida para promover los demás ejes del OT, el cual está orientado a gestionar las zonas potenciales de recarga hídrica, los nacimientos de agua, las lagunas naturales y los márgenes fluviales, con la finalidad de asegurar la calidad y cantidad de agua para consumo humano y las actividades productivas de las comunidades.

**e. Asentamientos humanos y de expansión urbana.** Las estrategias se orientan al crecimiento de los asentamientos humanos en forma ordenada y sostenida, emanadas del régimen municipal de asentamientos humanos. Se considera también la provisión de servicios básicos y las limitantes de la expansión debido a riesgos naturales (deslizamientos, inundaciones, etc.).

**f. Gestión de riesgos.** Las estrategias están orientadas a buscar soluciones para la reubicación de los asentamientos humanos que se encuentran en zonas de alto riesgo a deslizamientos, esto debe ser acompañado de un programa de educación que permita comprender la importancia que tienen dichas áreas en la seguridad de las vidas humanas. Además, de concientizar a la población de las restricciones de uso para aquellas áreas con actividades productivas que se encuentran en zonas de alto riesgo a deslizamientos.

**g. Infraestructura vial.** Este eje está enfocado básicamente al mantenimiento de las vías de acceso existentes, más no a la apertura de nuevas vías, debido a que el 99.6% de la

microcuenca posee una accesibilidad de fácil y media por la gran cantidad de redes viales que posee la microcuenca Río Tacó.

**h. Fortalecimiento institucional.** Constituye un eje transversal que funciona para todos los demás ejes, ya que de esto depende en gran medida la implementación del plan. Esto va dirigido a las organizaciones locales presentes y competentes en el territorio, con la finalidad de fortalecer capacidades humanas para la gestión.

**i. Programas y proyectos por eje estratégico.** Con base en el diagnóstico de la microcuenca (priorización de problemas socioeconómicos y ambientales), construcción de escenarios, definición de las categorías de zonificación y los ejes estratégicos establecidos, se plantea algunos programas y proyectos (Cuadro 24), cuya ejecución, encaminarían el manejo sostenible de los recursos naturales y el desarrollo social y económico de la microcuenca. Esta cartera de proyectos constituye una guía para la gestión de la microcuenca y en particular de los recursos hídricos, donde las organizaciones locales e institucionales puedan orientar las inversiones de acuerdo a las prioridades establecidas.

Es importante indicar, que aparte de los proyectos planteados en el eje de fortalecimiento institucional, existen otros elementos que son transversales como la equidad de género y gestión del conocimiento. Así también, el fortalecimiento propio de las organizaciones locales ligados a la gestión de la zonas potenciales de recarga, el recurso hídrico y el desarrollo comunal, que aún la relación es débil, frente a un interés amplio de trabajar en conjunto, y de esta forma en paralelo gestionar la solución a problemas importantes como la atención médica deficiente en centros de salud comunales, desperdicios del agua, contaminación ambiental, entre otros.

Cuadro 32. Programas y proyectos por eje estratégico de la microcuenca Río Tacó.

Eje estratégico	Programas	Proyectos	Comunidades
Desarrollo agropecuario y Agroforestal	Producción agrícola	Producción tecnificada de Hortalizas de consumo local. Cultivo de productos no tradicionales 3. Establecimiento de proyectos de Riego y miniriego Capacitación en tecnologías de producción orgánica de cultivos hortícolas, estímulos a la producción limpia en ambiente controlado.	Todas Tierra Blanca y La Catocha
	Microcréditos agropecuarios Producción agroforestal	Implementación de un sistema de créditos agropecuarios para la producción conservacionista y repoblamiento forestal Establecimiento y Producción de Café con Sombra Producción de granos básicos con cultivos en callejones y cercos vivos Difusión de tecnologías silvopastoriles para la producción de ganado vacuno de doble propósito	Todas
	Producción forestal	1. Difusión de tecnologías para el manejo y aprovechamiento forestal sostenible. 2. Repoblamiento forestal en áreas deforestadas, promocionado por incentivos económicos. Plan de Manejo Forestal con fines de producción de bosques naturales para madera, carbón y leña. 3. Difusión de la legislación forestal vigente en torno al aprovechamiento adecuado del bosque. 4. Fortalecimiento a organizaciones locales para la prevención de incendios forestales y monitoreo de la extracción ilegal de madera.	Todas Tierra Blanca, Tacó Arriba
Restauración ecológica y protección de los recursos naturales	Restauración ecológica	1. Difusión de tecnologías de recuperación de áreas degradadas, con especies nativas. 5. Implementación de incentivos (PSA) u otro mecanismo de financiamiento, que propicie el cambio de uso en áreas degradadas (sobreuso) 1. Difusión de tecnologías conservacionistas aplicadas a comunidades en zonas potenciales de recarga hídrica. 2. Repoblamiento forestal con especies nativas en áreas adyacentes a las lagunas naturales, márgenes fluviales y nacientes de agua. 3. Difusión de la metodología de identificación de zonas potenciales de recarga hídrica, para su delimitación y declaratoria. 4. Estudio socioeconómico y ambiental de la propuesta de declaratoria de Área protegida municipal 5. Valoración económica del servicio hídrico para la implementación de incentivos en el manejo de las zonas potenciales de recarga hídrica.	Todas Casco urbano, Tacó Arriba. Todas Todas
Gestión y protección de los Recursos Hídricos	Microcréditos para la Conservación Tecnologías de protección hídrica Investigación y desarrollo		Tierra Blanca, La Catocha, La Laguna Tierra Blanca, La Catocha, La Laguna La Laguna, La Catocha Tierra Blanca y La Catocha Todas
			Todas

## Continuación...

Cuadro 32

Eje estratégico	Programas	Proyectos	Comunidades
Asentamientos humanos y de expansión urbana	Desarrollo urbano	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudio técnico de mejoramiento de servicios básicos (luz, agua, letrinas) para satisfacer la demanda poblacional.</li> <li>2. Programa de manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos</li> <li>3. Delimitación cartográfica de áreas de expansión urbana</li> </ol>	Tierra Blanca, Tacó Arriba
Gestión de Riesgos	Gestión de riesgos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Difusión y sensibilización a la población sobre el análisis de vulnerabilidad y manejo de riesgos.</li> <li>2. Estudio técnico de reubicación de viviendas fuera de las zonas de alto riesgo a deslizamientos</li> <li>3. Implementación de sistemas de alerta temprana en zonas de alto riesgo a deslizamientos</li> </ol>	Casco urbano, Tacó Arriba. Todas Todas
Infraestructura Vial	Infraestructura Vial	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenimiento y señalización de las carreteras de tipo balastro.</li> </ol>	Tierra Blanca, La Catocha, La Laguna
Fortalecimiento Institucional	Fortalecimiento de capacidades humanas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fortalecimiento de organizaciones agropecuarias, con fines de articulación en la comercialización local-regional.</li> <li>2. Fortalecimiento del Comité para el Manejo Integral Sostenible de la Microcuenca del Río Tacó. y organizaciones locales para la gestión de las zonas potenciales de recarga hídrica</li> <li>3. Fortalecimiento de capacidades humanas a organizaciones locales e institucionales para propiciar la implementación del POT.</li> </ol>	Tierra Blanca, La Catocha, La Laguna Todas Todas Todas Todas

### **C. Definición de agentes territoriales impulsoras del POTP**

De acuerdo con Vega (2008), de la adecuada identificación, grado de involucramiento y participación de los agentes territoriales dependerá en gran parte el éxito de la implementación del POTP. En este sentido, con base en la identificación de actores locales e institucionales, se pueden agrupar en cuatro grupos de agentes que idealmente deben intervenir:

- *Organizaciones locales*  
Comité para el Manejo Integral Sostenible de la Microcuenca del Río Tacó
- *Organizaciones instituciones públicas y privadas:*  
MAGA, MARN, INGUAT, Municipalidad de Chiquimula.
- *Comisiones locales e institucionales:*  
Comisión departamental de medio ambiente (CODEMA), comisión de ambiente de la Municipalidad de Chiquimula, Mancomunidad Montaña El Gigante.
- *Otras organizaciones de la sociedad civil:*  
Mesa de concertación de Chiquimula, iglesia, población en general.

El presente proceso de OT se ha desarrollado básicamente al nivel comunal, con organizaciones ligadas a la gestión del recurso hídrico y la biodiversidad, obteniendo un fuerte respaldo del proceso. En este sentido, teniendo en cuenta los grupos de agente territoriales, se plantea como impulsores directos (a nivel comunal) de la implementación del POTP a las siguientes organizaciones; Comité para el Manejo Integral Sostenible de la Microcuenca del Río Tacó, son ellos que interactúan en paralelo con las demás organizaciones locales y las entidades de nivel técnico y político para generar incidencia en el proceso de implementación del POTP y lograr el respaldo social y legal.

### **D. Estrategias de implementación del plan de ordenamiento territorial, para la gestión de zonas potencial de recarga hídrica**

Luego de llevar a cabo talleres de diagnóstico participativo realizados (análisis de problemas, causas, consecuencias, y posibles soluciones), talleres de zonificación, y consultas a actores locales claves, se elaboró una matriz FODA orientado a la gestión del

recurso hídrico y uso de los recursos naturales en la microcuenca. Esto permitió plantear algunas estrategias de implementación del POTP para la gestión de las zonas potenciales de recarga hídrica.

Una acción fundamental (transversal) es la comunicación y educación, que sirve de herramienta de apoyo en los procesos de ordenamiento territorial, aun más en el proceso de implementación, que va dirigido a poner en conocimiento y sensibilizar a los grupos sociales más importantes de la microcuenca, creando una atmósfera de confianza y colaboración entre los grupos. Las estrategias deben apuntar a buscar un mecanismo de comunicación fluida y sencilla, de acuerdo al lenguaje común de la zona de intervención.

Las estrategias de implementación de POTP se describen teniendo en consideración cinco aspectos: 1) estrategias organizacionales y de socialización, 2) estrategias operativas, 3) estrategias financieras, 4) estrategias espaciales y 5) estrategias políticas e institucionales. Este último es transversal para encaminar la funcionalidad de los demás ejes estratégicos planteados, considerando la gestión del recurso hídrico como el eje de interés común que permite encaminar las acciones.

Es importante indicar, que las estrategias que aquí se plantean deben ser sometidas a un proceso de ajuste y validación por la población e instituciones. A continuación se describe cada una de ellas:

**1. Estrategias organizacionales y de socialización.** Aprovechar la presencia de las autoridades locales, organizaciones locales e instituciones presentes en el medio vinculadas al manejo de los recursos naturales en la microcuenca para integrar esfuerzos, gestionar recursos que promuevan el manejo sostenible de la tierra.

- Con las organizaciones locales e institucionales presentes, es necesario establecer una plataforma institucional para facilitar y coordinar acciones de manejo y gestión de las zonas potenciales de recarga hídrica como punto de partida.
- Con las autoridades locales se puede institucionalizar el plan para que este sea incluido en el plan dentro de los planes municipales de desarrollo.

El conocimiento amplio de la problemática de la microcuenca por parte de las organizaciones locales e intereses comunes encontrados, tales como el uso correcto de los recursos naturales constituyen elementos fundamentales para iniciar la implementación del POTP.

La presencia del Comité para el Manejo Integral Sostenible de la Microcuenca del Río Tacó, y de la Mancomunidad Montaña El Gigante, son organizaciones locales que poseen conocimiento amplio de la zona y con cierta incidencia en las comunidades. Se considera estas organizaciones las impulsoras del proceso de implementación del POTP, que buscan la conciliación entre la producción y conservación del agua para la gestión de zonas potenciales de recarga hídrica en la microcuenca Río Tacó.

- Para encaminar el proceso de implementación, es necesario fortalecer las organizaciones locales, potenciando las capacidades humanas del grupo, generando comunicación fluida y confianza entre las organizaciones, a fin de potenciar el capital humano y social en la microcuenca para crear capacidades de gestión e información.
- En el proceso de gestión de las zonas potenciales de recarga hídrica, aprovechamiento forestal, áreas de conservación, entre otras, deben ser negociadas teniendo en cuenta los marcos legales vigentes.

**2. Estrategias operativas.** El nivel de intervención iniciaría por las zonas críticas o áreas de interés común, en este caso las zonas de sobre uso del suelo encontradas, teniendo en cuenta la finca como espacio de intervención y aprendizaje.

- La aplicación de tecnologías conservacionistas debe ser priorizada para propiciar el mantenimiento del potencial de recarga de agua, además, como alternativas a la producción agropecuaria y restauración ecológica en áreas degradadas. Estos procesos obedecen a un acompañamiento técnico para generar empoderamiento local y asegurar la replicabilidad de las tecnologías.

- Propiciar la investigación acción participativa a nivel de finca, guiados por los planes de uso correcto del suelo como base para la acción.

**3. Estrategias financieras o de inversión.** Se sugiere tomar en cuenta las siguientes estrategias, luego del análisis correspondiente para:

- Fomentar el pago por servicios ambientales a través del otorgamiento decertificado para la conservación de los bosques.
- Evaluar la posibilidad de establecer un canon o cuota de agua a nivel de las comunidades administrados por, El Comité para el Manejo Integral Sostenible de la Microcuenca del Río Tacó, y de la Mancomunidad Montaña El Gigante con la finalidad de incentivar a la producción amigable con el ambiente a pobladores ubicados en las zonas potenciales de manejo forestal y de las áreas en donde se podrá desarrollar plantaciones forestales que podrán ser objeto de incentivos forestales por el INAB. Incluir en el presupuesto municipal un rubro de inversión para el desarrollo e implementación del Plan de ordenamiento territorial de la cuenca.

**4. Estrategias políticas e institucionales.** El proceso de ocupación adecuada del territorio, implica un proceso de negociación con los propietarios de tierras, donde es necesario que se establezca una mesa de resolución de conflictos que integren tanto organizaciones locales como instituciones públicas y privadas.

- Gestionar el respaldo legal e institucional del POT, además, que sirva de referencia o inserción en los demás planes de desarrollo, tanto locales como institucionales.

**5. Estrategias espaciales.** Centrar la mirada de acción en la parte más alta de la microcuenca (Río Tacó) como la zona de intervención inicial, debido a la concentración de las áreas boscosas de protección.

- El Comité para el Manejo Integral Sostenible de la Microcuenca del Río Tacó y demás organizaciones están apostando a que un manejo sostenible de la tierra constituye una estrategia importante para garantizar la conservación de los recursos naturales y que estos se podrá conservar en la medida que todos los actores participen y tomen las decisiones correctas, garantizando una gestión conjunta y compartida con los niveles institucionales y comunitarios.

Formación del Comité para el manejo integral sostenible de la micro-cuenca del Río Tacó. La formación del comité nace como producto de los compromisos de los Cocodes de apoyar la investigación, y de apropiarse de la problemática que los afecta y de la cual son parte importante de las soluciones.

El objetivo principal del comité para el manejo sostenible de la micro-cuenca del Río Tacó es velar por que las acciones contempladas en el POT puedan ponerse en práctica en un mediano plazo y las comunidades sean tomadas en cuenta para este fin.

El comité es afín a la Municipalidad de Chiquimula y está avalado por El Consejo municipal de desarrollo de Chiquimula (COMUDE).

**6. Facilitar la integración y constitución del Comité para el manejo integral sostenible de la Microcuenca del Río Tacó.** Vale la pena mencionar que en el área de la Montaña El Gigante la organización civil Asociación de Comités de Desarrollo Agropecuario de la Parte Alta de Chiquimula –ACODAPCHI- durante la última década ha venido haciendo intervenciones directas en el tema de manejo de los recursos naturales, principalmente en cuanto a manejo del bosque, reforestaciones y otras actividades productivas agropecuarias que han beneficiado alrededor de unas 300 familias por el lado de la microcuenca Río Shusho, siempre del municipio de Chiquimula-cabecera.

Así mismo la organización Asociación Regional Campesina Ch'orti' -ASORECH durante los últimos cinco años ha gestionado recursos para proyectos como sistemas agroforestales con café, agua potable, protección de nacimientos, manejo del bosque

yorganización comunitaria; intervención que se ha hecho en la microcuenca citada anteriormente.

La integración y constitución del Comité para el Manejo Integral Sostenible de la Microcuenca del Río Tacó, es parte del esfuerzo institucional que la Mancomunidad Montaña El Gigante ha iniciado motivando desde el año 2010 en donde se ha identificado a líderes comunitarios, así como un proceso de sensibilización y capacitación en diversa temática ambiental con diez (10) grupos comunitarios con quienes establecieron semilleros de café con el apoyo de las autoridades locales del municipio de Chiquimula.

Es importante mencionar que en esta microcuenca se han generado una serie de estudios técnicos de medios de vida, valoración económica del recurso hídrico, planificaciones participativas con el apoyo de entidades como: WWF-CARE, Centro Universitario de Oriente –CUNORI-, Programa Conjunto-MARN y Mancomunidad Montaña El Gigante; información determinante para el proceso de planificación de la Microcuenca Río Tacó.

Sin embargo, la formación de esta organización nace como producto de los compromisos de los Consejos Comunitarios de Desarrollo –COCODES- de apoyar la presente investigación y de apropiarse de la problemática relativa al manejo inadecuado de los recursos naturales.

De acuerdo a la delimitación espacial de la Microcuenca Río Tacó y para buscar la mayor representatividad y consensos democráticos, se recomienda que el comité nombre un (1) representante titular y un (1) suplente, de cada comunidad y/o sector siguiente: Aldea Tacó Arriba, Aldea La Catocha, Aldea El Sauce, Aldea Tierra Blanca, Barrio El Molino, Barrio San Isidro, Iniciativa Privada, Pastoral Social, Mesa de Concertación de la Sociedad Civil, Medios de Comunicación, Municipalidad de Chiquimula, Mancomunidad Montaña El Gigante, Comisión Departamental del Medio Ambiente.

La participación activa de los productores es fundamental para facilitar procesos de desarrollo local en donde se pretende la continuidad y sostenibilidad a través del empoderamiento y entendimiento de la realidad local.

El objetivo principal del comité es velar por que las acciones contempladas en el POT puedan ponerse en práctica en un mediano plazo y las comunidades sean tomadas en cuenta para este fin. La estrategia de integración del comité es inicialmente identificar, sensibilizar y capacitar a los actores locales con incidencia en la parte alta y media de la microcuenca, es decir a los proveedores de los bienes y servicios ambientales; posteriormente se realiza el mismo proceso pero con los actores de la parte baja de la microcuenca, es decir, con los demandantes de los servicios ambientales; esto, bajo el marco operativo del Plan de Ordenamiento Territorial –POT-.

Para buscar el fortalecimiento y consolidación del comité, se tendrá realizar un proceso de planificación estratégica participativa con todos los actores locales, lo que permitirá definir los proyectos y/o programas que tendrán que formularse para la gestión de recursos financieros e intervenir en el área de influencia de la microcuenca.

Aquí será fundamental el apoyo que la Mancomunidad Montaña El Gigante dará como la entidad gestora del territorio mancomunado en donde el municipio de Chiquimula-cabecera es socio activo, quien motivará la atracción de cooperantes locales e internacionales.

Tomándose en cuenta que el comité podrá legalizarse en el municipio de Chiquimula, además, por el reconocimiento que actualmente tiene la Corporación Municipal hacia este tipo de intervenciones; estratégicamente será necesario que el comité busque la incorporación en espacios de participación como el Consejo Municipal de Desarrollo –COMUDE- y otras instancias locales para ir buscando su reconocimiento y se socialice su accionar ante la mayoría de la población del municipio.

La *Constitución Política de la República de Guatemala* reconoce el derecho de libre asociación, así como el propósito de financiar programas de desarrollo económico y social que realizan las organizaciones no lucrativas del sector privado reconocidas legalmente en de actores sociales e institucionales, las Organizaciones No Gubernamentales, que en el espacio local cuentan con especialidades y capacidad para contribuir en la atención del desarrollo económico y social del país, sin fines de lucro.

El Decreto Número 02-2003 Ley de Organizaciones No Gubernamentales para el Desarrollo del Congreso de la República de Guatemala, en el artículo 2. Naturaleza. Indica que son Organizaciones No Gubernamentales u ONG's, las constituidas con intereses culturales, educativos, deportivos, con servicio social, de asistencia, beneficencia, promoción y desarrollo económico y social, sin fines de lucro. Tendrán patrimonio propio proveniente de recursos nacionales o internacionales, y personalidad jurídica propia, distinta de la de sus asociados, al momento de ser inscritas como tales en el Registro Civil Municipal correspondiente. Su organización y funcionamiento se rige por sus estatutos, las disposiciones de la presente ley, y demás disposiciones jurídicas de carácter ordinario.

La finalidad de la Asociación Comité de Microcuenca del Río Tacó deberá incluir entre otras: a) Ser asociación sin fines de lucro y de beneficio social, y, b) Promover políticas de desarrollo de carácter social, económico, cultural y de ambiente.

De acuerdo al artículo 7 de la presente ley, para la constitución de dicho comité es necesario cumplir los siguientes requisitos: a) Comparecencia de por lo menos siete personas individuales o jurídicas civilmente capaces; b) Reunir los requisitos que establezcan los estatutos y las disposiciones aprobadas por la asamblea general; c) Las Organizaciones No Gubernamentales podrán contar entre sus asociados hasta un veinticinco por ciento (25%) de extranjeros, siempre que estos sean residentes en el país, de conformidad con la ley de la materia; y, d) Elección de la Junta Directiva.

El artículo 8 en lo relacionado a los estatutos, dice que las ONG's deberán incorporar en su escritura de constitución los estatutos, que serán las reglas de funcionamiento, operación y extinción de las mismas, las cuales deberán contemplar por lo menos: a) Denominación, objeto, naturaleza, domicilio, plazo y fines de la ONG; b) De los miembros, requisitos de ingreso, derechos y obligaciones; c) De la Asamblea General: integración, sesiones, convocatoria, resoluciones, quórum y atribuciones; d) De la Junta Directiva: integración, elección de los miembros, toma de posesión y duración en los cargos, resoluciones y atribuciones o funciones; e) Del patrimonio y régimen económico: integración, destino y fiscalización; f) Del régimen disciplinario: faltas, sanciones, procedimiento y recursos; g) Modificación de los estatutos: quórum de aprobación y

resolución; h) De la disolución y liquidación: causas y procedimientos; y, i) Disposiciones finales: interpretación de los estatutos.

Finalmente el Comité tendrá la obligación de inscribirse en la Superintendencia de Administración Tributaria, para su registro y control, y de llevar contabilidad completa, en forma organizada, así como, los registros que sean necesarios, de acuerdo al sistema de partida doble, aplicando principios de contabilidad generalmente aceptados, y apegada a lo que disponen las leyes del país a ese respecto.

## VIII. CONCLUSIONES

### *A. Respecto al diagnóstico participativo mediante la caracterización biofísica y Socioeconómica*

- El desarrollo de talleres participativos y prácticas de campo, como herramientas de recopilación de información permitió la caracterización de la microcuenca, en aspectos biofísicos y socioeconómicos, despertando el interés de los pobladores en la interpretación de su realidad y propiciando el acercamiento de las organizaciones locales.
- Las condiciones geográficas, geomorfológicas y climáticas de la microcuenca proporcionan las condiciones propicias para permitir la captación de agua de lluvia en las partes más altas y la existencia de nacimientos de agua que drenan hacia el Río Tacó mejorando su caudal. Estas zonas constituyen un gran potencial proveedor de agua subterránea, lo cual es aprovechada, tanto para consumo humano en la ciudad de Chiquimula como para actividades productivas.
- Las actividades productivas de mayor importancia económica y social para el poblador rural de la microcuenca Río Tacó, es la producción de café, granos básicos y ganado vacuno; según se verifica en el mapa de uso actual.
- La diversidad de actores locales existentes y el interés común encontrado en la gestión del recurso hídrico, constituye el puente de integración comunal para lograr esfuerzos y propiciar el acondicionamiento territorial en la microcuenca río Tacó.

### *B. Respecto al análisis de escenarios, zonificación y formulación del POT.*

- En la microcuenca Río Tacó, según el uso actual predomina la actividad agropecuaria (15.52%), siendo este rubro de importancia económica para la población rural, sin embargo, según la capacidad de uso del suelo la microcuenca es

de vocación forestal y cultivos permanentes, lo que genera divergencias en el uso, encontrándose áreas en sobreuso (29%), el cual indica poner atención prioritaria para la restauración y manejo adecuado de dichas zonas.

- En el escenario tendencial se visualiza una disminución del 53.28% de la cobertura boscosa en la microcuenca, esto constituye una potencial amenaza de pérdida de la biodiversidad y la vulnerabilidad de dichas áreas, a ser limitada a la capacidad de infiltración de los suelos por actividades antrópicas.
- Partiendo del análisis del escenario ideal y los elementos socioeconómicos evaluados, se determinó un escenario intermedio (de consenso) que constituye la propuesta final de zonificación, resultando diez categorías, y logrando una distribución superficial con aproximación a la equidad entre la producción y la conservación que orientan al uso y ocupación adecuado de la microcuenca hidrográfica se define que la agricultura con mejoras y la Agroforestería con cultivos anuales será ocupada por el 29.92 % del área representando un total de 787.28 hectáreas, la zona forestal de producción y de protección ocupa el 26.53 % y representa un total de 698.09 hectáreas. Ambas categorías son las más representativas del escenario intermedio.
- Como una estrategia posible de producción y conservación de los recursos hídricos en la microcuenca Río Tacó, se propone gestionar como una *zona protectora*, con una extensión de 180.12 hectáreas donde se encuentran las principales fuentes de agua, con características de muy alto potencial de recarga hídrica, las cuales es prioritaria su gestión.
- La formulación del POT queda estructurado en ocho ejes estratégicos; 1) desarrollo agropecuario y agroforestal, 2) desarrollo forestal, 3) restauración y protección de recursos naturales, 4) gestión y protección de recursos hídricos, 5) asentamiento humanos y de expansión urbana, 6) gestión de riesgos, 7) infraestructura vial y 8) fortalecimiento institucional. Cada una con sus programas y proyectos, cuya

ejecución, encaminarían el manejo sostenible de los recursos naturales y el desarrollo social y económico de la microcuenca RíoTacó.

*C. Referente a las estrategias de implementación del POT para el manejo sostenible de la tierra en la microcuenca RíoTacó.*

- Las estrategias propuestas para la implementación del POT consideran aspectos de Organización y Socialización con fines de fortalecer capacidades de gestión, estrategias operativas que definen los aspectos técnicos de intervención, financieras o de inversión para agilizar acciones, estrategias espaciales para focalizar y priorizar actuaciones y estrategias políticas e institucionales para obtener el respaldo y lograr la voluntad política a fin de lograr la implementación del POT.
- Los impulsores directos de implementación del POT, lo constituyen el comité para el manejo integral sostenible de la microcuenca del RíoTacó, el cual está formado por representantes comunitarios de los estratos alto medios y bajos de la microcuenca, la iniciativa privada, la iglesia, sociedad civil, medios de comunicación, municipalidad de Chiquimula, Mancomunidad montaña El Gigante, Comisión departamental de medio ambiente (CODEMA), dicho comité velara por el manejo sostenible de la tierra en la microcuenca RíoTacó el cual podrá lograrse con la implementación del POT.

## IX. RECOMENDACIONES

### *A. Respecto a las fases de la metodología:*

Incluir las fases siguientes:

- **Monitoreo:** Donde se verifica anualmente o cada 5 años sobre la situación actual del Plan elaborado y el desarrollo en campo el cual deberá estar a cargo del Comité de la Cuenca con el apoyo técnico de la Mancomunidad El Gigante como del departamento técnico a quien corresponda en la Municipalidad de Chiquimula.
- **Evaluación y Adaptación al POT:** Para esta fase es importante tener en cuenta el presente documento será una línea base a partir del cual deberán evaluarse la ejecución de los proyectos y verificar los escenarios que nos permitan evaluar y verificar los avances y como los pobladores y líderes locales comunitarios han adaptado sus propuestas participativas y como las estrategias consideradas fueron acertadas en la toma de decisiones.

### *B. Respecto al diagnóstico participativo mediante la caracterización biofísica y socioeconómica*

- Se recomienda generar información primaria en aspectos socioeconómicos y ambientales a nivel de la microcuenca Río Tacó para fortalecer el diagnóstico elaborado y así obtener información actualizada y con más detalle.
- Propiciar un estudio socioeconómico de las actividades productivas y de conservación con fines de generar información para futuras negociaciones en el ámbito de la propuesta de ordenamiento territorial de la microcuenca Río Tacó

### *C. Respecto al análisis de escenarios, zonificación y formulación del POT*

- Fortalecer y actualizar el escenario tendencial con otros elementos que definan información más ajustada y en diferentes períodos.

- Propiciar el fortalecimiento y el liderazgo de las organizaciones locales, para articularse en el proceso de implementación.
- Elaborar reglamentación en cada unidad de ordenamiento propuesto, que permitan una adecuada implementación en el futuro. En vista que no hay una ley/o reglamento específico de ordenamiento territorial en el país, dichas categorías deben vincularse al marco legal relacionado que hace referencia a la utilización y aprovechamiento sostenible de los recursos.

*Referente a las estrategias de implementación del POT para el manejo sostenible de la tierra en la microcuenca.*

- Impulsar una mesa de diálogo local para incidir en la negociación con los propietarios que se encuentran impactando con sus actividades agropecuarias en las zonas potenciales de recarga hídrica.
- El POT se implementa mediante programas y proyectos, en este sentido se recomienda que los proyectos planteados se desarrollen a nivel de perfiles y factibilidad.
- El presente POT, es flexible, sujeto a ser revisado y actualizado durante su ejecución. Es importante que las organizaciones locales gestionen para lograr el respaldo por instancias gubernamentales, no gubernamentales y empresas privadas para lograr promover en dicho plan, el manejo sostenible de los recursos naturales

## X. BIBLIOGRAFÍA

*Asamblea Nacional Constituyente*. 1,985. Congreso de la República de Guatemala. Guatemala. 51 pp.

Centro de Estudios Ambientales de Honduras. 2,009. *Plan de Ordenamiento Territorial de la Comunidad del Valle de Sesecapa*. Honduras. 60 pp.

Centro Universitario de Oriente USAC 2008. *Informe final de caracterización y Diagnostico de la Micro Cuenca Río Tacó*. 80 pp.

COMISION DEPARTAMENTAL DE MEDIO AMBIENTE. CODEMA *Perfil ambiental de Chiquimula*. 2006. 160 pp.

De la Cruz, R. *Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala basada en el Sistema Holdridge*. Guatemala. Instituto Nacional Forestal. INAFOR 1,982.

Dirección General de Investigación Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala (DIGI-USAC). 2,010. *Evaluación de la calidad fisicoquímica, bacteriológica y medición del caudal en agua de pozos para consumo humano, del casco urbano del municipio de Chiquimula*. 70 pp.

Faustino J. 2,006. *Manejo de Cuencas II. Documento base*. Turrialba, CR. CATIE. 218 pp.

Instituto Nacional de Estadística. (INE). 2,003. *Población y locales de habitación particulares censados según departamento y municipio*. INE, Guatemala. 38 pp.

López Guerrero V. 2,007. *Planificación Estratégica del Territorio Industrial. Chimaltenango, Zaragoza, Parramos, San Andrés Itzapa y El Tejar*. SEGEPLAN. Guatemala. 24 pp.

MANCOMUNIDAD EL GIGANTE *Memoria de talleres de Socialización e implementación del PLAN Operativo Anual, 2010*.

Melgar, M. 2004. *Guía metodológica general para la elaboración del plan de ordenamiento territorial*. Jarabacoa, República Dominicana, RD. 31 pp.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. 2007. *Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía*. Guatemala. Segunda Edición. 98 pp.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO). 2,007. *La Nueva Generación de Programas y Proyectos de Gestión de Cuencas Hidrográficas*. Roma. IT. FAO. 141 pp.

Piñakwe J. 1,997. *Del Olvido Surgimos para Traer Nuevas Esperanzas*. Dirección General de Asuntos Indígenas. Ministerio del Interior. Santa Fe de Bogotá. Colombia. 34 pp.

SEGEPLAN (2009) *Aportes Metodológicos para la elaboración de los PDM*. Documento interno. Guatemala: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN. 50 págs.

SEGEPLAN (2008) *Traer la Segeplán al Siglo XXI. Sentando las bases para la planificación integrada del desarrollo en Guatemala*. Guatemala: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN. 61 págs.

Vásquez del Castillo N. 2,008. *Plan de Ordenamiento Territorial Participativo para la Gestión de Zonas Potenciales de Recarga Hídrica en La Microregión Hidrográfica Balaica, Turrialba, Costa Rica*. CATIE. 208 pp.

Vega Isuhuaylas, D, A. 2008. *Plan de ordenamiento territorial participativo para la microcuenca del río Sesesmiles, Honduras*. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR CATIE. 229

#### **Documentos electrónicos consultados:**

Dengo, J; Cotera, J; Lucke, O; Orlich, D. 1998. Escenarios de uso del territorio para el año 2025 (en línea). Consultado 21 Set. 2008. Disponible en [http://www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto\\_SINADES/sostenibilidad/armonizacion/index-9.html](http://www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_SINADES/sostenibilidad/armonizacion/index-9.html)

Lucke Sánchez. 1,998. Base Conceptual y Metodológica para los Escenarios de Ordenamiento Territorial. Disponible en: <http://www.mideplan.go.cr/sinades>

## XI. ANEXOS

A. Personal de la Comisión Departamental de Medio Ambiente de Chiquimula que participo en la redacción del Plan de Ordenamiento Territorial de la Cuenca del Río Tacó

- Carlos Lázaro Delegado de MARN-Chiquimula
- Cesar Guzmán Delegado SEGEPLAN
- Carlos Hernández MAGA-CHIQUIMULA
- Leonel Miranda INAB-CHIQUIMULA
- Horacio Estrada ASORECH
- Milton Solís CONAP-CHIQUIMULA
- Vicente López Área de Salud-CHIQUIMULA
- Cesar Hernández Sanchinelli SIPECIF-CHIQUIMULA
- Luis Roche Mancomunidad El Gigante
- Ramiro García USAC-CUNORI-CHIQUIMULA

B. Personas que forman el Comité para el manejo integral sostenible de la Microcuenca del Río Tacó, Chiquimula. (Participantes de talleres de elaboración del POT)

- |                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| • Miguel Ángel Folgar   | Presidente.     |
| • Ramiro Cantoral       | Vicepresidente. |
| • Jorge Maldonado       | Secretario.     |
| • Salomón García        | Tesorero.       |
| • Ismael Zacarías       | Vocal I         |
| • José Augusto Martínez | Vocal II        |
| • Roberto Gómez         | Vocal III       |
| • Enrique Martínez      | Vocal IV        |
| • Rosa Mayra Zacarías   | Vocal V         |
| • Domingo A. Sánchez    | Vocal VI        |
| • Elsa Celina Reyes     | Vocal VII       |

## C. Cronograma físico y financiero 2011

No.	DESCRIPCIÓN	MONTO	FEBRERO				MARZO				ABRIL				
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.00	FASE PRELIMINAR	Q3,000.00	■	■	■										
2.00	FASE DIAGNOSTICO	Q1,500.00				■	■								
3.00	FASE EVALUACION	Q1,500.00					■	■							
4.00	FASE FORMULACION	Q2,000.00						■	■						
5.0	FASE IMPLEMENTACION	Q1,500.00							■	■					
6.00	INTEGRACION DATOS	Q1,000.00									■	■			
7.0	ENTREGA DOCUMENTO	Q500.00													■
8.0	<b>Total.</b>	<b>Q11,000.00</b>													
	CRONOGRAMA FISICO Y FINANCIERO														
	PORCENTAJE POR MES		35%				40%				25%				
	TOTAL MONTO Y PORCENTAJE		30%				70%								