



# Plan de Manejo Integrado De La Microcuenca Del Río Carcaj, San Juan Ermita, Chiquimula

## INDICE GENERAL

<b>No.</b>	<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO DEL PLAN DE MANEJO</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DE TRABAJO</b>	<b>5</b>
	3.1 Caracterización de la microcuenca	5
	3.2 Diagnóstico de la microcuenca	7
	3.3 Elaboración del Plan de Manejo de la microcuenca	8
<b>4</b>	<b>CARACTERIZACION DE LA MICROCUENCA</b>	<b>13</b>
	4.1 Morfometría de la microcuenca del río Carcaj	13
	4.2 Características biofísicas de la microcuenca	19
	4.3 Características socioeconómicas de la microcuenca	33
<b>5</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LA MICROCUENCA</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>ANALISIS DE VULNERABILIDADES PRINCIPALES DE LA MICROCUENCA</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN AL ESTADO ACTUAL DE LA MICROCUENCA</b>	<b>51</b>
<b>8</b>	<b>LINEAMIENTOS DE MANEJO DE LA MICROCUENCA</b>	<b>54</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>56</b>
<b>10</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>57</b>
<b>11</b>	<b>MEMORIA FOTOGRAFICA</b>	<b>58</b>

**INDICE DE FIGURAS**

<b>No.</b>	<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
1	Mapa de ubicación de la microcuenca del Río Carcaj	10
2	Mapa de ubicación de la microcuenca del Río Carcaj en la Ortofoto	11
3	Mapa de ubicación de la microcuenca del Río Carcaj en la Hoja Cartográfica	12
4	Mapa de Municipios que conforman la microcuenca del río Carcaj	14
5	Mapa del drenaje superficial de la microcuenca del Río Carcaj	15
6	Mapa de Ubicación de los Aforos Realizados en la Microcuenca del Río Carcaj.	17
7	Mapa de curvas de elevación en metros sobre el nivel del mar, de la microcuenca del Río Carcaj	18
8	Mapa geológico de la microcuenca del Río Carcaj	20
9	Mapa de taxonomía de suelos, de la microcuenca del Río Carcaj	21
10	Mapa de serie de suelos, de la microcuenca del Río Carcaj	24
11	Mapa de zonas de vida, de la microcuenca del Río Carcaj	25
12	Mapa de división de zonas, dentro de la microcuenca del Río Carcaj	28
13	Mapa de cobertura forestal, dentro de la microcuenca del Río Carcaj	29
14	Mapa de pendiente del terreno, dentro de la microcuenca del Río Carcaj	30
15	Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra, dentro de la microcuenca del Río Carcaj	32
16	Mapa de Ubicación de los centros poblados, dentro de la microcuenca del Río Carcaj	36
17	Mapa de Vulnerabilidad a la erosión, en la microcuenca del río Carcaj	46
18	Mapa de Vulnerabilidad a los deslizamientos, en la microcuenca del Río Carcaj	48
19	Mapa de Vulnerabilidad a las inundaciones, en la microcuenca del Río Carcaj	50
20	Estufa Mejorada Tipo Plancha	77

## INDICE DE GRAFICAS

<b>No.</b>	<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
1	Tipos de Bosque Comprendidos Dentro de la Microcuenca del Río Carcaj	26
2	Tipos de Capacidad de Uso Encontrados en la Microcuenca del Río Carcaj	30

## INDICE DE PERFILES DE PROYECTOS

<b>No.</b>	<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
1	Perfil de Proyecto de Propuesta de la Figura Social para la toma de Decisiones de Microcuenca	61
2	Perfil de Proyecto de Establecimiento de Bosques Energéticos en la Microcuenca.	67
3	Perfil de Proyecto de Elaboración e Implementación de Estufas Mejoradas.	72
4	Perfil de Proyecto de Establecimiento de Huertos Familiares	79
5	Perfil de Proyecto de Distribución de Silos Familiares para Almacenamiento de Granos Básicos	86
6	Perfil de Proyecto de Producción de Tomate de Cocina en Invernadero.	90

## 1. INTRODUCCION

Las cuencas hidrográficas llegaron a ser consideradas, a finales del siglo anterior, como una unidad de planificación del recurso hídrico, en donde su gestión o manejo se orientaba más a usos como generación de energía hidráulica o eléctrica, irrigación, consumo, recreación u otro. En la actualidad, comprendemos que las cuencas hidrográficas son mucho más que eso, son considerados sistemas bien complejos que engloban una gran cantidad de actores directos e indirectos que hacen algún tipo de presión sobre los recursos naturales.

Esto hace necesario una gestión amplia hacia un manejo integral de los recursos naturales en función de los habitantes de la cuenca, considerándose como un sistema natural de planificación. Si se ve a la cuenca como un sistema, al interior interactúan diversos elementos que conforman los subsistemas: natural o biofísico, socioeconómico, político-institucional, y características de la población y su cultura. Estas interacciones en su conjunto, poseen diversos grados de intervención, deterioro o conservación de los recursos naturales de la misma.

El presente documento muestra de forma simple, una herramienta de planificación de los distintos recursos con que cuenta la microcuenca del río Carcaj, que ocupa parte de los municipios de Jocotán, Olopa y San Juan Ermita en Chiquimula, en el oriente de Guatemala y que forman parte de los territorios de la mancomunidad Copanch'orti.

El documento presenta como productos, la caracterización de los recursos biofísicos dentro de la microcuenca, además de hacer un análisis morfométrico y socio-económico dentro de esta unidad de planificación. También se presenta un diagnóstico que se generó de forma participativa, con los distintos actores, de las diferentes partes de la microcuenca, que permitió plasmar en el último capítulo de este plan de manejo los lineamientos principales de manejo de los recursos existentes en la microcuenca.

El plan de manejo de cuencas, no es más que un instrumento directriz, ordenador e integrador para el desarrollo óptimo, racional y eficiente de los recursos de una cuenca, en función de las necesidades del hombre. El plan integra esencialmente los lineamientos para aprovechar, proteger y conservar los recursos de esta microcuenca, hacia una sostenibilidad y equilibrio ambiental.

## 2. OBJETIVO DEL PLAN DE MANEJO

Proponer las líneas de manejo de los recursos naturales existentes dentro de la microcuenca del río Carcaj, que permitan potencializar las acciones de protección, manejo adecuado de los recursos y servicios ambientales, con el fin de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los actores directos de esta microcuenca.

## 3. METODOLOGIA DE TRABAJO

Para la implementación del presente Plan de Manejo de Cuencas fue importante recabar la información que sirvió de base para la caracterización y luego efectuar una evaluación de dicha información a través de un diagnóstico de la cuenca y sus distintos componentes, que permitió definir el estado actual de esta unidad de planificación, a partir de la cual se planificaron las actividades dentro de la microcuenca.

Esta metodología se basó principalmente en 3 fases, siendo estas las siguientes:

- La Caracterización de la microcuenca,
- El diagnóstico de la microcuenca, y
- Elaboración del Plan de Manejo para la microcuenca.

### 3.1 Caracterización de la microcuenca:

Para obtener una óptima caracterización, fue necesario conocer los componentes básicos de una cuenca, con el fin de organizar la información que se recopiló. Los componentes básicos evaluados se dividieron en dos grandes grupos; el componente biofísico y el componente socioeconómico, que a su vez se subdividieron en los siguientes subcomponentes:

#### I. **Componente Biofísico:**

- a) El componente Biológico, que está constituido por los elementos vivos, hombre, animales, plantas (forestales y pastos naturales) y cultivos.
- b) Componente Físico, constituido por los elementos no vivos, suelo, subsuelo, relieve, agua, minerales y clima. Aquí también se incluyen las variables morfométricas de la cuenca.

Para poder recabar este componente Biofísico, se apoyó la investigación con fuentes secundarias de información, la que ha sido generada previamente por algunas organizaciones, que se detallan en el cuadro a continuación, que brindaron información confiable y actualizada de la zona.

No.	Organización	Información utilizada
1	MAGA	Información geográfica generada a nivel nacional (archivos shapes)
2	INSIVUMEH	Información meteorológica y geográfica generada a nivel nacional (archivos .xls y shapes)
3	INE	Información del CENSO 2002.
4	Mancomunidad	Entrevistas, Información generada (archivos .xls, .pdf y archivos shapes)
5	Acción contra el Hambre	Información geográfica generada a nivel local (archivos shapes)
6	Municipalidades	Entrevistas y archivos generados (archivos .xls)
7	Ministerio de educación	Información generada del censo educativo departamental.
8	Ministerio de Salud Pública	Entrevista a centros de salud y oficina departamental.
9	Ministerio de Gobernación	Mapeo de actores, que tienen participación en el área.
10	Universidades	Informes de EPS y Tesis elaboradas en el área.
11	Población en general	Talleres levantados en distintas partes de la microcuenca.

Para las variables morfométricas de la cuenca, se basó en la delimitación de la cuenca que proporciono el personal técnico de la Mancomunidad Copanch'ortí.

## **II. Socioeconómico**

Este componente por lo general, se divide en componente social y económico, pero para el presente caso de evaluación de las microcuencas, en mayor detalle se evaluaron algunos aspectos como los siguientes:

- a) Social, aspectos demográficos, calidad de vida y organizacionales.
- b) Cultural, aspectos religiosos, costumbres, tradiciones, historia y etnias.
- c) Tecnológico, tipos y niveles de tecnologías en diferentes campos.
- d) Productivo, uso de la tierra, sistemas y medios, distribución de la tierra.
- e) Económico, ingresos, rentabilidad, inversiones, servicios ambientales.
- f) Institucional, aspectos gubernamentales de nivel central y local, responsabilidades, rol de municipios y entidades de cuencas.
- g) Legal, tenencia de la tierra, marco regulatorio, normas, reglamentos, competencia del manejo de cuencas.

Esta información se recabó de fuentes secundarias. En algunos de estos aspectos se encontraron vacíos en la información requerida, por lo que se apoyaron también con visitas a las dependencias Gubernamentales, Municipales y No Gubernamentales involucradas, donde se pudo obtener información reciente y valedera que sirvió de base para la elaboración del Plan de Manejo.

### **3.2 Diagnóstico de la microcuenca:**

El diagnóstico es un proceso dirigido a determinar el estado actual de la cuenca o microcuenca, considerando su capacidad natural y las tendencias de las intervenciones. Consiste en conocer las características y cualidades de la microcuenca, interpretando como funciona este espacio, desde el punto de vista físico-biológico y socioeconómico. Lo más importante fue determinar el rol del hombre, las familias, las comunidades y entes antrópicos que influyen directa o indirectamente en este territorio. El tamaño y complejidad de la microcuenca determinó la necesidad de estructurar las diferentes formas y métodos para realizar el diagnóstico. Este diagnóstico tuvo múltiples propósitos, mencionando algunos de ellos a continuación:

- a) Conocer cómo funciona la cuenca y como se valoran sus características y cualidades.
- b) Conocer la vocación o capacidad de uso o soporte de la cuenca o microcuenca.
- c) Determinar y valorar la problemática, conflictos y limitantes de la cuenca o microcuenca.
- d) Analizar las causas u orígenes y los efectos y consecuencias de los problemas.
- e) Identificar y valorar las alternativas de solución de los problemas y las formas de enfrentar los limitantes.
- f) Determinar las tendencias y proyecciones de los problemas y potenciales de la cuenca o microcuenca.



- g) Identificar las estrategias para superar las restricciones, conflictos y problemas de las cuencas o microcuencas.
- h) Determinar la línea base de referencia para monitorear las intervenciones en la cuenca o microcuenca.
- i) Es un paso integrado y/o previo a la planificación de intervención o manejo.
- j) Actores directos e indirectos dentro de la parte de la cuenca.

Este diagnóstico se realizó por dos metodologías, analizando en gabinete la información de la caracterización de la cuenca, como primer paso, para luego efectuar talleres en las distintas partes de las microcuencas, con la finalidad de evaluar la problemática de la zona de influencia mediante un análisis de causas y efectos (árbol de problemas), para luego validar las posibles propuestas de solución que se consensuen en estos mismos talleres.

Los talleres se efectuaron con una duración aproximada de 3 horas, realizando un taller por cada zona de la microcuenca identificada. Uno de los insumos importantes utilizados para los talleres, fue el uso de mapas para detallar las áreas donde se desarrollan ciertas actividades dentro de las microcuencas.

### **3.3 Elaboración del Plan de Manejo de la microcuenca:**

Luego del diagnóstico se procedió con la formulación del plan de manejo de la microcuenca, para esto se llevó a cabo una síntesis estructurada de manera interpretativa. En una matriz sencilla que señala como eje el problema o los problemas (y limitantes) de la cuenca, se plantearon las correspondientes causas, consecuencias y soluciones.

Esta matriz se elaboró en forma participativa entre los diferentes especialistas y actores locales que participaron en el diagnóstico, durante este proceso se llevaron a cabo las discusiones necesarias para lograr representar la integridad de la situación de la cuenca. También se incorporaron las observaciones de otros expertos, comunidad y agricultores, de tal manera de poder interpretar lo mejor posible cada uno de los problemas. El producto de este ejercicio refleja en forma sintética y ordenada la jerarquía entre problemas, sus causas/orígenes asociados y las consecuencias/efectos, evitando posibles confusiones sobre causas que son entendidos como problemas o cualquier otra desviación del verdadero concepto.

Este plan se generó de forma sencilla y comprensiva, con el detalle suficiente para desarrollar acciones inmediatas, en un marco de sostenibilidad y de garantizar el mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores.

El propósito principal de este plan de manejo de microcuenca, es generar el proceso de gestión para obtener recursos, que permitan realizar las propuestas y por consiguiente dar respuestas a quienes participaron del diseño. También al tener el plan, se proyectará el desarrollo de las comunidades que las habitan y la posibilidad concreta de contribuir con el desarrollo sostenible. También mostrará las prioridades y estrategias para lograr los resultados esperados por los planificadores y beneficiarios inmediatos. El plan de manejo de la microcuenca sintetiza el horizonte de planificación en un mediano plazo (5 a 10 años).

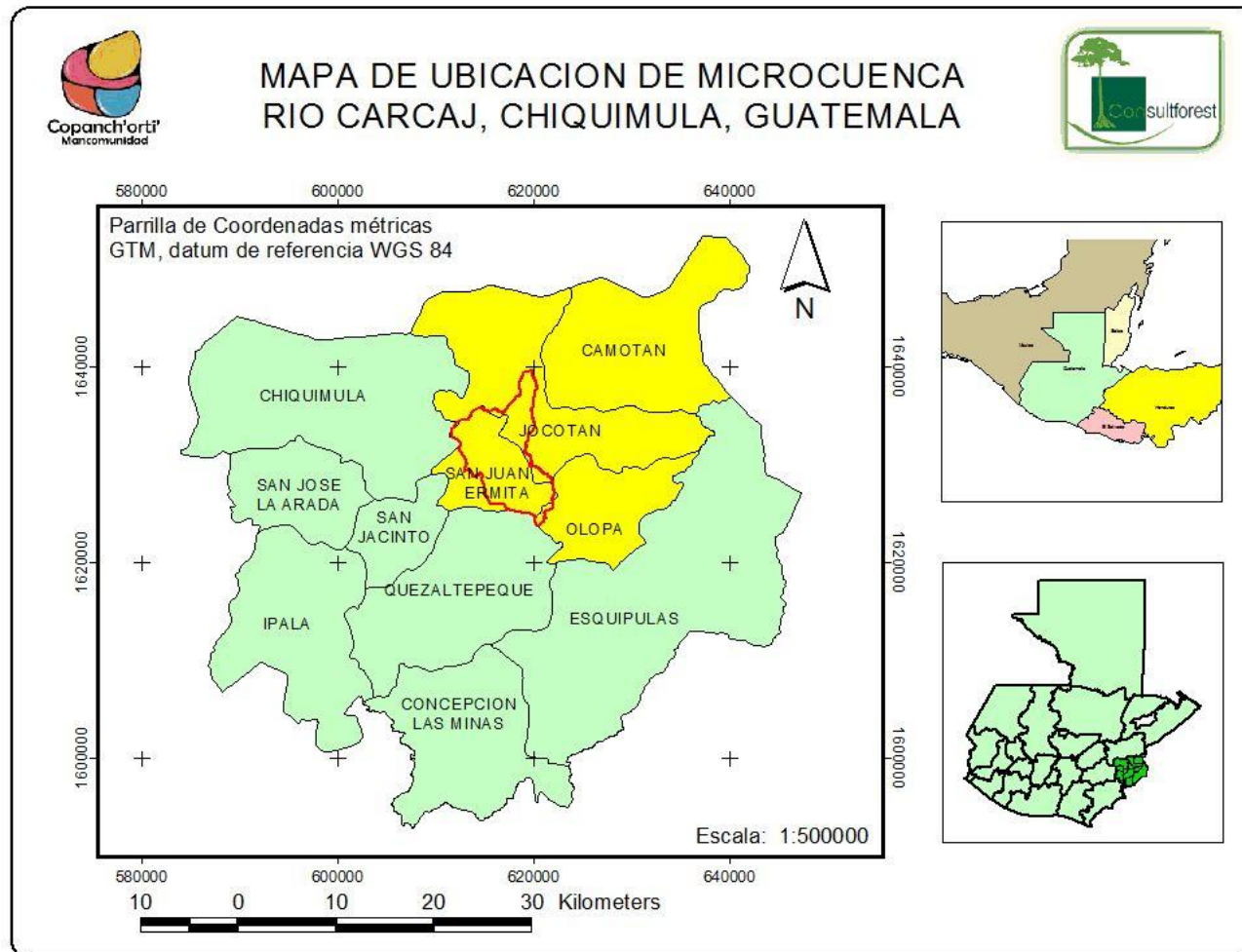


Figura 1. Mapa de ubicación de la microcuenca del Río Carcaj, Chiquimula, Guatemala.

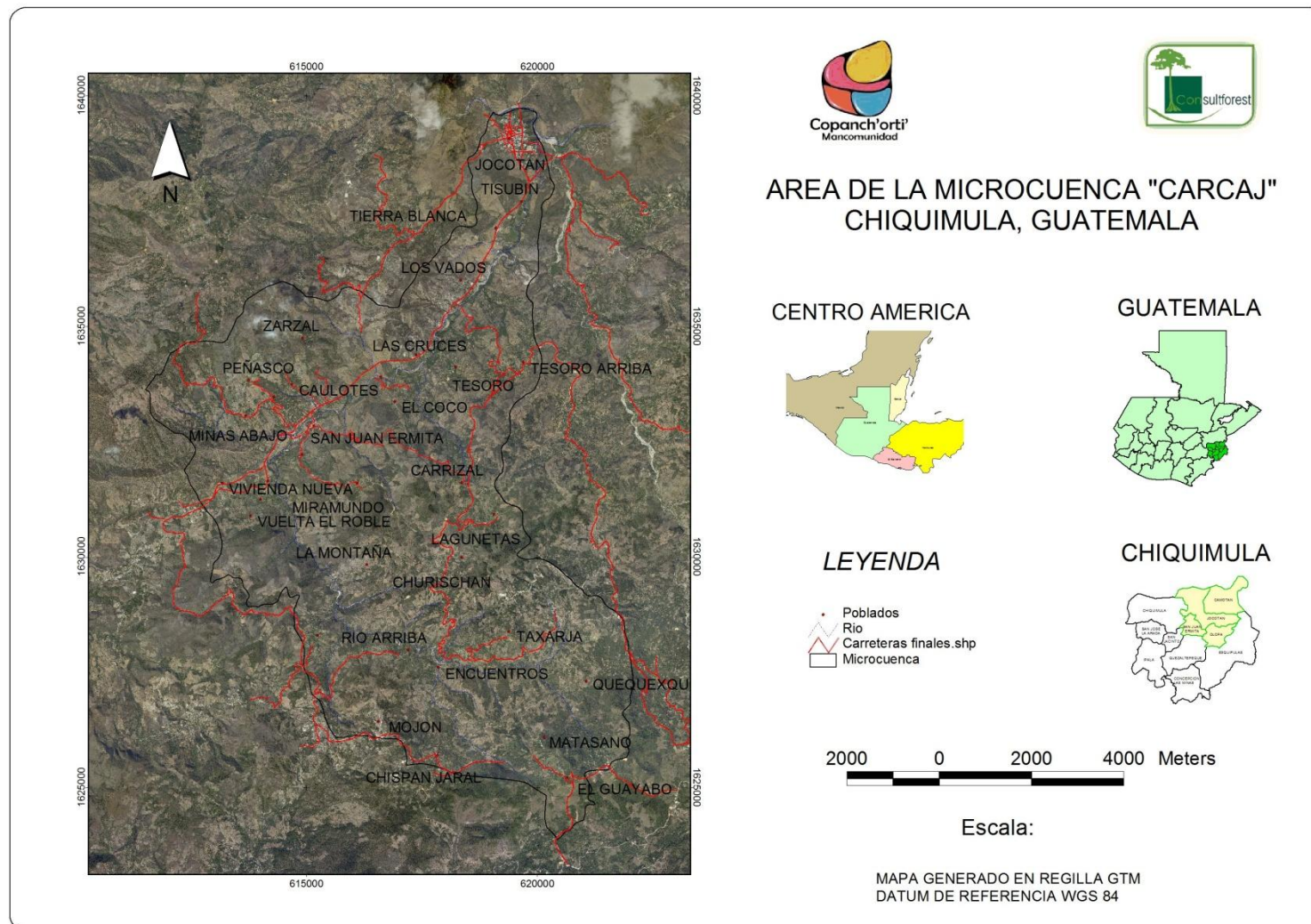


Figura No. 2 Mapa de Ubicación de la Microcuenca del Río Carcaj en Ortofoto

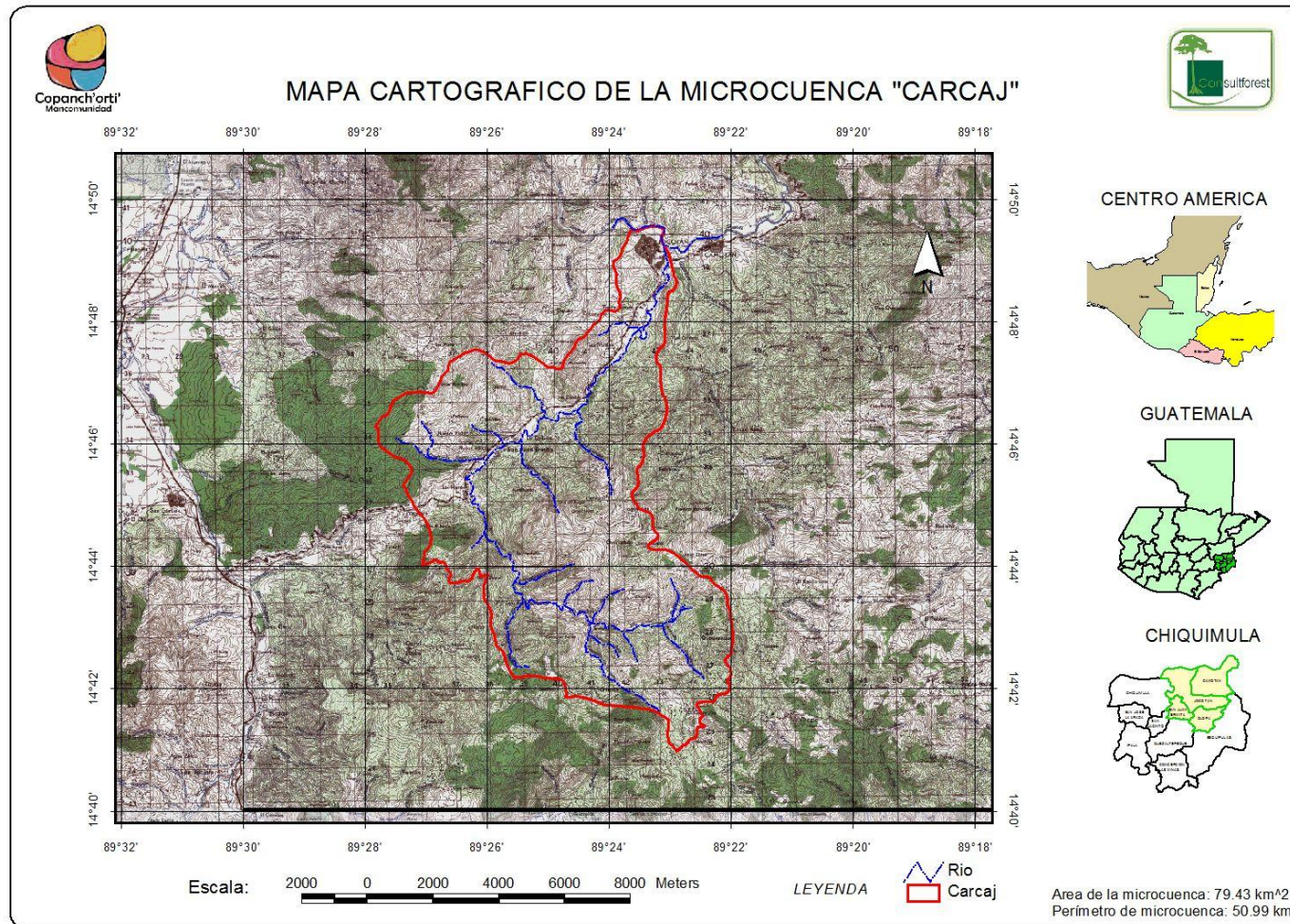


Figura No.3 Mapa de Ubicación de la Microcuenca en la Hoja Cartográfica.

#### 4. CARACTERIZACION DE LA MICROCUENCA

##### 4.1 Morfometría de la microcuenca del río Carcaj

a) **Área o superficie total de la microcuenca:** La microcuenca del río Carcaj tiene un área de 7,943 hectáreas, que equivalen a 79.43 kilómetros cuadrados, compartida por los municipios de Jocotán, con una extensión de 20.76 km<sup>2</sup> al nor-este de esta microcuenca, San Juan Ermita, con una extensión de 57.14 km<sup>2</sup> en la mayor parte de la microcuenca y una porción pequeña del municipio de Olopa, con una extensión de 1.52 km<sup>2</sup> al sur de esta. En la figura 4 se puede observar la cuenca separada por municipios.

b) **Perímetro de la microcuenca:** Esta unidad de manejo, tiene un perímetro de 50,990 metros lineales, que equivalen a 50.99 kilómetros.

c) **Tipo de drenaje:** Al momento de la evaluación solo se pudieron observar los drenajes permanentes, que son los que conducen agua todo el tiempo del año, pero se pudo hacer una interpretación, utilizando la cartografía, de los drenajes intermitentes y efímeros, los que podemos ver en la red de drenajes que se presenta en la figura 5.

d) **Orden de corrientes de la microcuenca:** Para el presente estudio se utilizó el sistema de Horton, y este índice se refiere a la medida de la ramificación de un cauce y su número de orden va en función al número de bifurcaciones de una corriente. Esta microcuenca es de Orden 3, lo que indica que es una cuenca con poca heterogeneidad de su red de drenaje.

e) **Densidad de drenaje de la microcuenca:** esta es una variable que relaciona la longitud de todos los cauces, con el área total de la microcuenca. Esta variable da una referencia de la cantidad de drenaje superficial existente por superficie. Esta cuenca tiene un DD igual a  $(62.35 \text{ km} / 79.43 \text{ km}^2)$  0.78 km/km<sup>2</sup>.

f) **Patrón del drenaje:** la microcuenca tiene un patrón de drenaje dendrítico, observándose claramente la tendencia de un patrón irregular de las diferentes corrientes a todo lo largo de la microcuenca.

g) **Índice de Compacidad:** Este índice o factor, da una referencia e la forma de la microcuenca, para este caso el valor es de 1.60, evaluado mediante la ecuación de Gravelius, que es un resultado adimensional. Con este factor se considera que la cuenca es de forma alargada e irregular en forma y que fácilmente pueden separarse las distintas partes dentro de la misma.

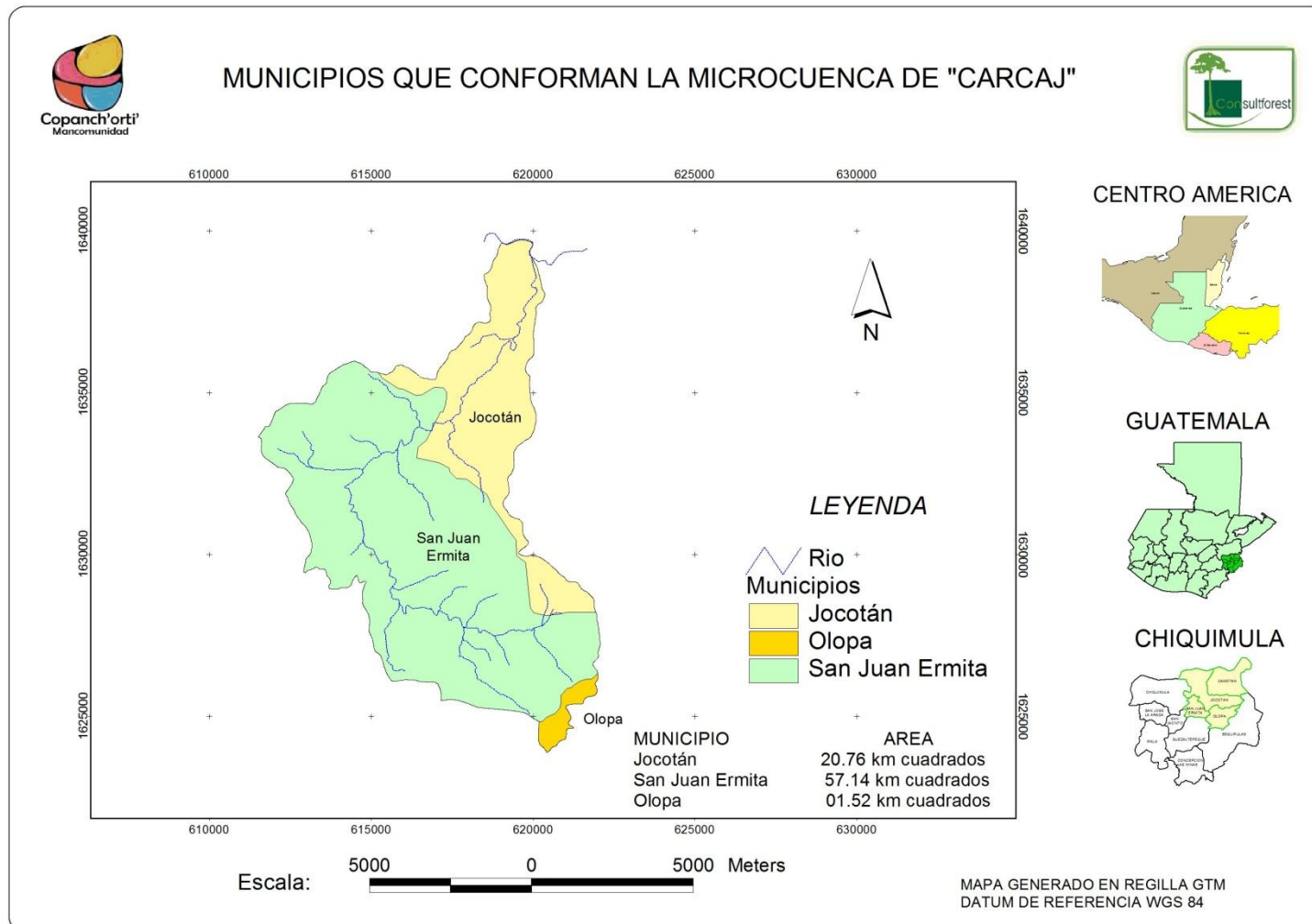


Figura 4. Municipios que conforman la microcuenca del Río Carcaj, en Chiquimula, Guatemala.

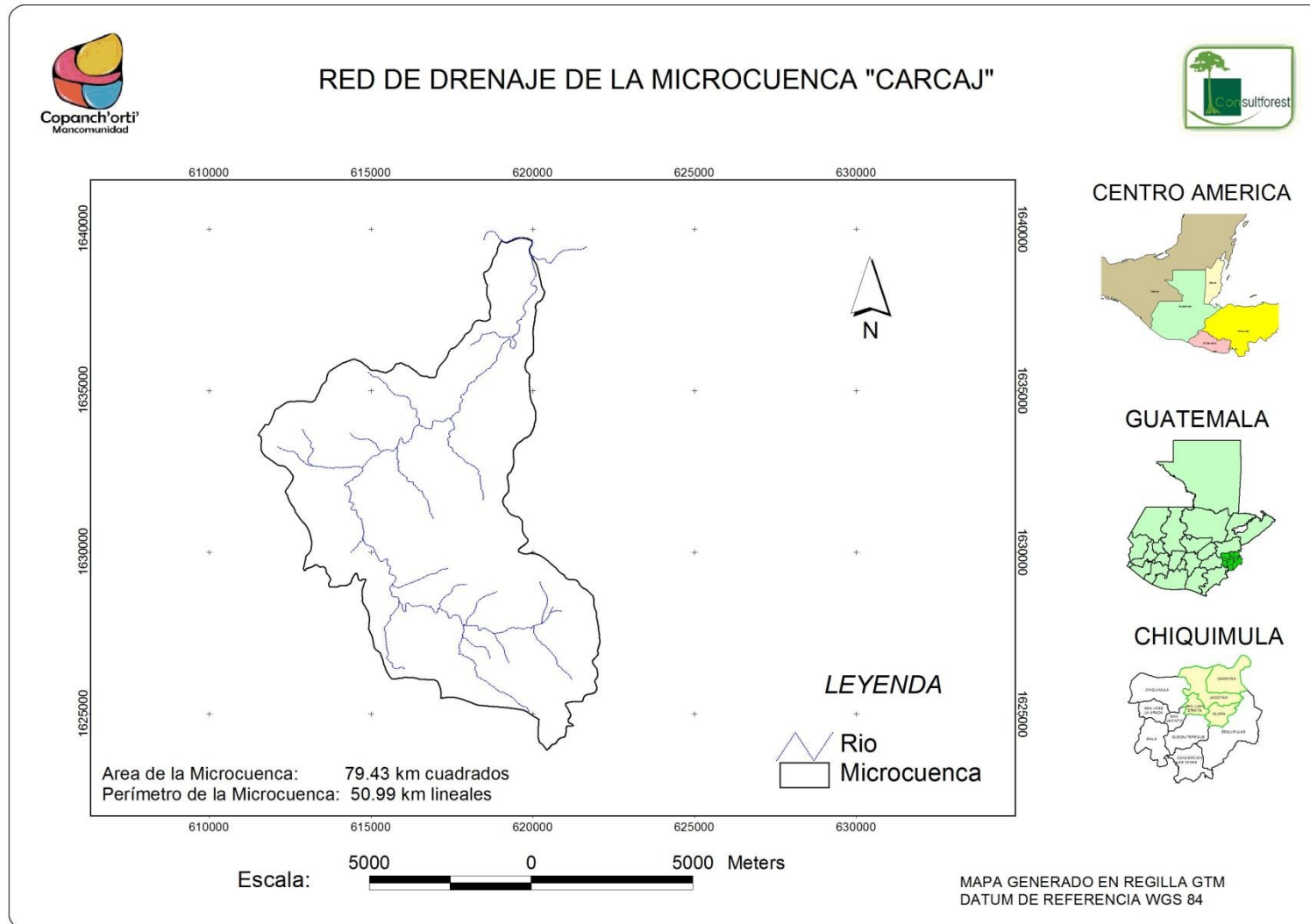


Figura 5. Mapa del drenaje superficial de la microcuenca del Río Carcaj, en Chiquimula, Guatemala.



**h) Pendiente del cauce:** Esta variable se calcula encontrando la diferencia de altitud entre la parte más alta del cauce principal y el punto de salida del drenaje de la cuenca (1,340 msnm – 420 msnm) y relacionándola con la longitud total del cauce principal (24,012.05 m), expresada en porcentaje. Esta microcuenca, presenta una pendiente del cauce de 3.83 %, que representa a un cauce con un comportamiento de flujo superficial laminar que raras veces es turbulento.

**i) Elevación media de la cuenca:** Esta se refiere a la elevación de la cuenca con respecto al 50% del área de la cuenca, siendo para este caso 1,120 msnm. Esto nos indica que de la parte media hacia arriba de la cuenca se encuentra un rango de nivel de 1,120 a 1,700 msnm y de la parte media hacia abajo, solamente un rango de nivel de 1,120 a 420 msnm. Esto indica claramente lo vulnerable que son los recursos naturales principalmente el suelo en toda la microcuenca.

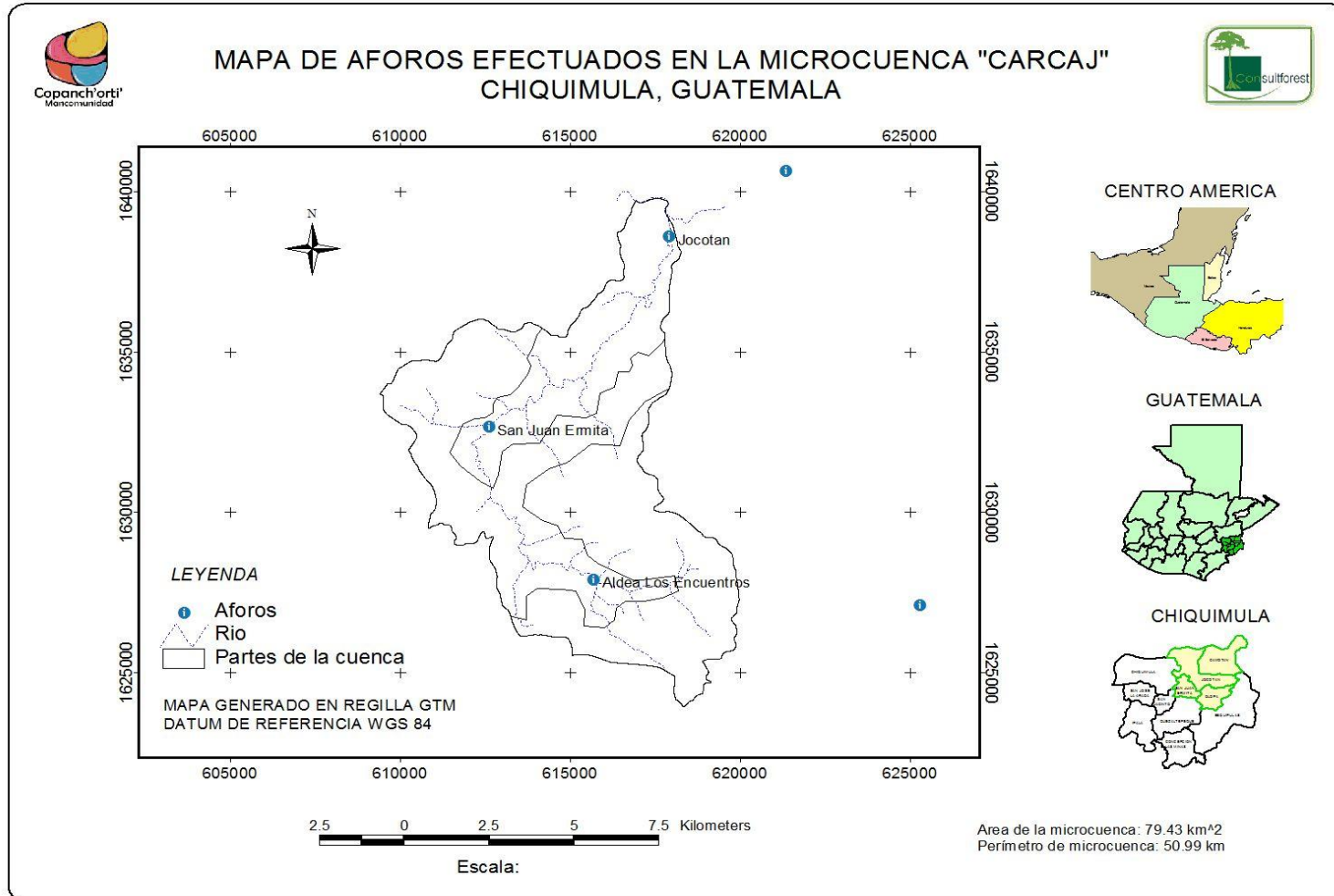
**j) Pendiente media de la cuenca:** este parámetro toma en cuenta los extremos de la cuenca y la distancia que existe entre estos puntos, presentando esta microcuenca una pendiente media de 6.59 %. Es importante mencionar que la parte media y alta de la microcuenca presenta mayores pendientes, como se observa en el mapa hipsométrico de la microcuenca. Además se observa que las pendientes onduladas a planas se agrupan en las terrazas formadas en las orillas del cauce principal del río Carcaj (Figura 7)

**k) Tiempo de concentración de aguas:** esta es una variable importante para evaluar la cantidad de tiempo en que una partícula de agua llega desde la parte alta a la parte baja de la cuenca y se estima basados en la longitud del cauce principal y la diferencia de elevación de los extremos de este. Para la microcuenca del río Carcaj el TC es igual a 161.57 minutos.

**l) Aforos efectuados en diferentes partes de la microcuenca:** Con la finalidad de evaluar la cantidad de agua que presenta el cauce principal del río Carcaj, se evaluaron en las tres partes de la microcuenca, en la época seca, teniendo los siguientes resultados: 1.055 m<sup>3</sup>/seg en la parte alta, 1.998 m<sup>3</sup>/seg en la parte media y 5.454 m<sup>3</sup>/seg en la parte baja.

Coordenadas de los Aforos Realizados en la Microcuenca del Río Carcaj

PARTE	COMUNIDAD	CAUDAL (m <sup>3</sup> /min)	COORDENADAS GTM WGS84	
ALTA	Aldea Los Encuentros	1,055	617823	1627752
MEDIA	San Juan Ermita	1,998	614733	1632502
BAJA	Jocotán	5,454	620032	1638423



**Figura No. 6 Mapa de Ubicación de Aforos Efectuados en la Microcuenca del Río Carcaj, Chiquimula Guatemala**

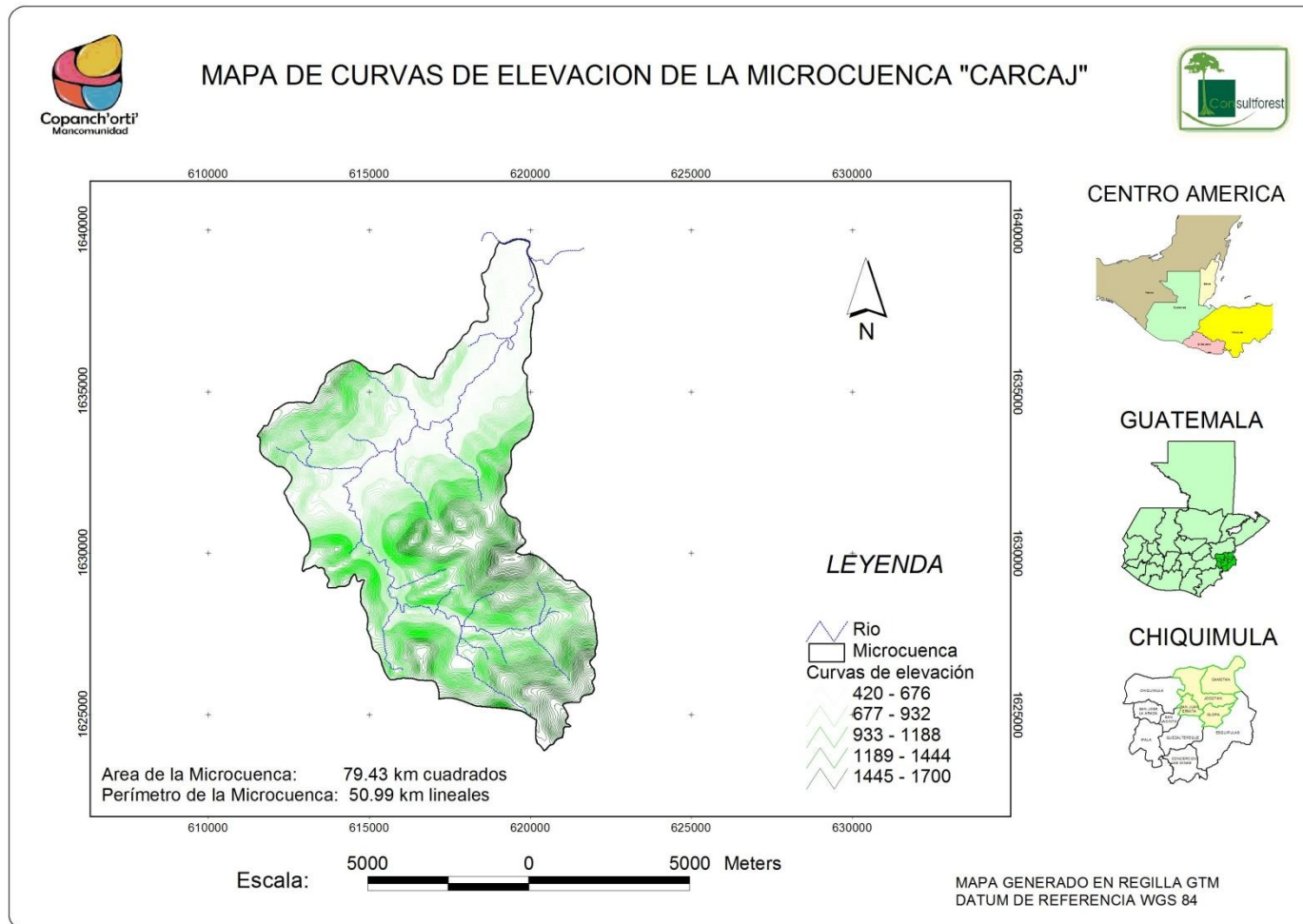


Figura 7. Mapa de curvas de elevación en metros sobre el nivel del mar, de la microcuenca del Río Carcaj, en Chiquimula, Guatemala.

## 4.2 Características biofísicas de la microcuenca del río Carcaj

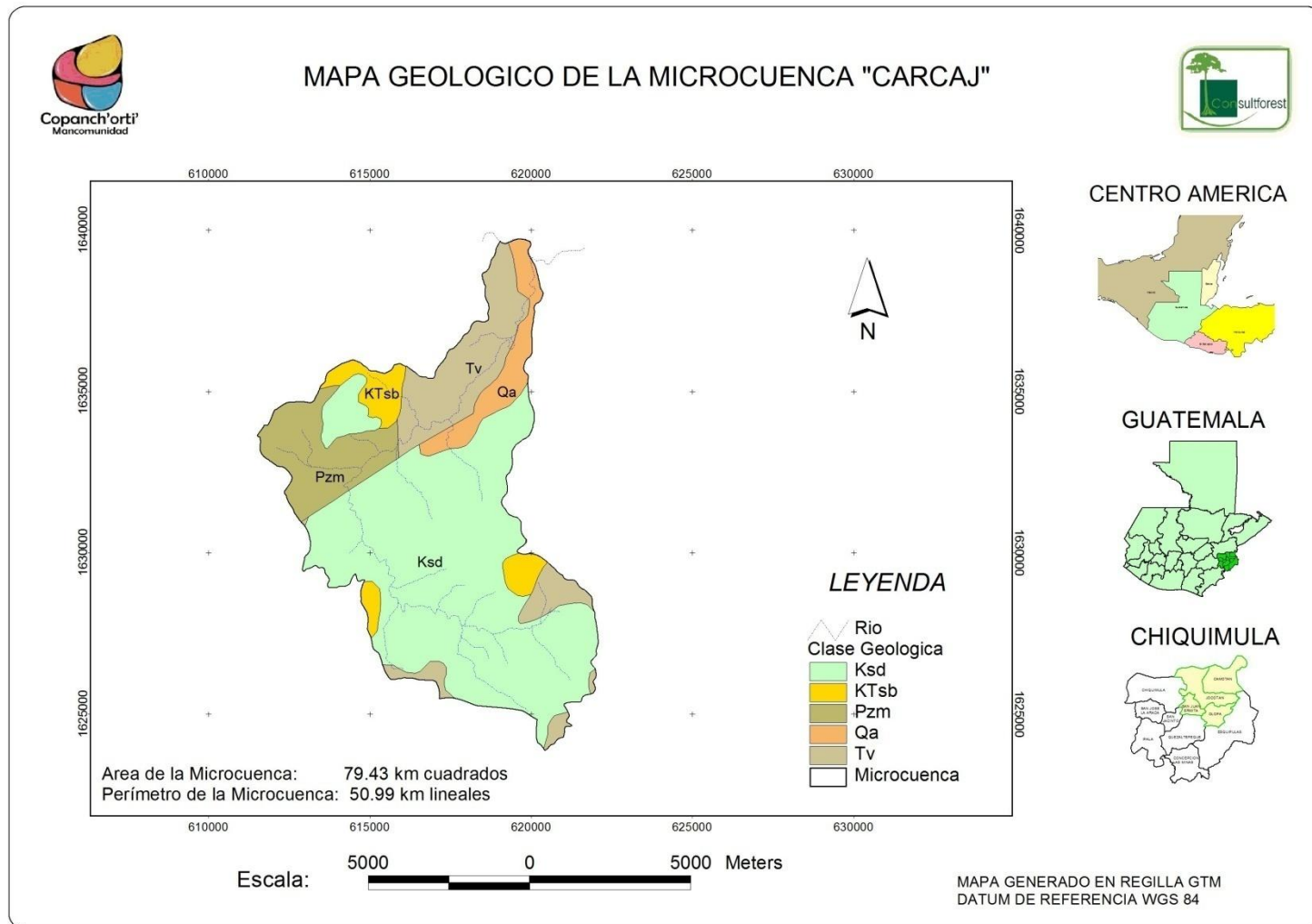
Por las características que presenta el relieve de la microcuenca, con una pendiente predominante de la parte media de la cuenca hacia arriba, se presentan algunas condiciones de los recursos biofísicos dentro de la microcuenca, que se describen a continuación.

**a) Geología de la microcuenca:** La mayor parte de la microcuenca, en la parte media alta de la microcuenca, se caracterizan los suelos por ser formados a partir de Rocas Sedimentarias, desarrolladas en el período Cretácico (Ksd) por tener Carbonatos Neocomiano-Camapanianos. Otro grupo formado a partir de rocas sedimentarias, en las terrazas aluviales, son los aluviones del cuaternario, que se localizan muy cerca del aforo de la microcuenca (Qa).

Los suelos que se desarrollan a partir de rocas Ígneas y Metamórficas, en esta microcuenca son desarrollados en los períodos Paleozoico y Terciario, principalmente en la parte norte de la microcuenca (Tv y Pzm) (Figura 8).

**b) Taxonomía de suelos:** Toda la microcuenca, está formada por suelos del orden de los Entisoles, estos incluyen suelos que no evidencian o tienen escaso desarrollo de horizontes pedogenéticos. La mayoría de ellos solamente tiene un horizonte superficial claro, de poco espesor y generalmente pobre en materia orgánica (epipedón ócrico). Normalmente no se presentan otros horizontes diagnósticos, lo que se debe en gran parte al escaso tiempo transcurrido desde la acumulación de los materiales parentelas. Los únicos rasgos comunes a todos los suelos de este Orden son la ausencia virtual de horizontes y su naturaleza mineral.

La fisiografía del paisaje tiene mucha influencia también en la taxonomía del suelo, pudiendo observarse claramente una relación directa de la geología con los paisajes fisiográficos dentro de la microcuenca (Figura 9).



**Figura 8. Mapa geológico de la microcuenca del Río Carcaj, en Chiquimula, Guatemala.**

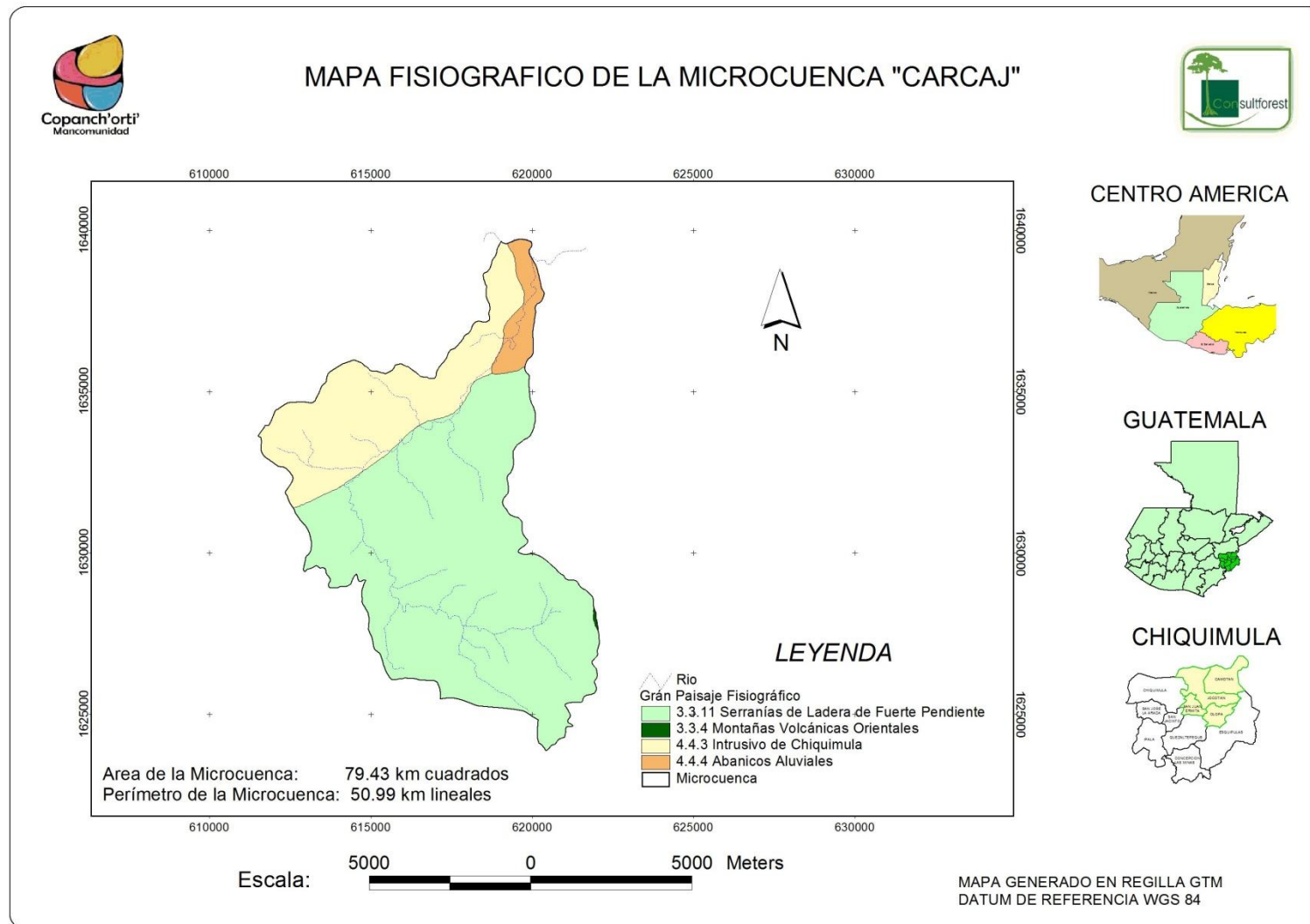


Figura 9. Mapa de Paisaje Fisiográfico, de la microcuenca del Río Carcaj, en Chiquimula, Guatemala.

**c) Serie de suelos:** En la microcuenca se encuentran 4 clases de suelos, siendo estas suelos Jalapa (Jl), Mongoy (Mg), Subinal (Sub), Chol (Chg), Oquen (Oq) y de los Valles (SV), pero predominan los de la clase Subinal. (Figura 10)

Los suelos de la clase Jalapa desarrollados en un relieve escarpado, con drenaje interno bueno, con suelo superficial muy pequeño, entre 10 a 15 cm, con una capacidad de abastecimiento de agua muy baja, con alta vulnerabilidad a la erosión, con una fertilidad natural regular, pero con buenas prácticas de menor, por la pendiente que presentan.

Los suelos Mongoy, se caracterizan por tener un relieve escarpado, se encuentran en la parte baja de esta microcuenca, con un drenaje interno regular, con un suelo superficial pequeño entre 15 a 30 cm de espesor, con una alta vulnerabilidad a la erosión, principalmente si se encuentra sin cobertura y una fertilidad natural regular.

La clase Subinal, presenta un relieve escarpado, con drenaje interno bueno y con un suelo superficial poco espeso, similar a los Tahuaini. Presentan una baja capacidad de abastecimiento de agua y una vulnerabilidad alta a la erosión.

Chol desarrollados en un relieve escarpado, con drenaje interno rápido, con suelo superficial muy pequeño, de alrededor de 10 cm, con una capacidad de abastecimiento de agua baja, con alta vulnerabilidad a la erosión, con una fertilidad natural baja.

Los suelos de la clase Oquén, se caracterizan por tener un relieve muy escarpado, con buen drenaje y muy superficiales, con profundidades menores a 10 cm. Tienen una capacidad de abastecimiento de agua baja y son muy susceptibles a la erosión, por su poca profundidad y sus altas pendientes sobre el terreno, estos se presentan en la parte norte del pueblo de San Juan Ermita.

Los mejores suelos de esta microcuenca son los de la Clase de Los Valles, que son suelos de deposición que forman terrazas en las partes más bajas y cercanas al punto de aforo de la cuenca. Es en esta parte donde se pueden cultivar algunos productos, por presentar los suelos mejores cualidades nutricionales.

**d) Zonas de Vida:** La cuenca presenta dos zonas de vida principales, que caracterizan el clima predominante, siendo estas el Bosque húmedo subtropical templado (bh-St), que se caracteriza por presentar precipitaciones promedio de 1,224 mm anuales, predominando las lluvias de mayo a noviembre, variando sus biotemperaturas entre los 20 y 26 °C.

También se encuentra la zona de vida Bosque seco subtropical (bs-S), que presenta precipitaciones promedio anuales de 750 mm, distribuidas las lluvias en los meses de mayo a noviembre pero en menor intensidad.

En la Figura 11, podemos observar que la mayor cantidad de área está ocupada por el Bosque húmedo subtropical templado, donde si existe mayor precipitación, mayor pendiente y menor cobertura, hay más riesgos del deterioro de los recursos naturales.



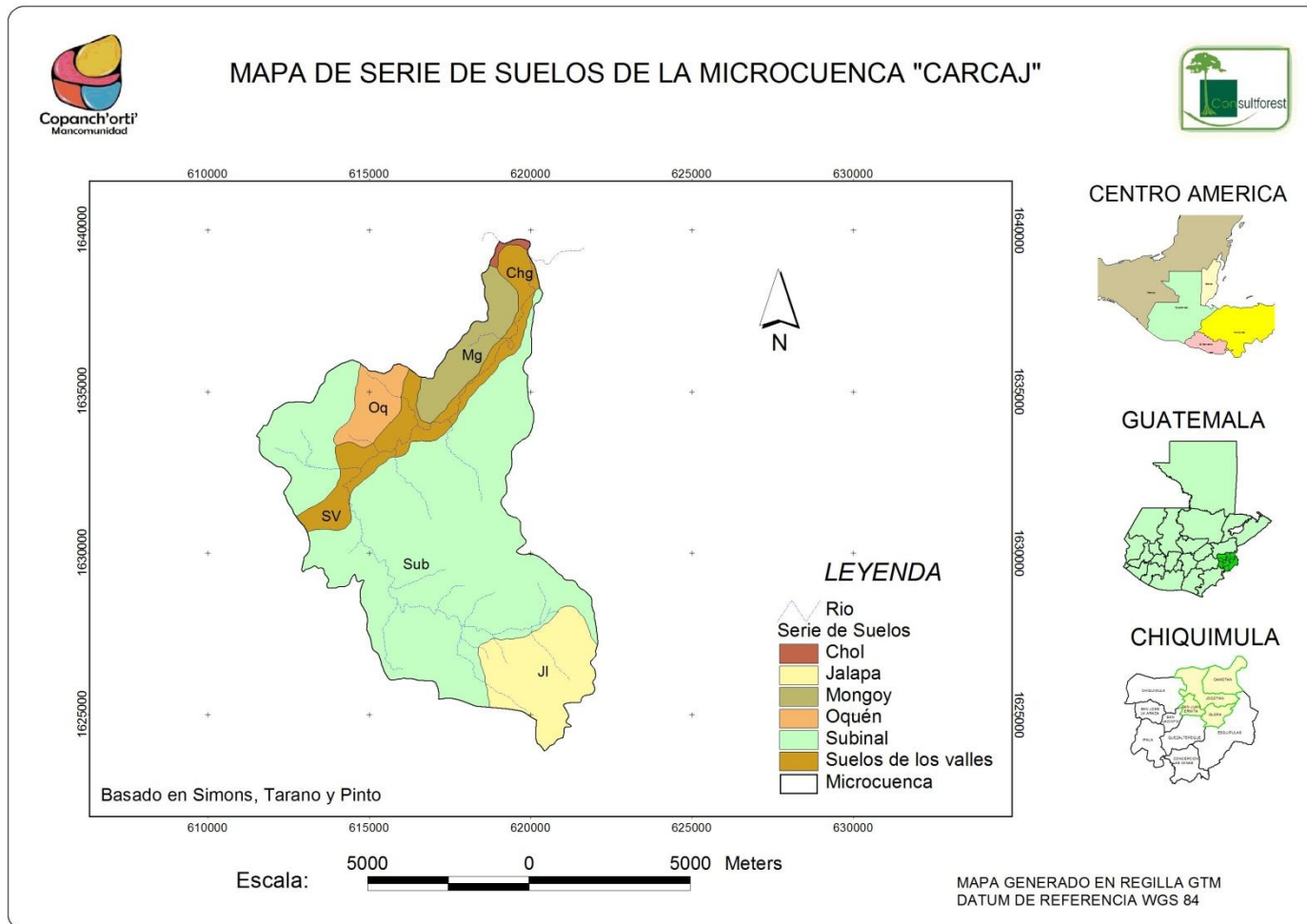


Figura 10. Mapa de serie de suelos, de la microcuenca del Río Carcaj, en Chiquimula, Guatemala (Basado en Simons, Tarano y Pinto).

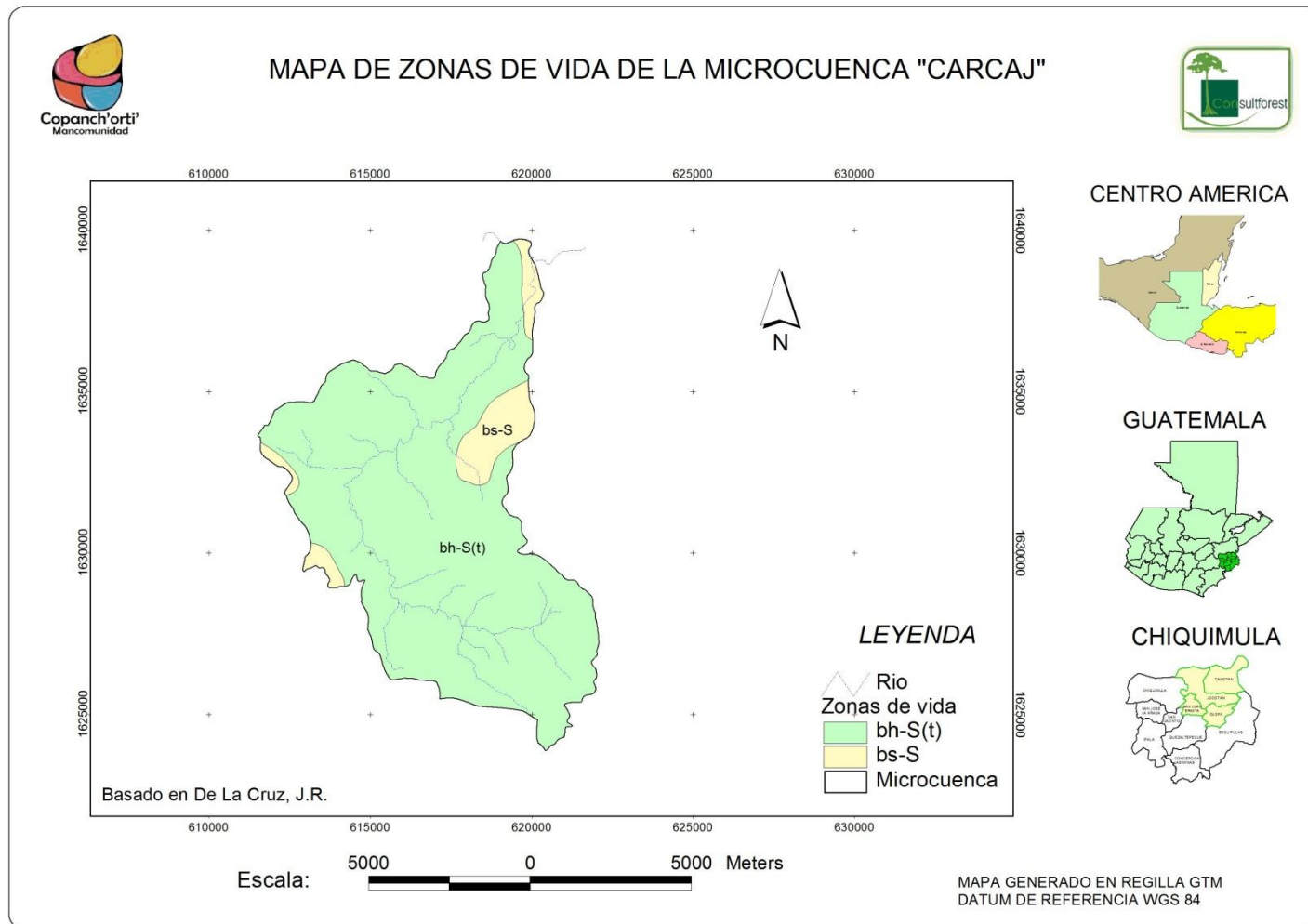


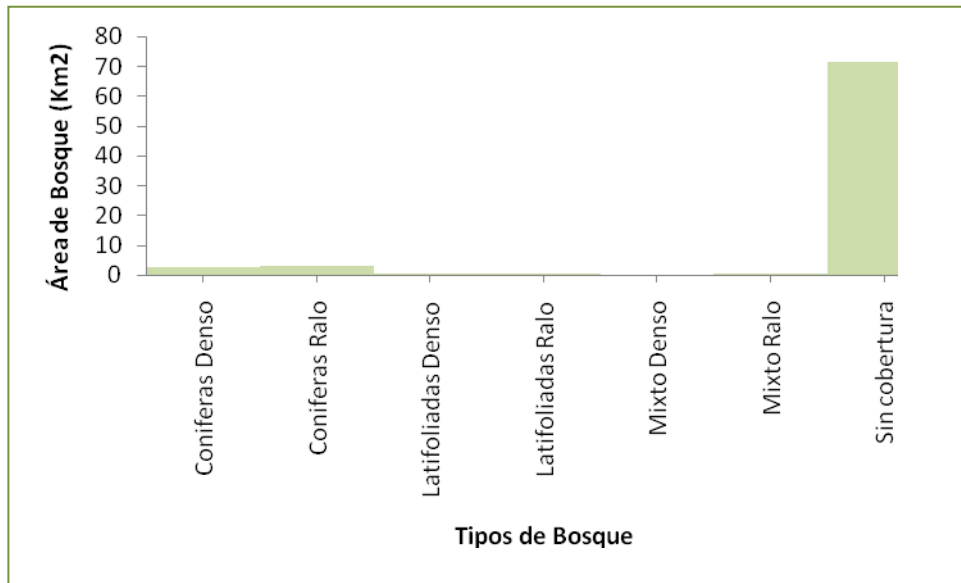
Figura 11. Mapa de zonas de vida, de la microcuenca del Río Carcaj, en Chiquimula, Guatemala (Basado en De La Cruz, J.R.)

e) **División de la microcuenca:** con la finalidad de evaluar las distintas partes de la microcuenca, se dividieron en tres zonas, debido a las condiciones encontradas en el mapa hipsométrico de la microcuenca (figura 7), que nos permite con las características morfométricas de la cuenca delimitar zonas de manejo especial dentro de estas.

La zona alta de la microcuenca, es la que presenta la mayor cantidad de pendiente y es aquí donde se dan los procesos de pérdida de suelo principalmente, si el uso está asociado a cultivos limpios. Esta área de la cuenca ocupa una extensión de 28.41 km<sup>2</sup>. La parte media de la cuenca, se caracteriza por ser la parte donde se da el arrastre de sedimentos, es aquí donde los suelos son muy vulnerables a los movimientos, por las cantidades que se acumulan de sustratos, esta tiene una extensión de 31.94 km<sup>2</sup>. La parte baja de la cuenca es la que se beneficia o se ve más afectada por los usos o actividades que se desarrollen en las partes medias y altas, y tiene una extensión de 19.08 km<sup>2</sup>. (Figura 12)

f) **Cobertura Forestal de la microcuenca:** en la evaluación de la cobertura forestal, encontramos que solamente 8.00 km<sup>2</sup> de superficie, se encuentran cubiertas por bosque, como se muestran en la tabla a continuación:

Tipo de bosque	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentaje
Coníferas Denso	2.83	3.56
Coníferas Ralo	3.12	3.93
Latifoliadas Denso	0.63	0.79
Latifoliadas Ralo	0.58	0.73
Mixto Denso	0.25	0.31
Mixto Ralo	0.59	0.74
Sin cobertura	71.43	89.93
<b>Total</b>	<b>79.43</b>	<b>100.00</b>



Gráfica No. 1 Tipos de Bosque Encontrados Dentro del Área de la Microcuenca del Río Carcaj.

En la figura 13, se puede observar la posición donde se ubican las masas remanentes de bosque, principalmente en la parte media, los bosques de coníferas ralos y densos; y en la parte alta, los bosques en menor cantidad.

**g) Capacidad de uso de la tierra:** esta herramienta permite evaluar cual es el uso que soportan los suelos dentro de la microcuenca, para lo cual se utilizó la metodología del INAB, tomando como base la pendiente del terreno expresada en porcentaje (Figura 14) y la profundidad efectiva del suelo, que es general para la microcuenca (de 0 a 20 cm), con excepción de las terrazas cercanas al río donde desemboca el Carcaj.

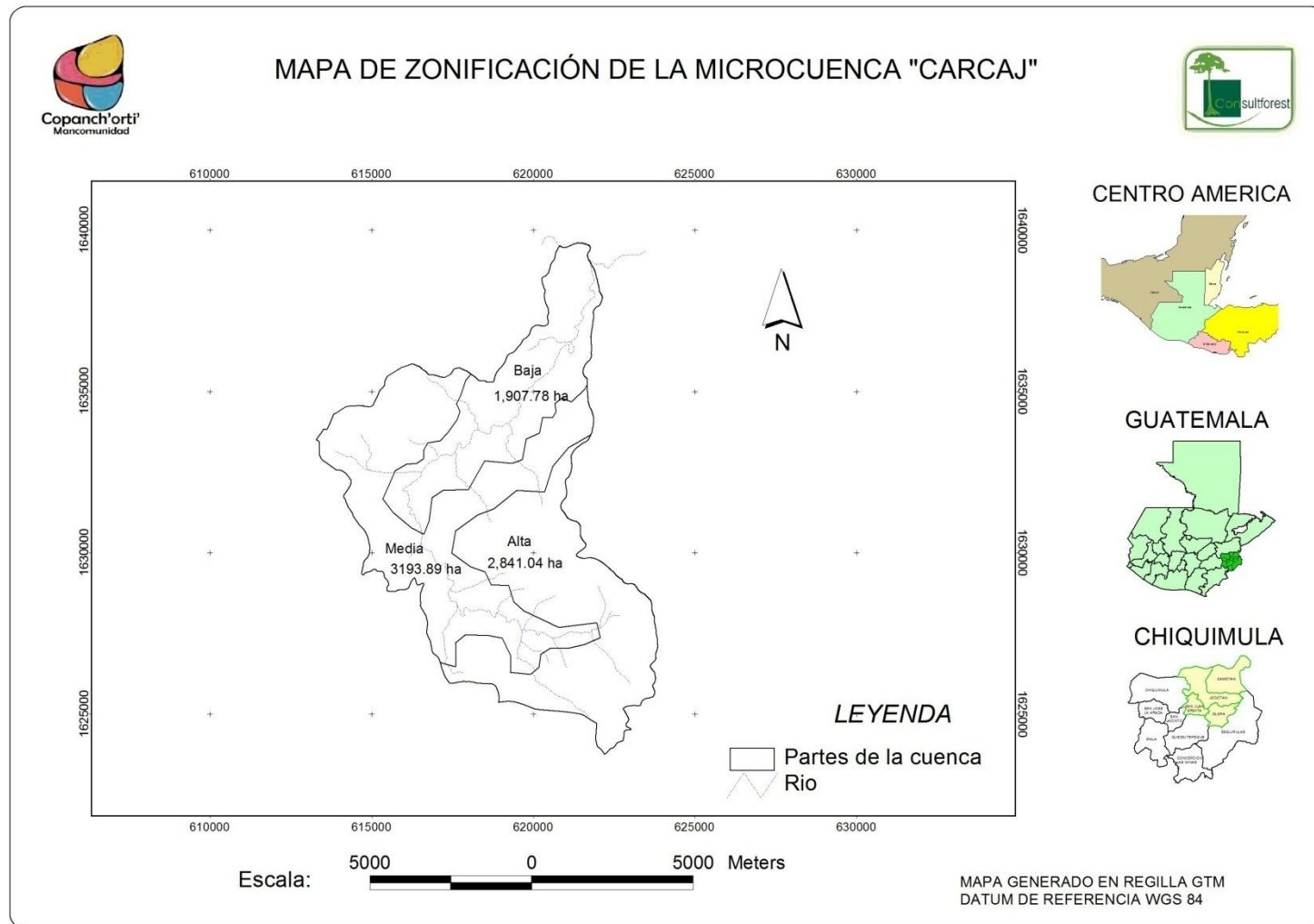


Figura 12. Mapa de división de zonas, dentro de la microcuenca del Río Carcaj, en Chiquimula, Guatemala.

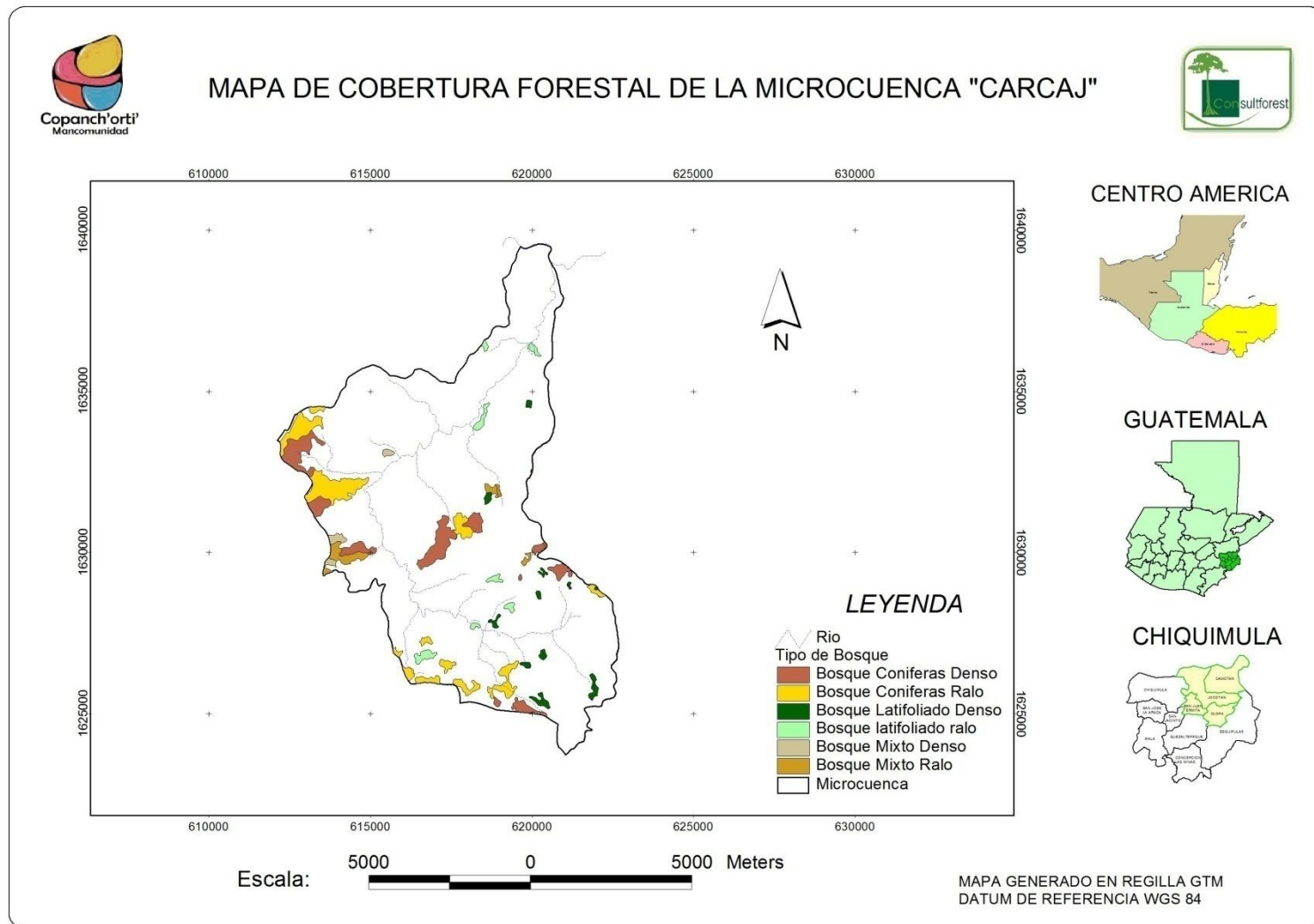


Figura 13. Mapa de cobertura forestal, dentro de la microcuenca del Río Carcaj, en Chiquimula, Guatemala.

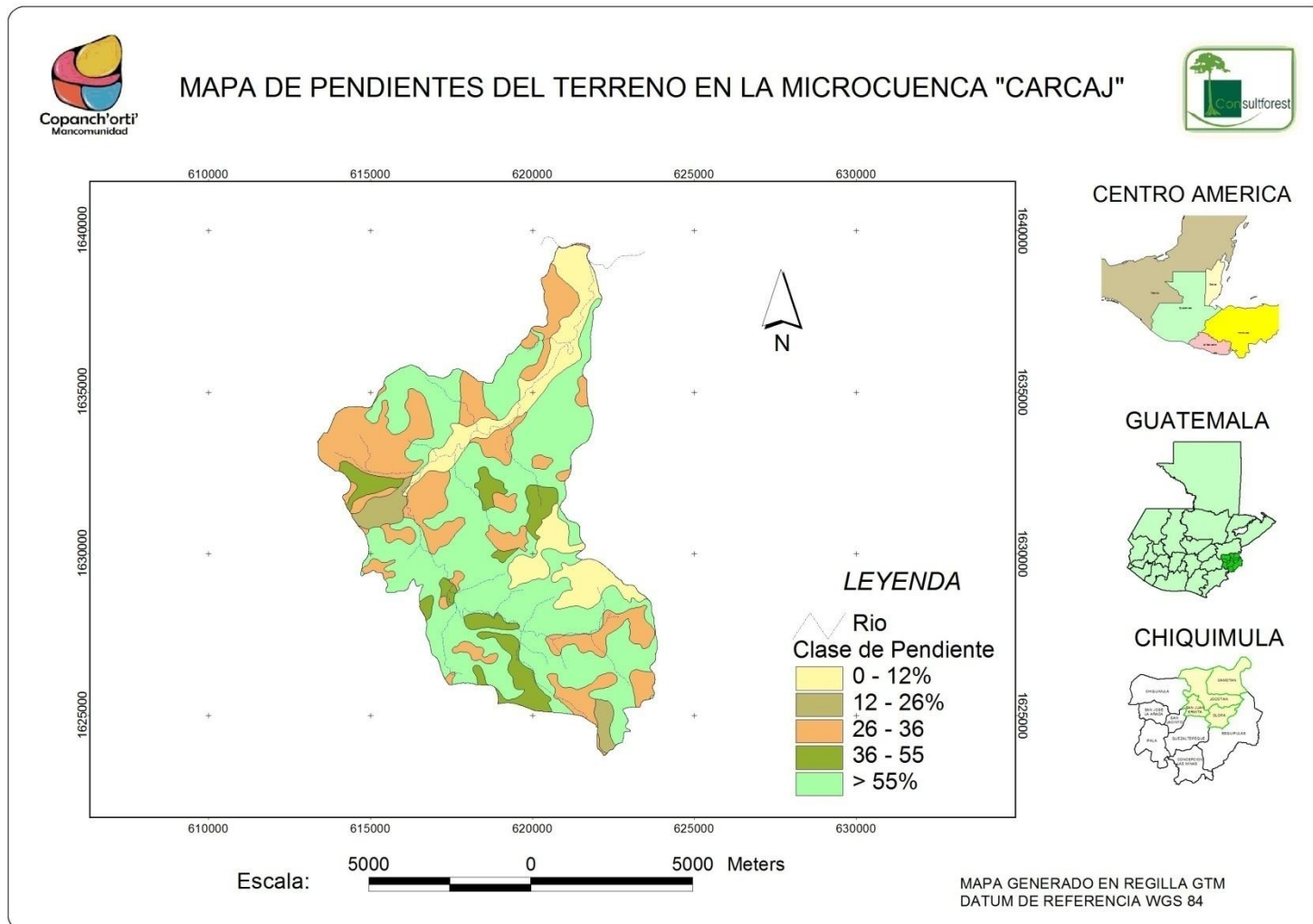
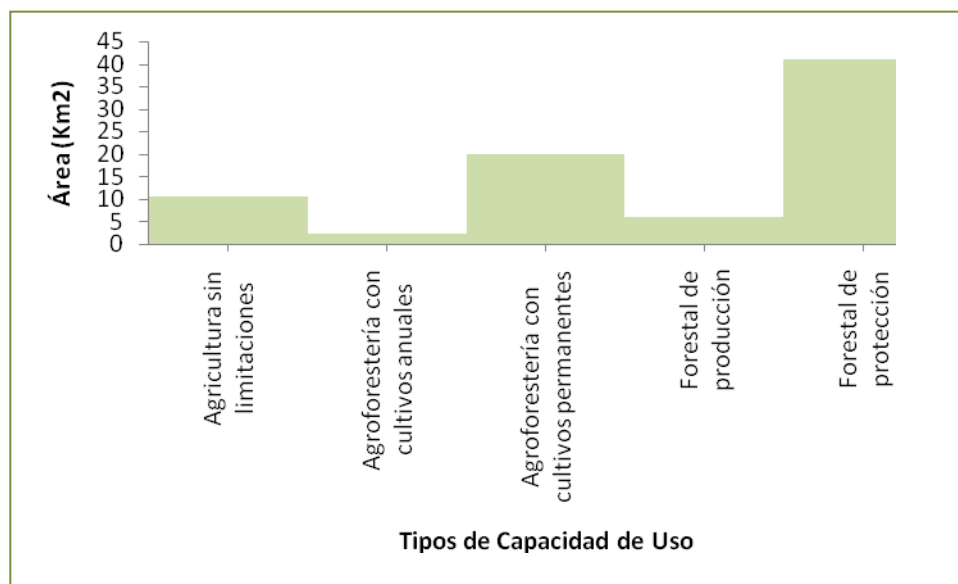


Figura 14. Mapa de pendiente del terreno, en la microcuenca del Río Carcaj, en Chiquimula, Guatemala.

Después de evaluadas las clases de uso, se pudieron determinar que de acuerdo a la capacidad de uso del suelo, solo pueden soportar usos como Forestal de protección (Fp), Forestal de producción (F), Agricultura con Cultivos Permanentes (Ap), Agricultura con Cultivos Anuales (Aa) y Agricultura sin limitaciones (A).

De acuerdo a la Figura 15, nos damos cuenta que la mayor cantidad de área debiera de estar ocupada por usos forestales, tal como se detallan en el cuadro a continuación.

Tipo de bosque	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentaje
Agricultura sin limitaciones	10.51	13.23
Agroforestería con cultivos anuales	2.15	2.71
Agroforestería con cultivos permanentes	19.85	24.99
Forestal de producción	5.95	7.49
Forestal de protección	40.97	51.58
<b>Total</b>	<b>79.43</b>	<b>100.00</b>



Gráfica No. 2 Tipos de Capacidad de Uso Encontrados en la Microcuenca del Río Carcaj

### CONFLICTO DE USO:

Este análisis nos da una idea del déficit de cobertura que tiene la microcuenca, tomando como referencia la diferencia de la superficie que debiera de tener con cobertura forestal (46.92 km<sup>2</sup>) y la cobertura forestal que actualmente tiene la microcuenca (8.00 km<sup>2</sup>).



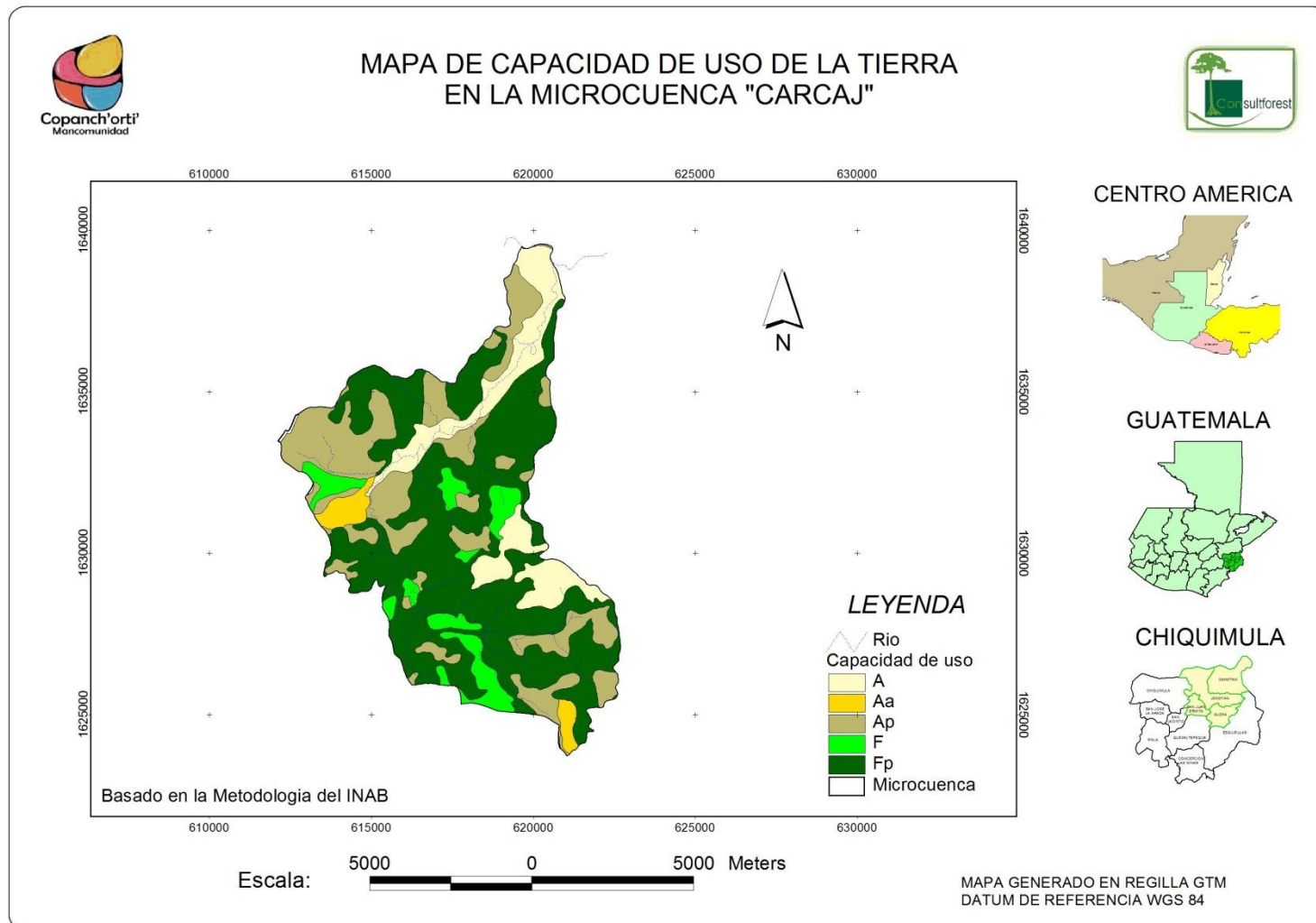


Figura 14. Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra, en la microcuenca del Río Carcaj, en Chiquimula, Guatemala.

### 4.3 Características socioeconómicas de la microcuenca del río Carcaj

En la microcuenca, se encuentran un total de 32 centros poblados, además de algunas pocas casas dispersas en toda la microcuenca, pero que se agrupan o tienen nexos comerciales con estos poblados.

De estos 7 pertenecen a Jocotán, uno a Olopa y 24 a San Juan Ermita. En el cuadro a continuación se presentan los datos de población de estos centros poblados. (Figura 16)

MUNICIPIO	LUGAR POBLADO	CATEGORIA	POBLACION TOTAL	SEXO	
				HOMBRES	MUJERES
Jocotán	JOCOTAN	PUEBLO	4,544	2,144	2,400
Jocotán	LAS CRUCES	CASERIO	267	143	124
Jocotán	LOS VADOS	ALDEA	898	432	466
Jocotán	TESORO	ALDEA	749	386	363
Jocotán	TESORO ARRIBA	CASERIO	640	325	315
Jocotán	TIERRA BLANCA	ALDEA	642	325	317
Jocotán	TIERRA BLANCA	CASERIO	604	293	311
Olopa	EL GUAYABO	ALDEA	1,145	553	592
San Juan Ermita	BUENA VISTA	ALDEA	584	298	286
San Juan Ermita	CARRIZAL	ALDEA	455	227	228
San Juan Ermita	CAULOTES	ALDEA	207	123	84
San Juan Ermita	CHISPAN JARAL	ALDEA	473	259	214
San Juan Ermita	CHURISCHAN	ALDEA	839	419	420
San Juan Ermita	EL COCO	CASERIO	291	163	128
San Juan Ermita	ENCUENTROS	ALDEA	411	181	230
San Juan Ermita	LA CEIBITA	ALDEA	130	64	66
San Juan Ermita	LA MONTAÑA	CASERIO	151	69	82
San Juan Ermita	LAGUNETAS	ALDEA	610	324	286
San Juan Ermita	LOS PLANES	ALDEA	891	481	410
San Juan Ermita	MATAZANO	CASERIO	230	124	106
San Juan Ermita	MINAS ABAJO	ALDEA	535	303	232
San Juan Ermita	MIRAMUNDO	CASERIO	174	89	85
San Juan Ermita	MOJON	CASERIO	305	167	138
San Juan Ermita	PEÑASCO	CASERIO	132	70	62
San Juan Ermita	POBLACION DISPERSA	OTRA	19	9	10
San Juan Ermita	QUEQUEXQUE	ALDEA	286	150	136
San Juan Ermita	RIO ARRIBA	ALDEA	470	260	210

MUNICIPIO	LUGAR POBLADO	CATEGORIA	POBLACION TOTAL	SEXO	
				HOMBRES	MUJERES
San Juan Ermita	SAN ANTONIO LAJAS	ALDEA	351	186	165
San Juan Ermita	SAN JUAN ERMITA	PUEBLO	1075	539	536
San Juan Ermita	TAXARJA	ALDEA	1053	487	566
San Juan Ermita	VIVIENDA NUEVA	CASERIO	164	85	79
San Juan Ermita	ZARZAL	CASERIO	111	55	56
			<b>19,436</b>	<b>9,733</b>	<b>9,703</b>

Fuente: INE censo poblacional 2002, actualizado el municipio de San Juan Ermita, con datos proporcionados por la Municipalidad.

Una gran cantidad de habitantes de la microcuenca pertenecen a un grupo étnico y tienen pertenencia como indígenas, principalmente en las comunidades de Jocotán, que habitan la parte baja de la cuenca y la comunidad El Guayabo de Olopa, en la parte alta de la cuenca, como se muestra en el cuadro siguiente.

LUGAR POBLADO	Población total	Indígena	No indígena
JOCOTAN	4,544	1,083	3,461
LAS CRUCES	267	-	267
LOS VADOS	898	254	644
TESORO	749	697	52
TESORO ARRIBA	640	23	617
TIERRA BLANCA	642	642	-
TIERRA BLANCA	604	528	76
EL GUAYABO	1,145	1,131	14
BUENA VISTA	491	1	490
CARRIZAL	333	-	333
CAULOTES	163	145	18
CHISPAN JARAL	605	-	605
CHURISCHAN	563	-	563
EL COCO	130	33	97
ENCUENTROS	377	-	377
LA CEIBITA	159	119	40
LA MONTAÑA	151	-	151
LAGUNETAS	480	2	478
LOS PLANES	577	2	575

LUGAR POBLADO	Población total	Indígena	No indígena
MATASANO	212	202	10
MINAS ABAJO	474	-	474
MIRAMUNDO	145	1	144
MOJON	353	3	350
PEÑASCO	116	1	115
POBLACION DISPERSA	19	-	19
QUEQUEXQUE	395	331	64
RIO ARRIBA	452	-	452
SAN ANTONIO LAJAS	571	-	571
SAN JUAN ERMITA	1,444	114	1,330
TAXARJA	863	8	855
VIVIENDA NUEVA	109	43	66
ZARZAL	87	52	35
	<b>18,758</b>	<b>5,415</b>	<b>13,343</b>

Fuente: INE censo poblacional 2002.

La información de la población indígena, de la escolaridad y del uso de energía, se tomo de base la existente en el INE, debido a que es una fuente confiable que maneja puntualmente estos datos, que no se pudieron obtener en las municipalidades, ni otras oficinas; sin embargo es una buena base para proyectar los datos de la Huella Ecológica.

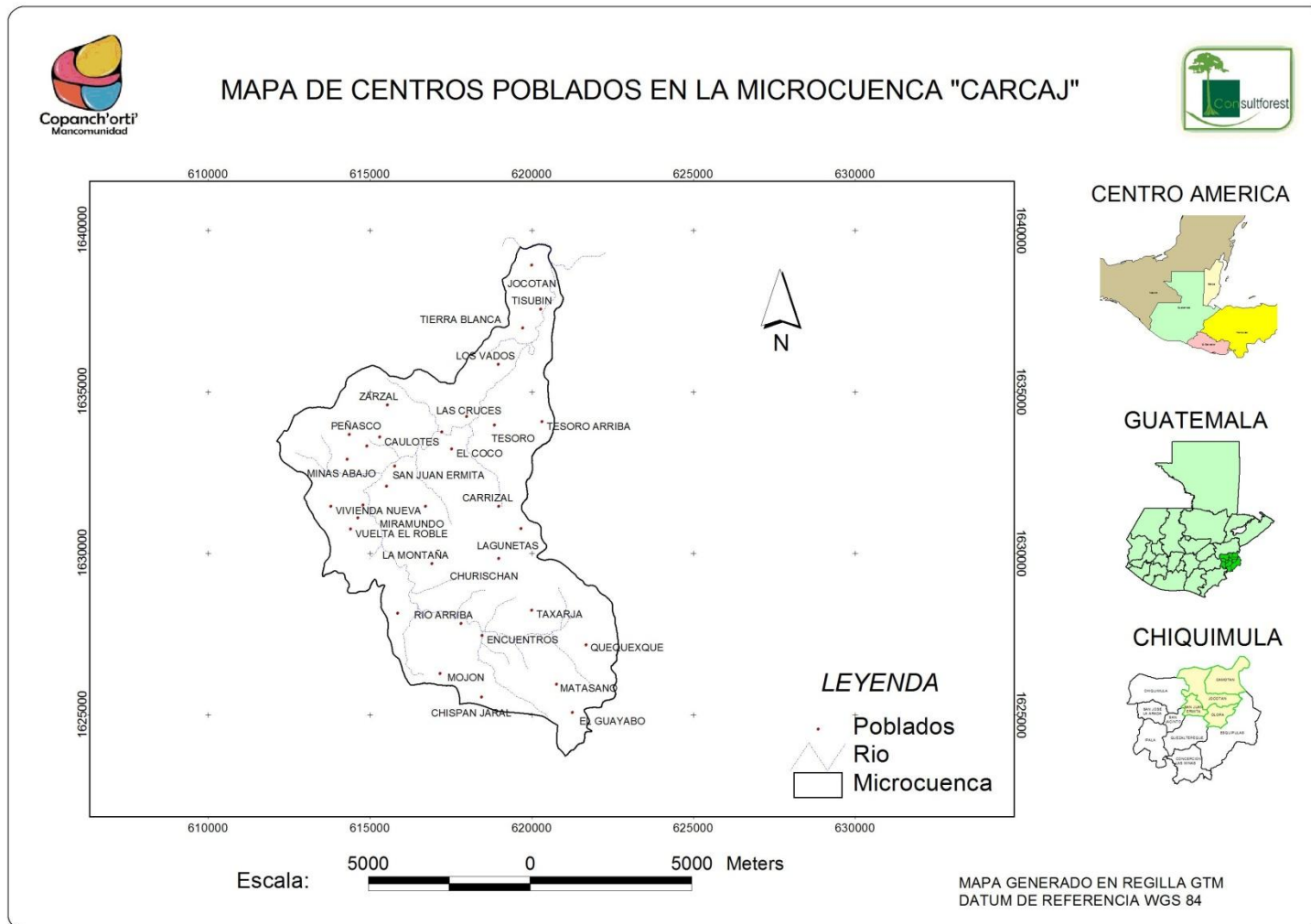


Figura 16. Mapa de Ubicación de los centros poblados, en microcuenca del Río Carcaj, Chiquimula, Guatemala.

Con respecto a la escolaridad, es importante hacer mención que muy pocas personas tienen la oportunidad de estudiar más que la primaria, por lo que se debe tomar en cuenta al momento de planificar cualquier actividad.

LUGAR POBLADO	TOTAL	NIVEL DE ESCOLARIDAD						
		NINGUNO	PRE PRIMARIA	PRIMARIA 1-3 GRADO	PRIMARIA 4-6 GRADO	MEDIA 1-3 GRADO	MEDIA 4-7 GRADO	SUPERIOR
JOCOTAN	3,737	773	7	813	806	426	724	188
LAS CRUCES	210	66	-	51	58	16	19	-
LOS VADOS	674	280	8	193	167	18	7	1
TESORO	566	226	7	175	127	25	3	3
TESORO ARRIBA	490	204	1	163	84	26	10	2
TIERRA BLANCA	481	432	18	20	10	1	-	-
TIERRA BLANCA	469	197	2	115	109	35	8	3
EL GUAYABO	863	340	15	275	213	19	-	1
BUENA VISTA	383	144	1	97	107	25	9	-
CARRIZAL	250	121	-	60	62	7	-	-
CAULOTES	132	72	3	19	27	5	6	-
CHISPAN JARAL	475	293	-	96	84	1	1	-
CHURISCHAN	425	203	8	101	97	12	4	-
EL COCO	107	57	5	16	19	9	1	-
ENCUENTROS	277	128	1	69	78	1	-	-
LA CEIBITA	130	74	1	30	15	6	4	-
LA MONTAÑA	119	68	-	33	18	-	-	-
LAGUNETAS	363	211	9	62	74	6	1	-
LOS PLANES	491	116	2	148	138	45	42	-
MATASANO	159	83	-	50	25	-	1	-
MINAS ABAJO	374	182	-	87	88	8	7	2
MIRAMUNDO	97	45	-	28	22	2	-	-
MOJON	275	135	2	65	70	2	1	-
PEÑASCO	97	36	-	25	30	3	3	-
POBLACION DISPERSA	14	8	-	4	2	-	-	-
QUEQUEXQUE	306	173	-	98	34	1	-	-
RIO ARRIBA	337	104	7	116	108	1	1	-
SAN ANTONIO LAJAS	459	127	5	153	151	19	2	2
SAN JUAN ERMITA	1,171	287	7	325	219	103	195	35
TAXARJA	741	556	4	95	85	1	-	-
VIVIENDA NUEVA	89	33	2	17	30	7	-	-
ZARZAL	68	27	-	13	17	7	4	-
	<b>14,829</b>	<b>5,801</b>	<b>115</b>	<b>3,612</b>	<b>3,174</b>	<b>837</b>	<b>1,053</b>	<b>237</b>

Los datos, presentados en el cuadro anterior, hacen referencia a personas de 7 a más años de edad.

Es importante hacer mención que la mayor cantidad de personas con un nivel de escolaridad bajo, se encuentran en la parte alta de la microcuenca, que se encuentran alejados a los centros poblados principales, que son Jocotán y San Juan Ermita.

Al analizar a la población económicamente activa –PEA-, dentro de la microcuenca, nos damos cuenta que un poco más del 40% del total de la población se encuentran en este grupo, principalmente porque en la zona se encuentran, las cabeceras municipales, que brindan fuentes de empleo, más algunas labores eventuales en el momento de algunas cosechas de cultivos agrícolas, como es el caso de la cosecha de café.

También se puede notar que muy pocas mujeres forman parte de la PEA, como es el caso de los centros poblados de la parte media y alta de la microcuenca.

En función de estos aspectos, se pueden planificar algunas actividades, que permitan involucrar a la mujer en actividades que contribuyan a mejorar sus condiciones de vida. En el cuadro siguiente se pueden ver estas estadísticas.

LUGAR POBLADO	ECONOMICAMENTE ACTIVA			ECONOMICAMENTE INACTIVA		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
JOCOTAN	1,470	848	622	2,267	882	1,385
LAS CRUCES	71	57	14	139	53	86
LOS VADOS	273	200	73	401	125	276
TESORO	143	139	4	423	142	281
TESORO ARRIBA	116	110	6	374	132	242
TIERRA BLANCA	154	144	10	327	99	228
TIERRA BLANCA	119	90	29	350	136	214
EL GUAYABO	342	312	30	521	90	431
BUENA VISTA	233	131	102	150	56	94
CARRIZAL	95	44	51	155	64	91
CAULOTES	62	56	6	70	17	53
CHISPAN JARAL	241	210	31	234	29	205
CHURISCHAN	383	197	186	42	21	21
EL COCO	40	39	1	67	17	50
ENCUENTROS	104	102	2	173	42	131
LA CEIBITA	43	39	4	87	38	49

LUGAR POBLADO	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA			POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
LA MONTAÑA	29	14	15	90	43	47
LAGUNETAS	305	126	179	58	30	28
LOS PLANES	355	169	186	136	79	57
MATASANO	151	72	79	8	6	2
MINAS ABAJO	192	152	40	182	43	139
MIRAMUNDO	64	39	25	33	10	23
MOJON	159	100	59	116	41	75
PEÑASCO	81	40	41	16	9	7
POBLACION DISPERSA	4	4	-	10	1	9
QUEQUEXQUE	263	136	127	43	17	26
RIO ARRIBA	126	123	3	211	49	162
SAN ANTONIO LAJAS	173	166	7	286	73	213
SAN JUAN ERMITA	354	229	125	817	339	478
TAXARJA	370	216	154	371	118	253
VIVIENDA NUEVA	37	36	1	52	7	45
ZARZAL	26	24	2	42	11	31
	<b>6,578</b>	<b>4,364</b>	<b>2,214</b>	<b>8,251</b>	<b>2,819</b>	<b>5,432</b>

Fuente: INE censo poblacional 2002.

Tomando en cuenta todas estas características, es importante evaluar el grado de deterioro de la microcuenca, basándonos en algunos parámetros adimensionales, como lo son la Huella Ecológica y la Biocapacidad de la unidad de manejo de recuperarse o mantenerse.

Para poder simplificar el grado de entendimiento de estos parámetros se tomaron de referencia la Biocapacidad del recurso bosque, como Stock actual, estimando un rendimiento promedio, en función a la cobertura forestal encontrada en el presente estudio.

Para la Huella Ecológica utilizamos el consumo de algún material proveniente del bosque para poder compararlo. En función del uso de combustible para cocinar en las microcuencas evaluadas, se pudo determinar cómo está sufriendo la cuenca presión por los recursos y cuáles pueden ser las alternativas para un manejo adecuado de estos.

En el cuadro a continuación se toma de referencia el número de familias que cocinan con leña, dentro de la microcuenca, asumiendo un escenario que asume que únicamente los actores directos hacen presión sobre el recurso bosque.



Lugar Poblado	Hogares	Electricidad	Gas propano	Kerosén	Leña	Carbón
JOCOTAN	884	22	499	28	334	1
LAS CRUCES	45	-	5	1	39	-
LOS VADOS	149	-	3	2	144	-
TESORO	136	2	4	-	130	-
TESORO ARRIBA	105	1	7	-	96	1
TIERRA BLANCA	117	-	-	5	112	-
TIERRA BLANCA	82	1	1	1	79	-
EL GUAYABO	202	1	-	1	200	-
BUENA VISTA	88	4	2	-	82	-
CARRIZAL	63	-	-	1	62	-
CAULOTES	31	-	2	-	29	-
CHISPAN JARAL	114	2	-	-	112	-
CHURISCHAN	97	-	-	1	96	-
EL COCO	20	-	-	-	20	-
ENCUENTROS	79	-	-	-	79	-
LA CEIBITA	32	-	2	-	29	1
LA MONTAÑA	37	-	-	1	36	-
LAGUNETAS	79	-	-	-	79	-
LOS PLANES	129	4	38	3	84	-
MATASANO	47	-	-	-	47	-
MINAS ABAJO	87	-	-	-	87	-
MIRAMUNDO	30	-	-	-	30	-
MOJON	73	2	-	-	71	-
PEÑASCO	19	-	-	-	19	-
POBLACION DISPERSA	3	-	-	-	3	-
QUEQUEXQUE	72	-	-	-	72	-
RIO ARRIBA	81	-	-	2	79	-
SAN ANTONIO LAJAS	114	2	2	2	108	-
SAN JUAN ERMITA	288	12	125	5	146	-
TAXARJA	171	2	-	1	163	5
VIVIENDA NUEVA	22	-	-	-	22	-
ZARZAL	12	-	-	-	12	-
	<b>3508</b>	<b>55</b>	<b>690</b>	<b>54</b>	<b>2701</b>	<b>8</b>

Fuente: INE censo poblacional 2002.

Este cuadro nos sirve de base para estimar la demanda de leña de toda la microcuenca, relacionado con el consumo diario por familia, estimado en 0.14 metros cúbicos de leña por día.

Con estos datos, tenemos que el consumo de leña anual, para la microcuenca es de 138,021.10 metros cúbicos.

Con el dato de la cobertura, se estimó un stock de leña actual de 281,410 metros cúbicos, tomando de referencia un rendimiento promedio de 200 m<sup>3</sup>/ha para masas forestales densas y de 150 m<sup>3</sup>/ha para masas forestales dispersas o ralas. Además se agregó un estimado de 20 m<sup>3</sup>/ha para áreas desprovistas de vegetación, asumiendo la presencia de algunos arbustos en el área.

Si dividimos el stock dentro de la demanda, solamente nos alcanza con un tiempo de recurso para 2.04 años, por lo que si comparamos este escenario para el período de planificación del presente Plan de Manejo (10 años), sin hacer ninguna intervención, al restar la Biocapacidad menos la Huella Ecológica, nos daría un valor menor a 0.

## 5. DIAGNÓSTICO DE LA MICROCUENCA

Con el propósito de encontrar respuestas objetivas, apropiadas y viables para superar las barreras de desarrollo encontradas a nivel de la microcuenca en estudio, se utilizó el modelo Pressure-State-Impact-Response -PSIR [por sus siglas en ingles]. La utilización de este modelo implica considerar del análisis los efectos negativos de las actividades: agua/suelo/bosque-planta/social/económico; estos se considerarán como elementos claves que describen el "Pressure".

Presión [En zonas principales]	Estado	Impacto	Respuesta
<b>Parte Alta y Media</b>			
Bosque, Agua y Suelo y Sistemas de producción	La mayor presión en esta parte de la microcuenca es en estos recursos, impulsados por la sustitución de ecosistemas forestales a sistemas de producción agrícola-pecuaria.	Incremento de la sequía [como efecto sinérgico], reduciendo la disponibilidad y acceso a la cantidad y calidad de agua para usos domésticos y comerciales, por consiguiente el impacto económico y alimentario será de impacto. Reducción de la fertilidad de los suelos, bajos rendimientos en los cultivos.	En esta parte de la cuenca, existe más presencia y asistencia de instituciones: Proyecto Chortí, MIFAPRO, municipalidad, PRORURAL, entre otras.
Presión urbana	En esta área todavía se considera que no existe una presión hacia los recursos proveniente de la presencia humana. Esto indica claramente que las personas no valoran los impactos que causan a sus recursos.	Sin embargo, deben tomarse acciones preventivas orientadas a reducir la tendencia de procesos de deterioro del ecosistema existente.	Sin embargo otras instituciones ofrecen pero no cumplen: SOSEP, MAGA, entre otras.

Presión [En zonas principales]	Estado	Impacto	Respuesta
<b>Parte Baja</b>			
Bosque, Agua y Suelo	La cobertura forestal muy fragmentada [ya casi no existe]. El agua escasea, las fuentes se están secando y la que queda está muy contaminada. El suelo por las malas prácticas, es vulnerable a procesos sistemáticos de erosión.	Pérdida de las funciones ecológicas [alteración de ciclos naturales] del ecosistema forestal, lo que conlleva a la disminución de los bienes y servicios ambientales. Lo que trae como consecuencia aumenta de la sequía [desertificación], baja fertilidad de suelos, bajos rendimientos en cultivos y en general un empobrecimiento potencial.	Las instituciones algunas más que otras, hacen presencia, pero no contribuyen a los problemas de fondo. No dan asistencia técnica, incentivos y/o promoción de proyectos.
Sistemas de producción	Básicamente existen cultivos de maíz y frijol, mismos que son objetos de malas prácticas, es decir no sostenibles. Los rendimientos son muy bajos.	Bajos o escasos rendimientos de los cultivos, que ponen en peligro la seguridad alimentaria.	
Presión urbana	La existencia de comunidades desarrolladas sin ordenamiento hace que esta variable se convierta en un elemento de presión para con los recursos naturales y biodiversidad. Las aguas servidas provenientes de estas, se depositan directamente al cuerpo de agua [río], los drenajes teóricamente están a flor de tierra. Se observa la falta de organización y poca participación en procesos comunales.	De seguir con esta tendencia el escenario a futuro es la contribución de procesos de deterioro del ecosistema existente. Minimizando toda estrategia de vida potencial. Impactos fuertes por el mal manejo de los basureros de las cabeceras municipales de Jocotán y San Juan Ermita.	

Derivado del análisis anterior [línea base], es imperativo la identificación y priorización de las respuestas; en esta fase es interesante acotar que no todas las respuestas deben ser aplicadas y/o ejecutadas a la vez, sino son acciones que tienen su peso e importancia relativas en el tiempo [Corto, mediano y largo plazo], espacio [parte alta, media y baja de la microcuenca] y por último y no por mencionarlas de último son menos importantes, los recursos disponibles y la capacidad institucional como para iniciar dicho proceso.

## 6. ANALISIS DE VULNERABILIDADES PRINCIPALES DE LA MICROCUENCA

Para el presente plan de manejo se priorizaron 3 variables principales para analizar la vulnerabilidad de esta, siendo estas tres variables: Erosión, Deslaves e Inundación.

### VULNERABILIDAD A LA EROSIÓN:

Esta variable se evaluó tomando en cuenta la pendiente del terreno, dentro de la microcuenca y la falta de cobertura forestal, separando tres clases de vulnerabilidad de erosión, siendo estas las siguientes:

- **Vulnerabilidad Alta:** corresponden a todas aquellas unidades de tierra que presentan una clase de pendiente mayor a 55 % de pendiente sobre la superficie y además se encuentran desprovistas de cobertura.
- **Vulnerabilidad Media:** se toman en cuenta aquí, todas aquellas unidades de tierra que presentan una clase de pendiente entre 26 y 55 % de pendiente sobre la superficie y además se encuentran desprovistas de cobertura.
- **Vulnerabilidad Baja:** todas aquellas unidades de tierra que presenta una clase de pendiente entre 12 y 26 % de pendiente sobre la superficie y además no tiene cobertura boscosa.

Con estas clases podemos decir que la mayor vulnerabilidad a erosión es alta y media, mostrando los valores en el cuadro siguiente y la figura 17.

TIPO DE EROSION	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentaje
ALTA	37.34	47.01
MEDIA	22.16	27.91
BAJA	1.97	2.48
No probable	17.96	22.61
<b>Total</b>	<b>79.43</b>	<b>100.00</b>

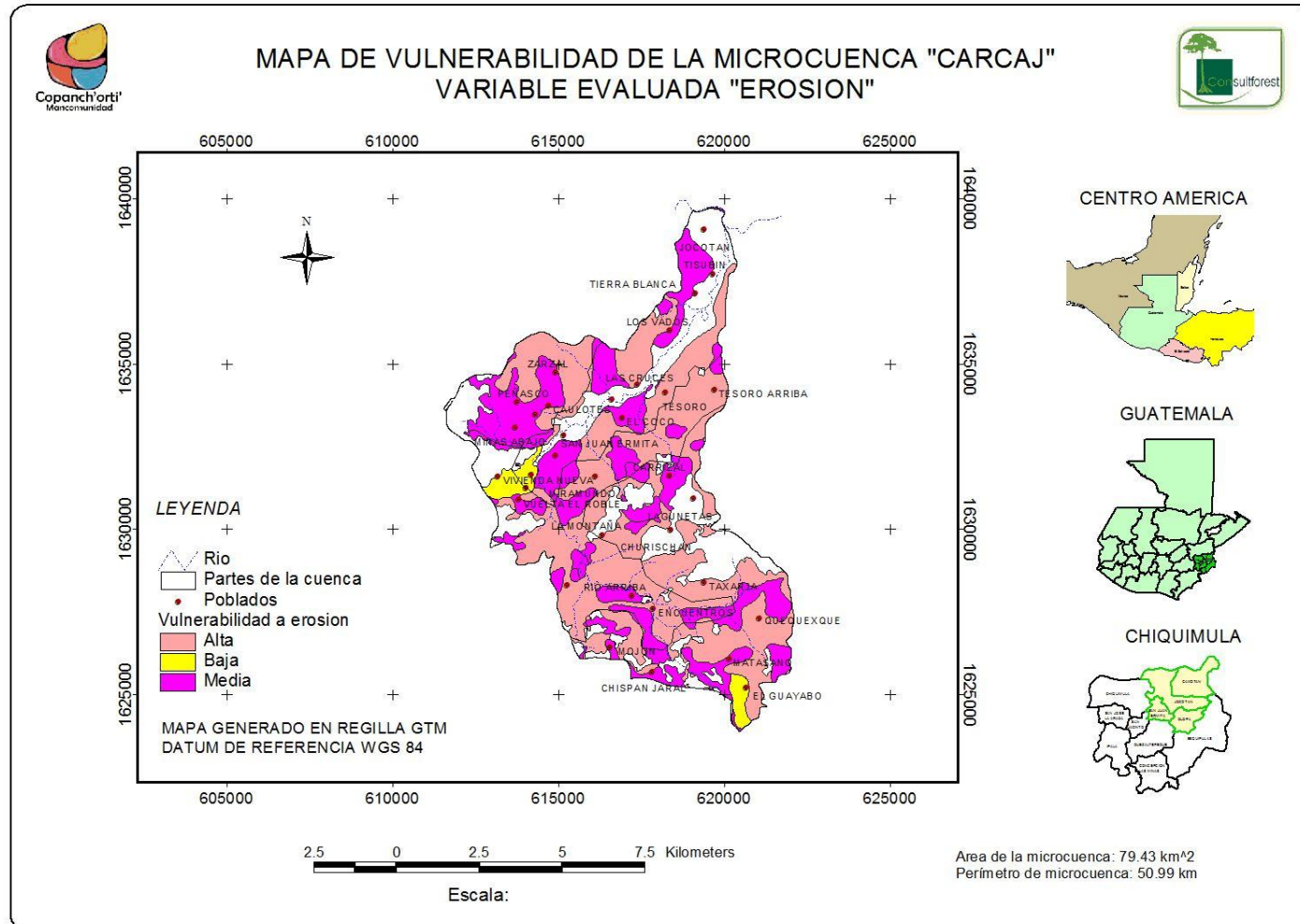


Figura 17. Mapa de vulnerabilidad a la erosión, en la microcuenca del Río Carcaj, Chiquimula, Guatemala.

**VULNERABILIDAD A LOS DESLIZAMIENTOS:**

Esta variable se evaluó tomando en cuenta la pendiente del terreno, principalmente los escarpes (áreas con pendientes mayores a 55 %), dentro de la microcuenca y la falta de cobertura forestal, separando áreas probables de deslizamientos y áreas con menor probabilidad, como se muestra en la figura 18.

En el cuadro a continuación se muestra el área y porcentaje de esta variable evaluada.

<b>VULNERABILIDAD</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
POSIBLE	37.34	47.01
MENOS POSIBLE	42.09	52.99
<b>Total</b>	<b>79.43</b>	<b>100.00</b>



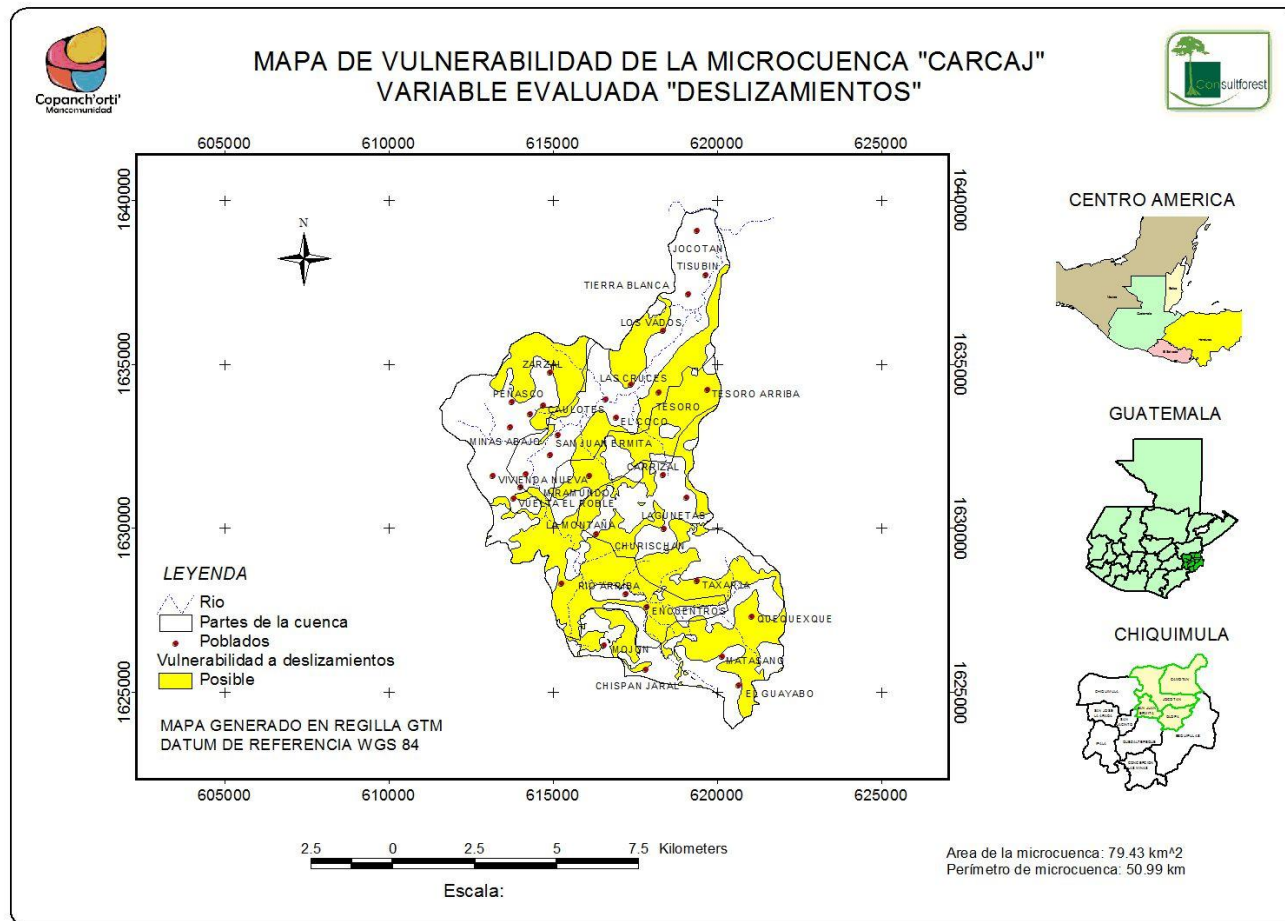


Figura 18. Mapa de vulnerabilidad a los deslizamientos, en la microcuenca del Río Carcaj, Chiquimula, Guatemala.

### **VULNERABILIDAD A LAS INUNDACIONES:**

Esta variable se evaluó tomando en cuenta la pendiente del terreno, principalmente las áreas con pendientes planas a onduladas, con 0 a 12 % de pendiente sobre la superficie, dentro de la microcuenca y la cercanía de las primeras cotas a la orilla del cauce de la red de drenaje principal, encontrando el mayor problema en la parte baja de esta microcuenca, a la orilla de la ruta, entre las cabeceras municipales de San Juan Ermita y Jocotán, como se muestra en la figura 19.

En el cuadro a continuación se muestra el área y porcentaje de esta variable evaluada.

<b>VULNERABILIDAD</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
POSIBLE	3.91	4.92
MENOS POSIBLE	75.52	95.08
<b>Total</b>	<b>79.43</b>	<b>100.00</b>

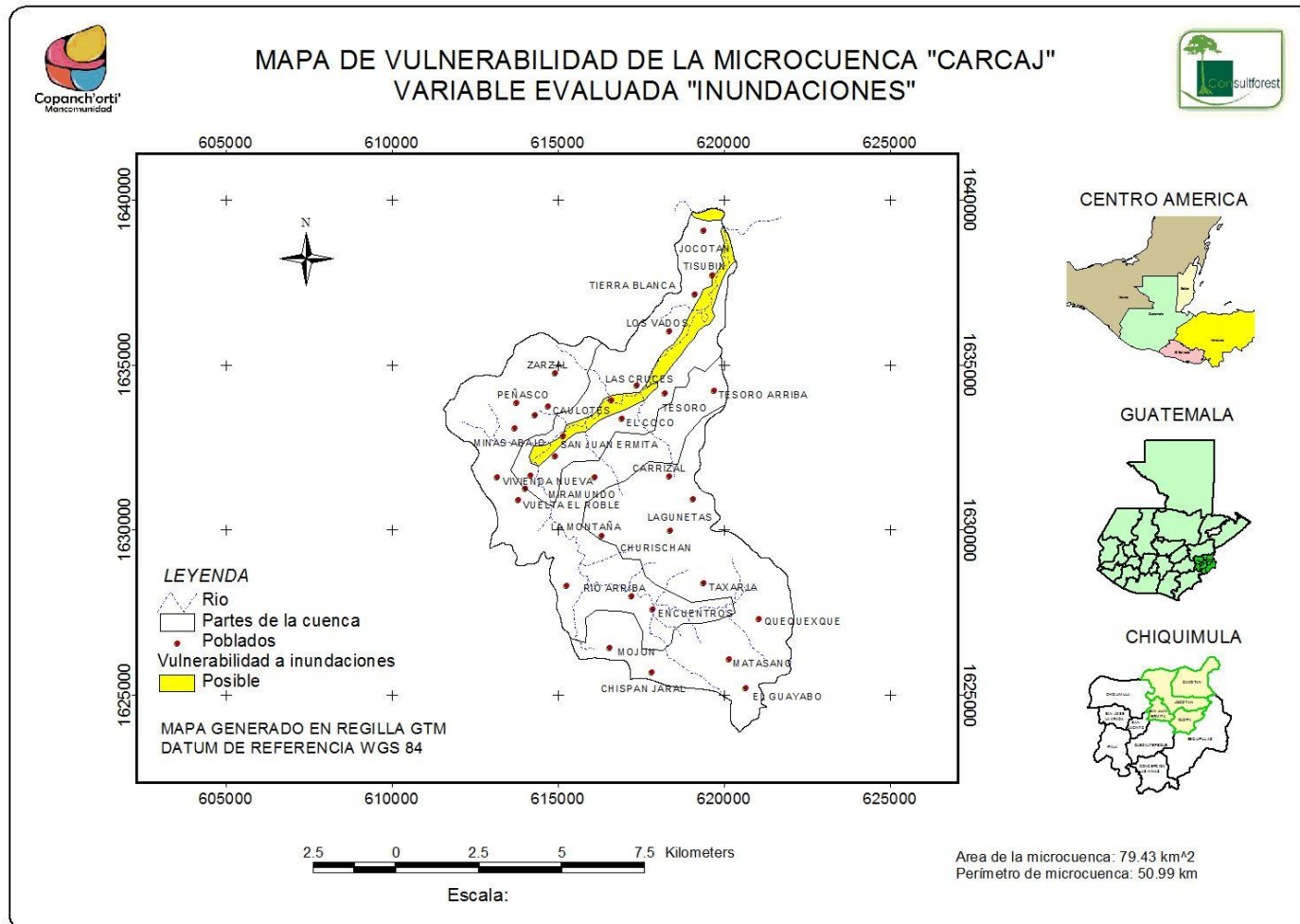


Figura 19. Mapa de vulnerabilidad a las inundaciones, en la microcuenca del Río Carcaj, Chiquimula, Guatemala.

## 7. ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN AL ESTADO ACTUAL DE LA MICROCUENCA

En esa línea, se identificaron algunas alternativas como para dar respuesta a los distintos problemas encontrados [planteados a nivel de los talleres realizados con las comunidades ubicadas en las diferentes partes de la microcuenca evaluada]; a continuación se muestra el cuadro siguiente, donde se observan las mismas.

Zona principal	Respuestas [Actividad de mitigación]	Responsables
<b>Parte Alta y Media</b>		
Bosque, Agua y Suelo; Sistemas de producción	1. Promover la utilización de la tierra de acuerdo a su vocación y capacidad de producción. Dadas las condiciones de suelo, pendiente y escases de agua; el área debiera de promoverse para rehabilitación y recuperación para protección forestal, y de esa manera restituir los bienes y servicios ambientales.	ONG's involucradas e interesadas, Municipalidad, INAB, Comunidad, entre otros.
Presión urbana	1. Promover la participación ciudadana, 2. Programas de capacitación relativa a la protección de los RRNN y biodiversidad. 3. Programas de salud vinculados al control de la natalidad y nutrición. 4. Programa que promueva la gestión interinstitucional desde la perspectiva de la comunidad, 5. Fortalecer las capacidades institucionales a todo nivel.	

Zona principal	Respuestas [Actividad de mitigación]	Responsables
<b>Parte Baja</b>		
Bosque, Agua y Suelo	1. Gobierno, municipalidad y comunidades deben trabajar conjuntamente para la protección y utilización sostenible de los recursos. 2. Promover un desarrollo urbano que potencialice la disminución de impactos negativos a los recursos y que fomente la creación de empleos a fin de disminuir las presiones sobre los ecosistemas. 3. Fomentar el uso apropiado del recurso bosque, agua y suelo como elementos vitales para la salud humana, velando por su calidad y disponibilidad.	Comunidades, Municipalidad, ONG's interesadas, instituciones de gobierno afines a los temas de interés, academia, sector privado y otros actores y/o sectores interesados.
Sistemas de producción	4. Fortalecer las capacidades institucionales [recurso humano y financiero].	
Presión urbana	5. Fortalecer las asignaciones presupuestarias de instituciones de gobierno. 6. Facilitar el intercambio de experiencias con otros lugares [local, nacional e internacionalmente] para extrapolar casos de éxito. 7. Velar por la aplicación de leyes ambientales [contaminación de recursos naturales]. 8. Promover la aplicación de incentivos ambientales. 9. Fortalecer los mecanismos de participación ciudadana y 10. Promover programas de salud con énfasis en control de natalidad y nutrición.	

Como puede apreciarse en la anterior matriz relativa a las respuestas y/o alternativas; se observa que de manera general se desprenden acciones en términos de programas, estrategias y/o proyectos relativos a mecanismos que apuntan a la rehabilitación, recuperación, restauración y prevención a nivel de las diferentes partes de la microcuenca bajo análisis.

Además es importante que, a nivel de las instituciones si bien es cierto que por sí solas le será difícil contar con los recursos como para emprender las acciones sugeridas, se considera para ello que, las sinergias institucionales son la única alternativa viable en términos de recursos como para hacer frente a la problemática identificada.

En el tema de las sinergias, se requiere de integración y coordinación interinstitucional de todos los actores y/o sectores sociales involucrados e interesados. En ese sentido, en el marco de un proceso de arranque a nivel local, este demanda el desarrollo social-económico total de la unidad de planificación [microcuenca], considerando que la responsabilidad de la conservación y uso de los bienes y servicios ambientales son una tarea transversal y propia de todos.

## 8. LINEAMIENTOS DE MANEJO DE LA MICROCUENCA

Como producto final, los planes de manejo de las diferentes microcuencas están enfocados a generar lineamientos [enunciados estratégicos] de manejo que deben ubicarse en el tiempo debido a la escasez de recursos a nivel local.

Zona principal	Línea Estratégica	Tiempo para ejecutar		
		Corto [1-2 años]	Mediano [3-5 años]	Largo > 5 años]
<b>Parte Alta y Media</b>	1. Promoción de estrategia de conservación y protección del ecosistema forestal y su biodiversidad.	X		
	2. Incrementar áreas forestales para la protección y conservación de fuentes de agua.	X		
	3. Identificación y aplicación de incentivos ambientales [PINFOR-PINPEP, entre otros].		X	
	4. Creación de capacidades técnicas-físicas y económicas a la comunidad	X		
	5. Promover proyectos ecoturísticos responsables		X	
	6. Programas de sensibilización, concienciación vinculada a los RRNN y biodiversidad.	X		
	7. Fomentar la participación ciudadana para lograr mayor gestión institucional.	X		
	8. Promoción del pago por servicios ambientales.		X	
	9. Impulsar programas relativos a salud con énfasis en control de natalidad y nutrición.	X		

Zona principal	Línea Estratégica	Tiempo para ejecutar		
		Corto [1-2 años]	Mediano [3-5 años]	Largo > 5 años]
Parte Baja	1. Promover procesos vinculados a un desarrollo ordenado para reducir el potencial de impactos negativos.		X	
	2. Fortalecimiento y/o creación de capacidades institucionales.	X		
	3. Garantizar a la población la seguridad alimentaria proveniente de los recursos bosque, agua y suelo.	X		
	4. Impulsar el trabajo conjunto interinstitucional en tareas vinculadas a la protección y utilización sostenible de los recursos.		X	
	5. Generar alianzas con la academia [universidades], institución de gobierno y comunidades para la generación de investigación, conocimiento y desarrollo tecnológico.		X	
	6. Promover la valoración económica-ecológica y social de los recursos			X
	7. Desarrollar y aplicar sistemas de tratamiento de aguas para los desechos derivados de las zonas de poblado, industriales, agrícolas y pecuarias previo a su desfogue en cuerpos de agua.	X		
	8. Propiciar la deposición de desechos sólidos en áreas específicas, en las cuales el tratamiento sea adecuado.	X		
	9. Fomentar la participación ciudadana para lograr mayor gestión institucional.	X		
	10. Impulsar programas relativos a salud con énfasis en control de natalidad y nutrición.		X	

Es válido considerar y/o tomar como un parámetro, la variable tiempo de cinco años de actividades en la microcuenca, para observar los efectos y lograr algún tipo o grado de impacto. Para facilitar la identificación y seguimiento de impactos en el área de interés, se hace necesario construir un plan de seguimiento relativo al avance e impacto de acciones en el tiempo anteriormente mencionado.



## 9. CONCLUSIONES

- La microcuenca del río Carcaj, es considerada una cuenca grande, debido al área que tiene de superficie, de 79.43 kilómetros cuadrados, con una forma alargada, con un patrón de drenaje dendrítico, y presenta una topografía que va de quebrada a escarpada, principalmente en las partes media y alta de esta.
- La microcuenca tiene un déficit de recursos naturales, principalmente por el uso no adecuado que tiene la tierra, presentando un déficit de cobertura actual de 38.92 km<sup>2</sup> (3,892 ha), que equivalen al 49 % del área total de la microcuenca.
- Esta microcuenca presenta un alto grado de contaminación al recurso hídrico, principalmente causado por los desechos líquidos y sólidos de los dos centros poblados grandes que son San Juan Ermita y Jocotán. Estos no presentan un adecuado sistema de drenajes con plantas de tratamiento de sus desechos y el manejo de los basureros, que actualmente son mal llamados rellenos sanitarios.
- El potencial que tiene la microcuenca, para la producción de cultivos agrícolas, se ubica principalmente en la parte baja de la cuenca, en terrenos que forman las terrazas recientes a la orilla del río, del poblado de San Juan Ermita, hacia Jocotán, a todo lo largo de la carretera.
- La contaminación causada por la agroindustria local, principalmente los beneficios de Café, no tienen ningún control del manejo de sus aguas mieles, que son evacuadas directamente al río sin ningún tratamiento.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De la Cruz, J.R. 1983. Zonas de Vida de Guatemala, a nivel de Reconocimiento, basados en Leslie Robert Holdridge. INAFOR, Guatemala.
- Decreto ley 68-86 del Congreso de la República de Guatemala. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.
- Decreto ley 12-2002 de Congreso de la República de Guatemala. Código Municipal. Guatemala 1997. Código de Salud. Decreto 90-97 del Congreso de la República de Guatemala.
- Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente, Universidad Rafael Landívar, Asociación Instituto de Incidencia Ambiental. 2004. Perfil Ambiental de Guatemala: Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática. Guatemala. 461 p.
- INAB / PAFG / MAGA / CONAP. 1999. Política Forestal de Guatemala. INAB Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística (INE), (2002): Censos Nacionales, XI de Población y VI de Habitación. República de Guatemala. 272 p
- Instituto Nacional de Estadística. Atlas de Guatemala.
- Martens, U., et al., (2007): High Pressure Belts of Central Guatemala: The Motagua suture and the Chuacús Complex. Field Trip Guide, 1 st. Field Workshop of IGCP 546 "Subduction Zones of the Caribbean". Ministerio de Energía y Minas - IUGS, UNESCO. Guatemala. 32 p
- USGS Open File Report 01-443., 2001: Deslizamientos de tierra inducidos por el Huracán Mitch en Guatemala, Inventario y Discusión.
- Weyl, R. 1980. Geology of Central América. Geologisch-Palaontologisches Institut der Universitat Gießen. USA.

## 11. MEMORIA FOTOGRAFICA



Vegetación y Areas de Cultivos presentes en la Parte Alta de la Microcuenca Carcaj, específicamente en las cercanías de El Matasano, San Juan Ermita, Chiquimula.



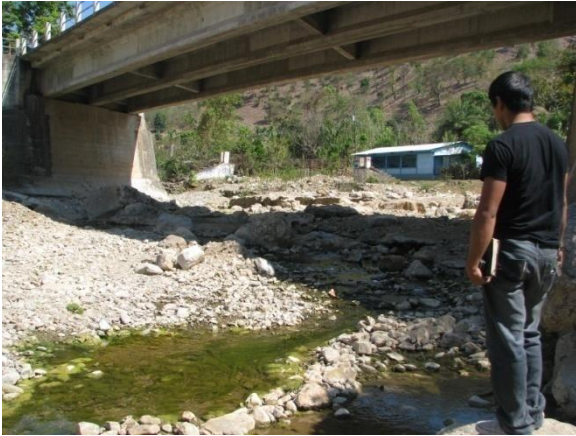
Vegetación y Areas de Cultivos presentes en la Parte Media de la Microcuenca Carcaj, en las cercanías de la población de San Juan Ermita, Chiquimula.



Taller diagnóstico realizado en la Parte Alta de la Microcuenca Carcaj, Caserío El Matasano, Aldea Chispán Jaral, San Juan Ermita, Chiquimula.



Taller diagnóstico realizado en la Parte Baja de la Microcuenca Carcaj, Jocotán, Chiquimula.



Situación actual del Río Carcaj en la Parte Alta de la Microcuenca,, Aldea Los Encuentros, San Juan Ermita, Chiquimula.



Realización de Aforo Parte Media de la Microcuenca Carcaj, Población de San Juan Ermita, Chiquimula.



Realización de Aforo Parte Baja de la Microcuenca Carcaj, cercana a la población de Jocotán, Chiquimula.

## FORMATO PARA PERFIL DE PROYECTOS

### 1. DATOS GENERALES:

a. Nombre del proyecto:

Determinación y caracterización de la situación actual de la gobernanza local relativa a los recursos naturales y biodiversidad a nivel de microcuenca y propuesta de figura social [comité de microcuenca] para la toma de decisiones.

b. Ubicación geográfica del proyecto: **XX**

c. Nombre de la organización encargada:  
Consultforest

d. Tiempo de duración del proyecto (meses, años): 10 meses

e. Representación para ejecución del proyecto (figura): **XX**

### 2. DESCRIPCION DEL PROYECTO:

#### 2.1 Origen del Proyecto:

a. Problema:

Considerando la dimensión de la gobernanza aplicada a la administración eficaz y eficiente de los recursos naturales y biodiversidad, Según [Imperial 2005], la gobernanza en red se refiere a los medios para alcanzar la dirección, el control y la coordinación de los individuos y de la organización que tienen diferentes niveles de autonomía para avanzar en los objetivos e intereses, a los cuales contribuyen en común

En ese sentido, a nivel de la microcuenca[s] evaluada[s], la debilidad [es] identificada[s] es precisamente la inexistencia de una red social comprometida con la administración de los recursos de la microcuenca y que a su vez los sectores y/o actores integrantes de esa red cuenten con roles y responsabilidades definidas y aceptadas de manera consensuada. Ello implica que los mecanismos y/o procesos de gestión vinculados a la administración de dichos recursos sean muy débiles y con resultados y/o productos escasos.

b. Dificultades:

- Debilidad en cuanto a la existencia de una red social que promueva de manera eficaz y eficiente la administración del recurso[s] con base a un objetivo y/o propósito consensuado.
- Distribución asimétrica del recurso hídrico entre sectores y actores locales del recurso.
- Modelos de sistemas de producción que internalizan elementos contaminantes que deterioran cada vez más la calidad del recurso hídrico.

c. Necesidades:

- Fortalecimiento de una red social que trabaje en dirección de objetivos comunes participativos y, consensuados a nivel local.
- Determinar la situación actual del[os] recurso[s] de la[s] microcuenca[s] como para partir de datos reales y objetivos [línea base].
- Proceso de cambio en cuanto a procesos de sistemas de producción actuales a sistemas de producción más amigables con el entorno ambiental.

2.2 Descripción del Proyecto:

El proyecto pretende incrementar la participación social sin exclusiones y hasta niveles decisivos y con acuerdos vinculantes; compartir la responsabilidad de conservación del[os] recurso[s]; multiplicar el valor de la transparencia y comunicación en la red de actores y/o sectores existentes y establecer un régimen regulatorio que incluya equitativamente las diversas necesidades e intereses sociales.

En este sentido es imperativo, además que para alcanzar una gobernanza más eficaz del agua se precisa crear un ambiente de confianza y permeable que facilite iniciativas eficientes del sector privado y público. Esto incluye un marco jurídico coherente con un régimen regulador fuerte y autónomo. Las transacciones claras entre los tomadores de decisiones/usuarios se necesitan en un clima de confianza, con la responsabilidad compartida de salvaguardar los recursos hídricos cuyo manejo afecta a mucha gente, pero son actualmente la responsabilidad de ninguno.

### 2.3 Impacto del Proyecto:

#### a. Descripción de los impactos:

Los impactos son diferenciados de acuerdo a la dimensión que se considere evaluar, a continuación se enlistan de acuerdo a las siguientes dimensiones:

**A nivel social:** mayor confianza entre los sectores y actores, derivado de un incremento en: procesos consensuados que internalizan principios tales como: legitimidad y voto, rendición de cuentas, cumplimiento, imparcialidad y orientación.

**A nivel ambiental:** Al promover el ordenamiento territorial, sistemas de producción más amigables con el ambiente y, conductas [valores] vinculados a una utilización sostenible y sustentable de los recursos naturales y biodiversidad local, menos degradación del medio se hará.

**A nivel económico:** De reducir los procesos de degradación, contaminación de los recursos naturales y pérdida de biodiversidad, las posibilidades de obtener más recursos naturales [bienes y servicios ambientales] y biodiversidad; serán mayores rendimientos, mejor calidad de agua, entre otros; todo ello se traduce en una economía de bienestar que tienda a una mejor salud y por consiguiente a una mejor calidad de vida.

#### b. Resultados:

- Determinación y caracterización de sectores y actores vinculados a la gobernanza local relativa al manejo y protección [administración] de los recursos naturales y biodiversidad.
- Construcción de instrumentos y herramientas normativas [formales y no formales] para el fortalecimiento eficaz y eficiente de la red social dentro de un marco de administración de recursos naturales y biodiversidad.
- Capacidad de respuesta [mayor voluntad política para superar barreras de cambio] en términos de una mejor y mayor gestión local relativo a riesgos y desastres, propuestas técnicas, administrativas, financieras, empresariales, entre otras.



c. Indicadores:

- Sectores y/o actores identificados y caracterizados.  
Paquete de herramientas e instrumentos guías para el ordenamiento organizacional.
- Construcción de: Plan de acción y portafolio de proyectos productivos a través de la participación y consenso de la nueva figura de gestión [red social].
- Descentralización en cuanto a la toma de decisiones relativas a la administración de los recursos naturales y biodiversidad.

d. Metas:

- Densidad, grado de centralidad, de centralización e intermediación de la red social relativa a sectores y/o actores determinada, para estimar el fortalecimiento de comunicación, capacitación, etc.
- Modelo de gobernanza local [comité de microcuenca] relativa a los recursos naturales y biodiversidad, pero particularmente al recurso hídrico, consensuada y validada.

2.4 Explicar cómo se fortalecerán las capacidades de la organización encargada.

El fortalecimiento organizacional [red social local] se realizará mediante procesos de capacitación [técnica-administrativa-financiera-empresarial]; para el mejor cumplimiento de procesos de descentralización y delegación de responsabilidades.

Se deben fortalecer los valores y principios en términos de la gobernabilidad y gobernanza, anteponiendo los intereses individuales por los intereses colectivos relativos a la conservación y protección del recurso natural y biodiversidad de la microcuenca; todo ello por medio de la participación activa y participativa [participación social, mediante una red social fortalecida].

También debe considerarse el fortalecimiento a las capacidades, el enfoque a la integralidad de los sistemas comunales; las fronteras de los recursos deben ser claras; las reglas de funcionamiento deben ser claras y fáciles de realizar y cumplir, distribución de derechos, entre otros.

2.5 Viabilidad del Proyecto:

El proyecto en sí es viable dadas las condiciones de escasez, conflictos y distribución a todo nivel de las microcuencas evaluadas.

2.6 Recursos Necesarios: Todos los recursos a necesitar están internalizados en los costos que aparecen en el cronograma y presupuesto del proyecto.

2.7 Cronograma y presupuesto del proyecto:

Actividades	Costo [Q]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1 <b>Elaboración de plan de trabajo:</b> objetivos, metodología, productos.	Q 2,400.00	■									
1.2 Revisión y análisis de documentación											
1.3 <b>Elaboración de talleres:</b> 9 talleres con igual número de sectores y/o actores de la microcuenca/parte alta, media y baja.	Q 25,000.00		■	■	■	■					
1.3 <b>Combustible y suministros:</b> 9 viajes, hotel y tiempo de comida	Q 20,000.00		■	■	■	■					
1.4 <b>Redacción de informe:</b> 1 taller para el análisis de elementos estratégicos a internalizar en el informe.	Q 3,000.00						■	■			
1.5 <b>Validación del informe en microcuenca:</b> 3 talleres/microcuenca/parte alta, media y baja.	Q 12,000.00								■	■	
1.6 <b>Presentación de Informe final:</b> 1 taller/microcuenca	Q 4,000.00										■
<b>Total</b>	<b>Q 66,400.00</b>										

Los talleres iniciales son precisamente para realizar determinar y caracterizar a los sectores/actores/microcuenca, considerando de esta, la parte alta, media y baja.

FORMATO PARA PERFIL DE PROYECTOS

**3. DATOS GENERALES:**

a. Nombre del proyecto:

**Establecimiento de bosques energéticos para la producción de leña.**

b. Ubicación geográfica del proyecto:

c. Nombre de la organización encargada:

**Consultforest**

d. Tiempo de duración del proyecto (meses, años):

**12 meses**

e. Representación para ejecución del proyecto (figura):

**4. DESCRIPCION DEL PROYECTO:**

2.1 Origen del Proyecto:

a. Problema:

Debido a que las aldeas que se encuentran en la microcuenca sufren de pobreza y pobreza extrema, estas, dependen de los recursos naturales para su sobrevivencia, causando un gran impacto al bosque por el consumo de leña para la elaboración de sus alimentos, llegando al punto de agotarse los bosques cercanos a las comunidades, teniendo además que recorrer largas distancias para recolectar leña.

b. Dificultades:

- El aumento poblacional de la zona genera más consumo de los recursos naturales, en especial de leña para la elaboración de sus alimentos.
- El crecimiento de las especies forestales del lugar es muy lento.
- El avance de la frontera agrícola aumenta la tasa de deforestación de la zona, obligando a los aldeanos a acabarse los bosques naturales más lejanos de la región.
- Debido a la erosión y a la intensidad de uso del suelo la regeneración natural de los bosques es mínima.

c. Necesidades:

- Establecer un área de bosque cercano a las aldeas con especies forestales de rápido crecimiento y capacidad de brote para consumo de leña en la zona.
- Disminuir la deforestación de bosques naturales de la zona.
- Fomentar la importancia del manejo sostenible de los bosques existentes en la zona.

2.2 Descripción del Proyecto:

El proyecto consiste en reforestar \_\_\_\_\_Has de bosque de \_\_\_\_\_ para el consumo de leña del lugar. La densidad inicial de la plantación será de 5,000 árboles por hectárea (1 metros entre surco y 2 metros entre planta). El factor determinante en el crecimiento de la especie es la densidad inicial de la plantación con base al uso final de la misma, además se debe tomar en cuenta que la especie a plantar tenga un rápido crecimiento en la zona, que cuente con capacidad de rebrote, algo que ayuda mucho en la región ya que las especies nativas de la región son de bajo crecimiento.

Para la selección de la especie para el proyecto es necesario que la misma presente un incremento medio anual en volumen mayor a los requerimientos de leña del lugar lo cual se estima en 0,14 metros por cúbicos diarios por familia, logrando así disminuir el índice de deforestación en los bosques existentes en la región.

## 2.3 Impacto del Proyecto:

### a. Descripción de los impactos:

- A través del presente proyecto de bosques energéticos se pretende establecer un bosque productor de leña que minimice el uso intensivo de los bosques naturales de la zona.
- Las familias de las zonas aledañas se verán beneficiadas ya que no tendrán que caminar largas distancias para conseguir la leña que les sirve para la elaboración de sus alimentos. Así mismo debido a la capacidad de rebrote de las especies forestales seleccionadas no es necesario reforestar para volver a cosechar sin solamente el manejo de rebrotes de los mismos.

### b. Resultados:

- Establecimiento de \_\_\_\_\_ hectáreas de bosque de \_ \_\_\_\_.
- Brindar a las familias de la región la cantidad de leña requerida para satisfacer sus necesidades.
- Disminuir el impacto negativo de la población de las aldeas de la región a los recursos naturales, especialmente a los bosques existentes.

### c. Indicadores:

- Aumento de la masa forestal de la región.
- Disminución de los jornales familiares utilizados para transporte de la leña, debido a la proximidad de los bosques energéticos.
- Integración de las aldeas de la región al manejo sostenible de los bosques.

d. Metas:

- Obtener un porcentaje de prendimiento del 85% para las plantaciones de bosques energéticos en el primer año de establecimiento.
- Garantizar la disponibilidad de leña para la región.
- Disminuir el 25% de deforestación de bosques naturales en la región.

2.4 Explicar cómo se fortalecerán las capacidades de la organización encargada.

- Capacitación sobre el establecimiento y manejo de viveros forestales.
- Capacitación sobre el establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales.
- Capacitación sobre el manejo de bosque tallar (rebrotos).
- Charlas participativas con las familias de las aldeas sobre la importancia de los bosques para la conservación del medio ambiente.

2.5 Viabilidad del Proyecto:

El proyecto se realizará en las aldeas que se encuentren en la parte alta de la microcuenca donde los recursos naturales sean escasos y los bosques naturales de la zona estén en peligro de desaparecer. Estableciendo \_\_\_\_hectáreas de bosque de \_\_\_\_\_que, debido a su desarrollo en áreas donde la precipitación pluvial es poca y los nutrientes del sustrato son escasos debido al proceso de erosión y lavado de minerales que ocasiona el uso actual de los mismos sirva como fuente de abastecimiento de leña para las aldeas de la zona, obteniendo productos de la plantación a los dos años del establecimiento de la misma.

2.6 Recursos Necesarios:

Todos los recursos a necesitar están internalizados en los costos que aparecen en el cronograma y presupuesto del proyecto.

## 2.7 Cronograma y presupuesto del proyecto

Actividades	Costo [Q]	MES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elaboración de Diagnóstico y anteproyecto de Microcuenca <ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de comunidades para el establecimiento de bosques energéticos</li> <li>Selección de especies potenciales para el establecimiento de bosques energéticos en la región.</li> </ul>	Q.15000.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación a miembros de comunidades para la elaboración de viveros forestales, establecimiento de plantaciones y el mantenimiento de las mismas.</li> </ul>	Q.10,000.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Producción de la planta, Establecimiento de la plantación y Mantenimiento de la misma.</li> </ul>	Q. 5,500.00 por Hectárea										
<b>Total</b>											



## FORMATO PARA PERFIL DE PROYECTOS

### 5. DATOS GENERALES:

#### a. Nombre del proyecto:

Elaboración de estufas mejoradas

#### b. Ubicación geográfica del proyecto:

#### c. Nombre de la organización encargada:

Consultforest

#### d. Tiempo de duración del proyecto (meses, años):

#### e. Representación para ejecución del proyecto(figura):

### 6. DESCRIPCION DEL PROYECTO:

#### 2.1 Origen del Proyecto:

##### a. Problema:

Escases de leña en la zona debido al avance de la frontera agrícola y al crecimiento de poblaciones y su necesidad de leña para cocinar.

##### b. Dificultades:

- Alto consumo de leña para la cocción de los alimentos.
- Alto consumo de mano de obra familiar para el corte, recolección y acarreo de leña.
- Altos niveles de deforestación.
- Contaminación de alimentos por realizarse la cocción y preparación de los mismos en el suelo, por presencia de animales domésticos y polvo proveniente del piso de la tierra.

- Problemas respiratorios y de la vista en la familia, pero principalmente en la mujer y los niños y niñas por permanecer más tiempo expuestos al humo y vapor de agua proveniente de la combustión de la leña.

c. Necesidades:

- Disminuir la tala de árboles para uso de leña.
- Elevar la eficiencia de las estufas tradicionales (a fuego abierto).
- Disminuir la emisión de monóxido y dióxido de carbono al ambiente que la leña produce al momento de hacer combustión.

2.2 Descripción del Proyecto:

El proyecto consiste en la elaboración de estufas mejoradas, optimizando la energía calórica que la leña produce, con esto se persigue obtener una reducción en el consumo de leña y minimización de los gases emitidos dentro de la vivienda. Además el proyecto debe adaptarse a las necesidades culturales de las familias de las comunidades, por lo que la estufa tendrá que tener un espacio suficiente para tortear en caso familiar y para cocer grandes cantidades de líquidos en caso escolar. Para la elaboración de estas estufas se debe tomar en cuenta que existen diversos diseños y materiales de elaboración en el mundo, por lo que, la elaboración de las mismas se hará con materiales que se encuentren en la zona, en este caso se propone el barro ya que éste funciona como aislante del calor y no deja escapar los gases.

2.3 Impacto del Proyecto:

a. Descripción de los impactos:

- A través del presente proyecto de estufas mejoradas se podrá lograr la disminución de tala de árboles usados para leña.
- Las familias beneficiadas por este proyecto podrán mejorar su calidad de vida con la disminución de los gases emitidos por las estufas tradicionales y la disminución del tiempo de cocción de sus alimentos.

b. Resultados:

- Aceptación de la estufa mejorada en las comunidades que se encuentren dentro de la microcuenca.
- Disminución de la tala de árboles usados para leña.
- Disminución de gases emitidos por la estufa dentro de las viviendas de los beneficiarios del proyecto.

b. Indicadores:

- Disminución de la tasa de deforestación de la región.
- Disminución de los gases tóxicos dentro de las casas de las familias beneficiadas.
- Disminución de las enfermedades respiratorias causadas por los gases tóxicos emitidos por las estufas tradicionales.

d. Metas:

- Lograr la aceptación de las estufas mejoradas en las comunidades de la Microcuenca.
- Disminuir el 72,5% de consumo de leña por día en las familias beneficiadas por el proyecto.
- Favorecer a la regeneración natural de la zona disminuyendo la necesidad de leña de las personas.

2.4 Explicar cómo se fortalecerán las capacidades de la organización encargada.

- Capacitación sobre el manejo sostenible de los recursos naturales, haciendo énfasis en los productos y servicios que el bosque nos brinda.
- Módulos sobre el manejo de rebrotes y otras formas de reproducción de los árboles en la región.

## 2.5 Viabilidad del Proyecto:

El proyecto se realizará en las partes altas de la microcuenca, ya que allí se encuentra gran cantidad de barro indispensable para la elaboración de las estufas.

Para el caso se calcula que cada familia de la zona utiliza 0,14 m<sup>3</sup> de leña al día para cocinar los tres tiempos con estufas tradicionales, disminuyendo a solamente 0,01 m<sup>3</sup> de leña al día utilizando estufas mejoradas. Al momento de implementar las estufas mejoradas el bosque sufrirá menos presión sobre sus recursos, esto acompañado de otros proyectos como reforestaciones y la implementación de sistemas agroforestales, entre otros, ayudará a que la masa forestal en la zona aumente.

## 2.6 Recursos Necesarios:

### a) Cuerpo de la estufa:

Debe ser construido de block de dimensiones 15\*20\*40 centímetros con resistencia mínima a la compresión de 90 kg/metro cuadrado.

### b) Cámara de combustión:

Se debe utilizar ladrillo tayuyo de dimensiones 6.5\*12\*22 centímetros con resistencia mínima a la compresión de 40 Kg/cm cuadrado. La compuerta de la cámara de combustión deberá fabricarse con marco angular de 1" \* 1" \* ¼" de pulgada, sostenida en el lado derecho y con una ventanilla de media luna para observar el fuego, lámina de 3/32 y pasador de ¼ de pulgada

### c) Cubierta de estufa:

Se utilizará una plancha de hierro liso de 4 hornillas con las siguientes dimensiones:

Ancho: 51 centímetros

Largo: 95 centímetros

Espesor: No menos de 5 milímetros

Grueso mínimo del borde: 11 milímetros.

La plancha llevará un refuerzo con perfil angular de 1" \* 1" \* 3/16" pulgadas, soldado a ella por medio de cordones de soldadura de 0.5 pulgadas mínimo. Alrededor de la plancha se colocará un revestimiento de sabieta.

d) Regulador de humo y temperatura:

Se instalará en el primer tramo del ducto, construyéndose con lámina calibre 3/32.

e) Ducto de humo:

Se utilizará ducto construido con lámina galvanizada calibre 26.

Características de la Plancha:

a) Se utilizará una plancha de lámina de hierro liso con las siguientes dimensiones:

Ancho: 48 centímetros

Largo: 91 centímetros

Grosor: no menos de 5 milímetros

b) Refuerzo elaborado con perfil angular 1" \* 1" \* 3/16 pulgadas, soldado a la plancha por medio de cordones de soldadura de ½ pulgada mínima.

c) Cuatro hornillas:

Hornilla principal: tendrá dos anillos y una tapa. El primer anillo con un diámetro de 34 centímetros, el segundo con un diámetro de 26 centímetros y la tapa con un diámetro de 17 centímetros.

Dos hornillas secundarias: cada una tendrá un anillo y una tapa. El anillo con un diámetro de 17 centímetros y la tapa con un diámetro de 11.5 centímetros.

Una hornilla final: tendrá una tapa con diámetro de 13.5 centímetros.



Figura No. 20 Estufas Mejoradas Tipo Plancha

2.7 Cronograma y presupuesto del proyecto:

Actividades	Costo [Q]	MES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Elaboración de Diagnóstico y anteproyecto de Microcuenca</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de comunidades para la distribución de estufas mejoradas.</li> </ul>	Q 15,000.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación a miembros de comunidades para la construcción de Estufas Mejoradas.</li> </ul>	Q.6,000.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Transporte de materiales para la construcción de</li> </ul>	Q.100.00 por estufa										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de las estufas mejoradas</li> </ul>	De Q.1000.00 a Q.1100.00 Por estufa										
<b>Total</b>											

## **FORMATO PARA PERFIL DE PROYECTOS**

### **7. DATOS GENERALES:**

#### **a. Nombre del proyecto:**

Implementación de Huertos Familiares y Protección del Patrimonio Avícola en Familias con Altos Índices de Desnutrición dentro del Área de Acción de La Mancomunidad Copanch´orti´.

#### **b. Ubicación geográfica del proyecto:**

Departamento de Chiquimula, Guatemala.

#### **c. Nombre de la organización encargada:**

#### **d. Tiempo de duración del proyecto (meses, años):**

#### **e. Representación para ejecución del proyecto(figura):**

### **8. DESCRIPCION DEL PROYECTO:**

#### **2.1 Origen del Proyecto:**

##### **a. Problema:**

La desnutrición es el principal mal que padece un alto porcentaje de la población de esta región del país, la cual se observa principalmente en los niños, persistiendo en la adolescencia y causando impacto negativo en las mujeres embarazadas. Esta desnutrición se manifiesta porque la dieta de las familias es alta en energía pero deficiente en proteínas, vitaminas y minerales,



pues los alimentos que prácticamente consumen son: Maíz, frijol, chile.

b. Dificultades:

- Poca diversidad de alimentos para el consumo de proteínas, vitaminas y minerales.
- Bajo o nulo ingreso percapita.
- Tenencia de la tierra y áreas productivas pequeñas para alimentos y crianza de avícola.
- Desconocimiento en el manejo y sanidad de la crianza avícola.

c. Necesidades:

- Mayor espacio para la producción agrícola y avícola en las parcelas familiares.
- Producir alimentos de mayor valor nutritivo y económico.
- Educar y capacitar a las comunidades sobre el manejo adecuado en sus unidades producción avícola.

## 2.2 Descripción del Proyecto:

El proyecto consiste en el establecimiento de huertos en los terrenos de las familias que presenten alta vulnerabilidad a la desnutrición por falta de seguridad alimentaria, estos huertos estarán conformados por una diversidad de especies adaptables a las condiciones edafoclimáticas de la comunidad. Este sistema de producción en traspatio es de gran eficiencia ya que en espacios reducidos se pueden establecer árboles frutales de porte bajo, especies medicinales, plantas aromáticas y hortalizas que provean a las familias la cantidad necesaria de vitaminas y minerales para una mejor dieta alimenticia.

Las especies arbóreas serán las que más se acoplen a las condiciones climáticas de la región como cítricos, mango, zapote, jocote de corona, estos frutales se plantarán en el perímetro del patio, las hortalizas se sembrarán en tablones de 0.20m de altura con 1.50m de ancho y con un largo indefinido dependiendo de las condiciones topográficas y de las dimensiones de la parcela, los distanciamientos de siembra serán de acuerdo a las especificaciones técnicas de la especie, las especies hortícolas para autoconsumo como para posible comercio pueden ser: remolacha, zanahoria, rábano, acelga, espinaca, brócoli, cebolla, repollo, apio, cilantro. La protección del patrimonio avícola constará de dos etapas; la primera etapa será la implementación de jornadas de vacunación de las aves principalmente para inmunizar a las mismas contra enfermedades como: Viruela, New Castle, Colera e Influenza Aviar, estas jornadas de vacunación se realizarán cada tres meses, en la segunda etapa se impartirán talleres o capacitaciones a nivel de comunidad sobre las mejores estrategias para el manejo y mantenimiento de aves de corral para la obtención de huevos y carne que son su principal fuente de proteínas que completan su dieta familiar campesina de escasos recursos, estas capacitaciones se impartirán periódicamente cada semana durante el lapso de un mes.

### **2.3 Impacto del Proyecto:**

#### a. Descripción de los impactos:

A través del establecimiento de huertos familiares se podrá mejorar la dieta alimenticia y estado nutricional de las familias beneficiadas.

Lograr que las familias integrantes de las comunidades a intervenir comprendan mejor los procesos de producción de huertos familiares así como el manejo y sanidad de especies menores como, las aves de corral.

Las familias beneficiadas tendrán un mayor bienestar social y familiar ya que los huertos son una fuente de ahorro en gastos familiares y pueden llegar a ser un sistema de producción a baja escala que pueda proveer ingresos adicionales a las familias involucradas.

b. Resultados:

- Disponibilidad de distintos alimentos para la dieta nutricional de cada familia.
- Adecuado manejo de sanidad para las aves de corral.
- Crear un sistema de producción agrícola a baja escala en los traspatios con el fin de satisfacer las necesidades alimenticias y lograr crear una pequeña fuente de ingresos familiares.

c. Indicadores:

- 80% de las familias pertenecientes a las distintas comunidades posean un huerto familiar.
- Reducción del 70% de la mortalidad de las aves de corral.
- Familias de las comunidades, capacitadas sobre el establecimiento y manejo de un huerto familiar.
- Familias de la comuna, capacitadas sobre el cuidado fitosanitario de las aves de corral.
- Los niños de las familias que implementan los huertos familiares, reflejan un mejor estado nutricional.
- 30% de las familias que implementan huertos perciben ingresos por la venta de los cultivos establecidos en el huerto.

d. Metas:

- Lograr el establecimiento de huertos familiares en las comunidades que se encuentren en los municipios que componen la Mancomunidad Copanch´ortí, comunidades que presenten alto índice de desnutrición o que posean una muy baja seguridad alimentaria.
- Fortalecer el sistema de producción y manejo de aves de traspatio, para incrementar la disponibilidad y acceso de alimentos con alto contenido de proteína, a fin de mejorar la dieta de las familias rurales que viven en zonas de alta vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria.

**2.4 Explicar cómo se fortalecerán las capacidades de la organización encargada.**

- Capacitaciones o talleres sobre las bondades medicinales que presenten algunos cultivos que se pueden implementar en los huertos familiares.
- Charlas sobre dietas alimenticias basadas en los cultivos y animales que posean las familias con huertos familiares.
- Módulos sobre los diferentes métodos de preparación de los alimentos que pueda brindar el huerto familiar.

**2.5 Viabilidad del Proyecto:**

Para alcanzar la mayor viabilidad posible del proyecto se tiene planeado dar inicio en las aldeas que tengan los más altos índices de desnutrición dentro de la microcuenca, para luego establecer más huertos familiares en aldeas aledañas con menor vulnerabilidad a la desnutrición. El 100% de las familias que establezcan huertos tendrán la oportunidad de mejorar su régimen alimenticio ya que tendrán mayor diversidad de alimentos nutritivos, para su alimentación. Todas las familias también tendrán la tranquilidad la salubridad de sus aves y podrán gozar de los beneficios que proveen dichos animales en la dieta diaria de un ser humano. También tendrán la capacidad de sembrar y conocer el ciclo y manejo

de los distintos cultivos que se usaran, de igual manera podrán conocer mejores métodos de comercio de sus cultivos e incluso de sus aves de corral en los mercados que se encuentran dentro y fuera de su comunidad.

- 2.6 Recursos Necesarios:** Todos los recursos a necesitar están internalizados en los costos que aparecen en el cronograma y presupuesto del proyecto.

**2.7 Cronograma de actividades y presupuesto del proyecto:**

Actividades	Costo [Q]	MES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p><b>Elaboración de Diagnóstico y anteproyecto de Microcuenca</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de comunidades más vulnerables a la desnutrición.</li> <li>• Selección de comunidades y familias a las que se le establecerá su huerto familiar.</li> <li>• Selección de las comunidades que se capacitaran sobre la sanidad de las aves de corral y donde se realizaran las jornadas de vacunación avícola.</li> </ul>	Q.27,500.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación a las familias de las comunidades seleccionadas sobre el establecimiento y manejo de un huerto familiar.</li> <li>• Talleres sobre la elaboración de dietas alimenticias a base de los cultivos que se pueden establecer en un huerto familiar.</li> </ul>	Q.18,000.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento y manejo del huerto familiar en los terrenos de las familias seleccionadas y asistencia técnica.</li> </ul>	Q.60,000.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección al patrimonio avícola de las familias (jornadas de vacunación, asistencia técnica, comercialización)</li> <li>• Capacitaciones sobre el manejo sanitario y nutricional de las aves de traspatio.</li> </ul>	Q.72,000.00										
<b>Total</b>	<b>Q.177,500.00</b>										

## FORMATO PARA PERFIL DE PROYECTOS

### 9. DATOS GENERALES:

**a. Nombre del proyecto:**

Distribución de silos familiares para almacenamiento de granos básicos.

**b. Ubicación geográfica del proyecto:**

Microcuenca del Río Carcaj, Chiquimula, Guatemala.

**c. Nombre de la organización encargada:**

**d. Tiempo de duración del proyecto (meses, años):**

**e. Representación para ejecución del proyecto(figura):**

### 10. DESCRIPCION DEL PROYECTO:

2.1 Origen del Proyecto:

a. Problema:

Debido a que en la fase de post producción de granos es cuando ocurren las mayores pérdidas que se deben, sobre todo, al uso de estructuras tradicionales de almacenamiento que son ineficientes para el almacenamiento y conservación de granos.

b. Dificultades:

- El almacenamiento de las cosechas de las familias no es el adecuado, lo que genera hasta el 50% de pérdidas de lo almacenado inicialmente.
- Debido a que el almacenamiento de los granos es inadecuado las familias están propensas a enfermedades transmitidas por las plagas, especialmente por los roedores.

c. Necesidades:

- Mantener la calidad del producto almacenado.
- Reducir las pérdidas por almacenamiento.
- Prevenir la presencia de roedores y otras plagas que pueden tener un impacto adverso en la salud de los consumidores.

2.2 Descripción del Proyecto:

El proyecto consiste en la distribución de silos familiares para seguridad alimentaria de las familias de las aldeas de la zona. El silo familiar es una tecnología post cosecha fundamental en la lucha contra el hambre y seguridad alimentaria. Es una estructura simple que permite almacenar granos por largo tiempo e impide el ataque de diversas plagas como roedores, insectos, pájaros, entre otros. Los silos metálicos familiares tienen capacidad para hasta 12 quintales. Un silo familiar de 4 quintales de granos puede conservar los granos necesarios para el consumo de una familia de cinco personas durante un año.

2.3 Impacto del Proyecto:

a. Descripción de los impactos:

A través del presente proyecto de silos familiares se podrá garantizar el almacenamiento adecuado de los granos básicos de las familias beneficiadas reduciendo las pérdidas post cosecha debido a las plagas que afectan estos productos.



b. Resultados:

- Aceptación e implementación de los silos familiares en las comunidades que se encuentren dentro de la microcuenca.
- Disminución de la pérdida de granos básicos por almacenamiento inadecuado de los mismos.
- Aumentar la seguridad alimentaria de las familias beneficiadas por este proyecto.

c. Indicadores:

- Entrega de \_\_\_\_\_ silos en las comunidades beneficiadas por el proyecto.
- Almacenamiento de 1,200 quintales de granos básicos que se encuentren disponibles en las aldeas beneficiadas.

d. Metas:

- Disminuir al 95% la pérdida por almacenamiento de granos básicos de los agricultores del lugar.
- Mantener la calidad durante por lo menos en un año de los granos almacenados.
- Disminuir el 60% el índice de enfermedades transmitidas por los roedores hacia los humanos por almacenamiento inadecuado de granos básicos.

2.4 Explicar cómo se fortalecerán las capacidades de la organización encargada.

- Módulos sobre almacenamiento adecuado de granos básicos para mantener la inocuidad de los mismos.
- Módulos sobre el mantenimiento básico de los silos familiares.

2.5 Viabilidad del Proyecto:

El proyecto se realizará en las aldeas con los índices más altos de desnutrición de la microcuenca, aumentando la seguridad alimentaria de las familias beneficiadas, además de la calidad e inocuidad de los productos almacenados.

Por lo tanto, las familias beneficiadas obtendrán un método de almacenamiento adecuado de granos y la garantía de poder contar con los productos almacenados cuando sea necesario.

#### 2.6 Recursos Necesarios:

Todos los recursos a necesitar están internalizados en los costos que aparecen en el cronograma y presupuesto del proyecto.

2.7 Presupuesto y Cronograma del Proyecto:

Actividades	Costo [Q]	MES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elaboración de Diagnóstico y anteproyecto de Microcuenca <ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de comunidades prioritarias para la distribución de silos familiares.</li> </ul>	Q 15,000.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación a miembros de comunidades para el adecuado almacenamiento de granos básicos.</li> <li>Capacitación a miembros de las comunidades para el mantenimiento de los silos familiares.</li> </ul>	Q.6,000.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Compra de Silos Familiares</li> </ul>	De Q.800.00 a Q.1000.00 cada uno										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribución de Silos Familiares</li> </ul>	Q. 500.00 por unidad										
<b>Total</b>											

## FORMATO PARA PERFIL DE PROYECTOS

### 11. DATOS GENERALES:

a. Nombre del proyecto:

Producción de Tomate de Cocina Bajo Condiciones Mínimas de Control  
Bajo Invernadero

b. Ubicación geográfica del proyecto: **XX**

c. Nombre de la organización encargada:  
Consultforest

d. Tiempo de duración del proyecto (meses, años): 7meses

e. Representación para ejecución del proyecto (figura): **XX**

### 12. DESCRIPCION DEL PROYECTO:

2.1 Origen del Proyecto:

a. Problema:

Los Bajos índices de producción por el ataque de plagas y enfermedades y los cambios anormales en el ciclo de lluvias en los cultivos de tomate de cocina a cielo abierto han motivado a los productores a buscar alternativas más eficientes y rentables para mejorar sus cosechas. Hay que tomar en cuenta que el tomate es la hortaliza más importante en numerosos países y su popularidad aumenta constantemente. En la actualidad este cultivo ha adquirido importancia económica en todo el mundo.

b. Dificultades:

- Incidencia alta de plagas y/o enfermedades en el cultivo de tomate de cocina a cielo abierto.
- Alto uso de agroquímicos en la producción de tomate a cielo abierto.
- Baja producción de tomate por agentes externos no manejables como por ejemplo el exceso de lluvias o carencia de las mismas.

c. Necesidades:

- Contar con la infraestructura mínima necesaria a bajo costo para iniciar la producción.
- Contar con la capacitación técnica y empresarial para el manejo del cultivo del tomate de cocina bajo invernadero.
- Contar con un abastecimiento permanente de agua para ser utilizado en el riego del cultivo del tomate

2.2 Descripción del Proyecto:

En los últimos años la agricultura nacional ha perdido gran parte de sus integrantes, cada día menos personas se dedican al cultivo o a la cría de animales. Se considera que solo 2 a 3 por ciento de nuestra población se dedica al campo, y ser campesino o agricultor por lo general es sinónimo de pobreza.

Los precios de los alimentos se elevan constantemente e incluso suele haber escasez debido al abandono del campo y las condiciones climatológicas actualmente. Esto factores provocan severos problemas de alimentación en gran parte de los países del mundo.

En nuestro país las semillas y los vegetales integran el 80 por ciento de la alimentación, a diferencia de otros países industrializados en los que estos productos constituyen sólo el 50 por ciento y el resto productos de origen animal.

Por eso la importancia de buscar una alternativa en la producción agrícola para satisfacer a la gran demanda de productos naturales. Es posible crear pequeños o medianos centros de producción agrícola, centro de distribución y comercializadoras, pues el mercado para los productos producidos bajo invernadero es aún

virgen, con estas enormes posibilidades de ventas y en un país que casi todo lo importa.

Es por eso que el proyecto ayudara a contribuir a mejorar los ingresos económicos de las familias productoras vinculadas a la producción de tomates de cocina bajo invernadero, con lo cual se estarán generando fuentes directas de empleo en toda época del año, ya que el cultivo bajo cobertura permite que la producción sea constante y pueda realizarse en cualquier época. La producción de hortalizas bajo cobertura permite aprovechar al máximo la productividad de un sitio en áreas pequeñas de producción, obteniendo con un buen manejo de cultivo altos rendimientos y buena calidad de los productos, complementado con buenas formas de poder lograr mejor capacidad organizacional y empresarial.

#### **Impacto del Proyecto:**

- A través del presente proyecto se pretende que los COCODES puedan iniciar la producción de tomates u otras hortalizas ya que contarán con la infraestructura para lograr una producción de calidad y con menor riesgo que cultivar a cielo abierto.
- Con la infraestructura de invernadero tienen la opción de poder utilizarse para el cultivo de otros tipos de hortaliza.
- La inclusión de la mujer al proyecto se podrá ver reflejado al integrarse a las prácticas de manejo culturales en el manejo de cultivo como también a la parte organizativa y empresarial.
- Mano de obra calificada en las comunidades al ser capacitados en la construcción de invernaderos.
- Los COCODES tendrán una mejor coordinación a nivel interno, y podrá definir mejor sus campos de actuación referente a acceso a mercados y comercialización de su producto.

#### **b. Resultados:**

- Disponibilidad de alimento para el consumo local.
- Adecuado manejo del cultivo del tomate de cocina al realizarse en condiciones controladas.
- Mejor calidad de los productos a obtener.
- Inicio de un sistema de producción sostenible y rentable para los miembros de las comunidades.

c. Indicadores:

- Sectores y/o actores identificados, caracterizados y organizados.
- 12 personas capacitadas en la construcción y mantenimiento de invernaderos por comunidad.
- 12 personas capacitadas en el manejo del cultivo del tomate de cocina por comunidad
- 12 personas capacitadas en la administración y mercadeo de hortalizas por comunidad
- Construcción de 1,305.6 metros cuadrados de invernaderos y para la producción de hortalizas por comunidad.
- Plantación de 4,000 pilones de tomate de cocina por invernadero.
- Producción y venta de 40,000 libras de tomate de cocina por invernadero.

d. Metas:

- Capacitar a miembros de la comunidad seleccionados por comunidad en: diseño, construcción y mantenimiento de invernaderos.
- Capacitar a miembros de la comunidad seleccionados por comunidad en: selección de materiales genéticos de tomate, inocuidad de cultivo, riegos, fertilización, buenas prácticas agrícola (BPA), buenas prácticas de manejo (BPM, manejo integrado de plagas (MIP), manejo de post-cosecha, estrategias de mercadeo.
- Construcción de una estructura de invernadero para el establecimiento del cultivo del tomate.
- Identificar mercados potenciales para la venta de los productos.

2.4 Explicar cómo se fortalecerán las capacidades de la organización encargada.

- Módulos de capacitación en manejo del cultivo del tomate.
- Giras de campo a empresas e instituciones dedicadas a la producción de hortalizas en invernadero.

- Módulos de capacitación en gestión empresarial y organizacional.

#### 2.5 Viabilidad del Proyecto:

La viabilidad del proyecto radica en que es un método de producción bajo condiciones controladas que la oportunidad de manejar de la manera más eficiente el cultivo, con la finalidad de minimizar al máximo los riesgos por plagas y enfermedades, por aparte este método de producción intensivo proveerá de trabajo a las familias de la comunidad así como también será fuente de conocimientos sobre el manejo de los cultivos a establecer y estrategias de mercadeo que desconocen las familias del área rural o de escasos recursos económicos.

Con el comercio de estos cultivos las familias implícitas en el proyecto podrán gozar de un mejor estado económico que influye de manera positiva en poder alcanzar una mejor calidad de vida y con esto poder lograr la seguridad alimentaria que tanto se desea en las comunidades más vulnerables de la región.

#### 2.6 Recursos Necesarios: Todos los recursos a necesitar están internalizados en los costos que aparecen en el cronograma y presupuesto del proyecto.



2.7 Cronograma y presupuesto del proyecto:

Actividades	Costo [Q]	MES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Elaboración de Diagnóstico y anteproyecto de Microcuenca</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de comunidades potenciales para la producción bajo invernadero</li> <li>Selección de comunidades para la construcción de invernaderos</li> </ul>	Q.25,000.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación a miembros de comunidades para la construcción de invernaderos.</li> </ul>	Q.6,000.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación a miembros de comunidades para el manejo y producción de hortalizas bajo invernadero</li> </ul>	Q.12,000.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de invernadero por comunidad</li> </ul>	Q.78,336.00										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de cultivo por invernadero</li> </ul>	Q.25,000.00										
<b>Total</b>	<b>Q.146,336.00</b>										

