

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
DESARROLLADAS CON EL APOYO DEL CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA –CATIE-, EN LAS COMUNIDADES DE EL
DURAZNO, EL BARRIAL, LIMAR Y PLAN DEL GUINEO, DEL MUNICIPIO Y
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA, 2013.**

BYRON ESTUARDO OSORIO MENÉNDEZ

GUATEMALA, CHIQUIMULA, AGOSTO DE 2013



ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo General	2
2.2. Objetivos Específicos	2
3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	3
3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO CATIE-FINNFOR EN LA REGIÓN TRIFINIO	3
3.1.1. Historia	3
3.1.2. Ubicación Geográfica	4
3.1.3. Estructura Administrativa	5
3.1.3.1. Objetivos del Proyecto Finnfor	5
3.1.3.2. Misión	5
3.1.3.3. Visión	5
3.1.3.4. Estrategias	5
3.1.3.5. Valores	7
3.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	7
3.2.1. Área de influencia	7
3.2.2. Población general y/o beneficiaria	7
3.2.3. Índice de desarrollo humano	10
3.2.4. Fuentes de trabajo	11
3.2.5. Infraestructura y servicios	12
3.2.6. Sistemas de producción	13
3.2.7. Etnicidad	15
3.3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO Y BIÓTICO	15
3.3.1. Geología	15
3.3.2. Suelos	16
3.3.3. Clima	17
3.1.4. Hidrología	19

3.3.5. Calidad del agua	20
3.3.6. Vulnerabilidad a desastres	21
3.3.7. Amenazas	23
3.3.8. Flora y Fauna	24
3.3.9. Áreas protegidas y ecosistemas	26
3.3.10. Zonas de vida	27
3.4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES	29
3.4.1. Análisis FODA de las comunidades de El Durazno, El Barrial, Limar y Plan del Guineo	29
3.3.2. Problemas ambientales en la región Trifinio	32
3.3.3. Principales impactos ambientales en la región Trifinio	33
4. PLAN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PROYECTO FINNFOR DE CATIE EN TRIFINIO	34
4.1. Elaborar plan de aprovechamiento de planaciones forestales en las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial	34
4.2. Acompañamiento en la comercialización de la madera a aprovechar	36
4.3. Proceso de capacitación sobre el uso sostenible de los ecosistemas forestales a través de la aplicación de podas y raleos	38
4.4. Análisis de cadena de valor de la leña partiendo de la demanda en cuatro comunidades de Montaña El Gigante, Chiquimula	40
5. CONCLUSIONES	44
6. RECOMENDACIONES	45
7. BIBLIOGRAFÍAS	46
8. ANEXOS	49
9. APÉNDICE	122

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Población general de Montaña El Gigante	8
2	Población de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial	9
3	Índice de desarrollo humano del municipio de Chiquimula	11
4	Infraestructura y servicios de las comunidades de la parte alta de El Gigante	12
5	Geología de la Montaña El Gigante	16
6	Suelos presentes en la Montaña El Gigante	17
7	Temperatura media en °c promedio mensual de la estación Pinalito	18
8	Precipitación pluvial mensual (mm) de la estación Pinalito	18
9	Concentración de nitritos y nitratos en el agua de pozos del municipio de Chiquimula	20
10	Resultados de los análisis de agua de las subcuencas Tacó y Huité	21
11	Nivel de ponderación por tipo de amenazas Chiquimula, Chiquimula	24
12	Áreas Protegidas del departamento de Chiquimula, Registradas en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP-	26
13	Matriz FODA de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial	30

INTRODUCCIÓN

La deforestación es una de las mayores amenazas a la biodiversidad del planeta; las principales causas directas de la deforestación son las actividades humanas como la extracción forestal, la conversión de tierras forestales a zonas agrícolas, pecuarias y la urbanización.

A pesar de su importancia, los recursos naturales de El Gigante, como en la mayor parte del país, han sido sobre utilizados. Sobre ellos recaen una serie de presiones entre las que destacan la extracción de productos maderables para leña y otros usos como la construcción y la actividad carbonera, el avance de la frontera agropecuaria y los incendios.

Finnfor responde a la necesidad regional de mejorar el manejo y uso de los ecosistemas forestales, cooperando en la búsqueda de soluciones que faciliten el desarrollo y la valoración del sector forestal.

El proyecto Finnfor (Bosques y Manejo Forestal en América Central) es un componente del Programa Agroambiental Mesoamericano (MAP, por sus siglas en inglés) del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). El MAP, es una ambiciosa iniciativa intersectorial e interdisciplinaria que multiplicará los usos ecológicamente sanos, económicamente competitivos y socialmente equitativos de los recursos naturales para lograr su manejo y uso sostenible con el fin último de mejorar el bienestar humano en las áreas rurales de Mesoamérica.

La gestión ambiental son estrategias mediante las cuales se organizan las actividades antropogénicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales.

Por lo tanto el objetivo primordial del EPS, fue apoyar la ejecución del plan de trabajo del proyecto Finnfor de CATIE en la región Trifinio, para contribuir con el manejo sostenible de los ecosistemas forestales, brindando asistencia sobre dicho tema a las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial pertenecientes a la Montaña El Gigante.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Apoyar la ejecución del plan de trabajo del proyecto Finnfor de CATIE en la región Trifinio, para contribuir con el manejo sostenible de los ecosistemas forestales, brindando asistencia sobre dicho tema a las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial pertenecientes a la Montaña El Gigante.

2.2. Objetivos Específicos

- Elaborar el diagnóstico ambiental que permita realizar el análisis FODA del proyecto CATIE-Finnfor en las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial del municipio y departamento de Chiquimula dentro de la región trifinio
- Planificar y ejecutar actividades de asistencia en manejo sostenible de plantaciones forestales para las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial del municipio y departamento de Chiquimula dentro de la región trifinio.
- Formular una propuesta de proyecto a nivel de prefactibilidad sobre el manejo sostenible de plantaciones forestales en las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial, para que el INAB pueda replicar la experiencia de este trabajo en otros sitios del departamento de Chiquimula con plantaciones forestales en similares condiciones de desarrollo.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS COMUNIDADES DE EL DURAZNO, LIMAR, PLAN DEL GUINEO Y EL BARRIAL, PERTENECIENTES A MONTAÑA EL GIGANTE; CON EL APOYO DEL CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE) EN LA REGIÓN TRIFINIO, GUATEMALA.

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO CATIE-FINNFOR EN LA REGIÓN TRIFINIO

3.1.1. Historia

A principios de los años 40, Henry A. Wallace, secretario de agricultura y vicepresidente de los Estados Unidos, abogó por la creación de una institución interamericana de agricultura tropical, dedicada a la investigación y educación a nivel de posgrado, y que contribuyera a los procesos de desarrollo. En respuesta, en 1942, la Unión Panamericana estableció el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en Costa Rica. Luego, en 1973, se creó el CATIE como una institución independiente, mediante un acuerdo entre el gobierno de Costa Rica y el IICA.

El CATIE es un centro regional de excelencia que trabaja, desde 1973, para que los territorios y comunidades rurales de América Latina y el Caribe alcancen un mayor desarrollo humano. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela, España y el Estado de Acre en Brasil.

A lo largo de cuatro décadas, el CATIE ha consolidado una manera diferente de abordar los desafíos que se presentan al conciliar producción y conservación. El abordaje integral que realiza por medio de enfoques sistémicos, le permite ser pionera en temas tan relevantes como agricultura y seguridad alimentaria, ganadería, conservación y manejo de bosques, agroforestería, cambio climático, cogestión de cuencas, economía ambiental, gobernanza de los recursos naturales, medios de vida, competitividad y cadenas de valor.

El Programa Agroambiental Mesoamericano (MAP) se creó en el año 2008 con el propósito de coordinar e integrar los proyectos de CATIE en Centroamérica, MAP es

una ambiciosa plataforma intersectorial diseñada para desarrollar territorios climáticamente inteligentes con el fin de mejorar el bienestar en las áreas rurales de Mesoamérica.

Con el apoyo de los gobiernos de Noruega, Suecia y Finlandia, MAP trabaja con socios para gestionar el conocimiento y la innovación, usando el enfoque de medios de vida como estrategia para promover el uso de los recursos naturales de manera ecológicamente sana, económicamente competitiva y socialmente equitativa.

En 2009 surge el proyecto Finnfor, Bosques y Manejo Forestal en América Central como respuesta a la necesidad regional de mejorar el manejo y uso de los ecosistemas forestales, cooperando en la búsqueda de soluciones que faciliten el desarrollo y la valoración del sector forestal.

Finnfor forma parte del Programa Agroambiental Mesoamericano (MAP) del CATIE y es posible gracias al apoyo de la cooperación finlandesa.

3.1.2. Ubicación Geográfica

Las oficinas del proyecto Finnfor de CATIE en la región Trifinio se encuentra en la 1ª. Avenida 7-01 zona 5, colonia san José obrero del municipio de Esquipulas, bajo las coordenadas 14° 33' 83" de Latitud Norte y 89°20'22" de Longitud Este, a una altura de 992 msnm. La distancia de la ciudad capital a Esquipulas es de 222 Km. y del centro de Esquipulas a la sede del Finnfor-Trifinio es de 3 Km. (Ver mapa 1, en anexos de mapas).

El municipio de Esquipulas colinda al norte con los Municipios de Olopa, Jocotán y Camotán del departamento de Chiquimula, al sur con municipio de Metapán en El Salvador; al oriente con los departamentos de Copan y Ocotepeque en Honduras y al poniente con el municipio de Concepción las Minas y parte de Quezaltepeque del departamento de Chiquimula, Guatemala.

La Región del Trifinio es reconocida como área de especial interés que comparten tres países: Guatemala, El Salvador y Honduras. Esta Región del Trifinio tiene una extensión aproximada de 7,541 kilómetros cuadrados (República del El Salvador 1997), de los cuales corresponden el 46.6% a Guatemala, el 15.6% a El Salvador y el 37.9% a Honduras. (CTPT, 2011).

3.1.3. Estructura Administrativa

3.1.3.1. Objetivos del Proyecto Finnfor

Pequeñas y medianas empresas forestales (PMEF), organizaciones locales, grupos de productores y proveedores de servicios en América Central mejoran sus medios de vida y/o activos consolidan las cadenas de valor de madera con el apoyo efectivo de una gobernanza privada y pública efectiva a nivel nacional y territorial.

3.1.3.2. Misión

Un programa que genera y gestiona conocimiento para el manejo sostenible y la gobernanza de los bosques y territorios, trabaja y aprende junto con los socios regionales, nacionales y locales en materia de enseñanza, investigación, asistencia técnica, producción y conservación en un entorno cambiante, buscando la mejora del nivel de vida en las comunidades de las zonas rurales.

3.1.3.3. Visión

Los territorios y las comunidades rurales de América Latina y el Caribe alcanzan un mayor desarrollo humano al proveer de forma competitiva y sostenible bienes y servicios ecosistémicos.

3.1.3.4. Estrategias

- Capitalizar y construir aprovechando los conocimientos y experiencias pasados y actuales (incluyendo el conocimiento local) para promover una "cultura forestal" y generar nuevos conocimientos sobre el manejo forestal para la toma de decisiones en los diferentes niveles.

- Integración de FINNFOR como el componente forestal de la plataforma CATIE-MAP con el fin de beneficiarse de la colaboración con proyectos sinérgicos centrados en otros usos del suelo.
- Consolidar equipos de trabajo operativos y permanentes con socios en la región
- Trabajo a través de socios estratégicos en la región, incluyendo alianzas específicas con el sector comercial privado y la consolidación de las plataformas de trabajo regionales
- Apoyo y promoción de las acciones regionales en los sectores forestal y agroforestal en el marco de PERFOR/CCAD
- Escalamiento y diseminación de conocimientos y resultados a través de la generación y difusión de información, materiales y actividades de comunicación
- Fortalecimiento de redes de colaboración con acción nacional, regional e internacional (desde fuera de la región de América Central) centros forestales, incluyendo actividades de cooperación Sur-Sur
- Apoyar los procesos de comunicación para la toma de decisiones y el conocimiento de la sociedad civil dentro y fuera del sector forestal
- Delegación de responsabilidades dentro de Finnfor II
- Asistencia técnica / científica continua y descentralizada de expertos regionales en los países

- Comunicación/sensibilización de los sectores forestal, agrícola y otros sectores sobre la importancia del sector forestal.
- Descentralización de los procesos administrativos/financieros con el apoyo de las Redes de Transporte Abiertas OTNs.

3.1.3.5. Valores

Innovación, excelencia, servicio, integración, aprecio por la diversidad, rendición de cuentas, espíritu emprendedor.

3.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

3.2.1. Área de influencia

La región del Trifinio está conformada por 45 municipios, mientras que La presencia del proyecto Finnfor en Honduras se enfoca en cuatro municipios: Copán Ruinas, Santa Rita, Cabañas, y San Jerónimo que conforman la MANCORSARIC (Mancomunidad de Municipios de Copan Ruinas, Santa Rita, Cabañas y San Jerónimo); y en Guatemala se trabaja principalmente en siete municipios: Chiquimula, Esquipulas, Concepción las Minas y territorio de la Mancomunidad Copán Chortí (Olopa, Jocotán, Camotán, y San Juan Ermita).

El área de trabajo específica del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) es la Montaña El Gigante que comprende los Municipios de Chiquimula-cabecera, Zacapa-cabecera, Huité, Cabañas y San Diego; además está dividida en 29 comunidades; para efectos del EPS, se trabajará únicamente en el municipio de Chiquimula y específicamente en cuatro comunidades del mismo municipio siendo estas: el Durazno, Plan del Guineo, Limar y el Barrial (Ver mapa 2, en anexos de mapas).

3.2.2. Población general y/o beneficiaria

El municipio de Chiquimula según las proyecciones del INE para el 2013, tiene una población actual de 97,102 habitantes, y se divide en 36 aldeas y 41 caseríos. Este espacio territorial fue analizado por la Dirección Municipal de Planificación (DMP) con el objetivo de realizar una propuesta para la delimitación de microrregiones.

La población de la Montaña El Gigante es de 8,065 personas, la cual está dividida en un 50.39% de población masculina y un 49.61% población femenina (INE 2002; citado por Rosito, 2010). La Montaña El Gigante cuenta con 29 comunidades, las cuales se detallan en la siguiente figura.

Cuadro 1. Población de la Montaña El Gigante

No.	COMUNIDAD	CATEGORIA	POBLACION	HOMBRES	MUJERES
1	LAS TABLAS	ALDEA	601	313	288
2	EL DURAZNO	ALDEA	707	347	360
3	EL CARRIZAL	ALDEA	953	491	462
4	PLAN DE GUINEO	ALDEA	242	107	135
5	EL BARRIAL	ALDEA	1,703	872	831
6	LA CATOCHA	ALDEA	190	91	99
7	TIERRA BLANCA	ALDEA	192	89	103
8	EL MATAZANO	ALDEA	227	109	118
9	EL AHORCADO	CASERIO	39	15	24
10	PIEDRA DE CAL	CASERIO	27	14	13
11	MONJON	CASERIO	489	259	230
12	LIMAR	CASERIO	696	376	320
13	PINALON	CASERIO	121	62	59
14	ROBLE AMARILLO	CASERIO	130	60	70
15	EL CHUCTE	CASERIO	126	55	71
16	ANONAL	CASERIO	165	81	84
17	EL POXTE	CASERIO	286	146	140
18	PALO VERDE	CASERIO	51	27	24
19	EL PITAL	CASERIO	85	43	42
20	LAS CRUCES	CASERIO	227	112	115
21	EL PATO	CASERIO	235	113	122
22	EL CHILAR	CASERIO	49	21	28
23	EL SAUCE	CASERIO	222	108	114
24	CARRIZAL	CASERIO	64	29	35
25	TERRERO BARROSO	CASERIO	34	22	12

26	YERBABUENA	CASERIO	84	34	50
27	LA CHORRERA	CASERIO	15	7	8
28	ZOMPOPERO	PARAJE	56	35	21
29	ZARSAL	PARAJE	49	26	23
	TOTAL		8,065	4,064	4,001

Fuente: INE, Censo 2002

Según Díaz, E. 2013, ¹el censo realizado por el área de salud a principios del año 2013 se estima que actualmente la población de la aldea El Durazno tiene alrededor de 1,090 habitantes, El Barrial 3,802 habitantes, Limar 1,338 habitantes y Plan del Guineo 376 habitantes. En el siguiente cuadro se detalla el número de habitantes, número de viviendas y número de familias por comunidad.

Cuadro 2. Población del área de trabajo del Ejercicio Profesional Supervisado

Comunidad	Población	Viviendas	Familias
El Durazno	1,090	176	206
El Barrial	3,802	740	880
Plan del Guineo	376	68	80
Limar	1,338	196	179
Total	6,606	1,180	1,345

Fuente: Díaz, E. 2013.

Debido a los programas de reforestación por parte del gobierno central principalmente el proyecto PINFOR en las comunidades de la parte alta de la Montaña El Gigante se cuenta con plantaciones mixtas y entremezcladas en bloques de pino y ciprés que fueron plantas entre los años 2001 al 2007, las cuales suman alrededor de 140 has plantas.

¹ Díaz, E. 2013. Censo poblacional comunitario (entrevista personal). Chiquimula, Guatemala, Área de salud.

Con el manejo de las plantaciones forestales se estima beneficiar directamente a 50 familias de las comunidades del Durazno, Plan del Guineo, Limar y el Barrial, a través de la búsqueda de la comercialización de la madera principalmente de pino y ciprés.

Las viviendas en estas comunidades principalmente están construidas de bajareque y adobe, con techos de teja o lamina y están divididas en dos áreas una para cocina y la otra se utiliza como habitación.

En referencia a salud de las cuatro comunidades solamente El Durazno cuenta con un centro de salud y en términos de educación las cuatro comunidades se encuentran cubiertas a nivel primario y a nivel secundario únicamente El Barrial y El Durazno.

3.2.3. Índice de desarrollo humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador sintético que expresa tres dimensiones básicas del desarrollo humano: salud, educación y nivel de vida. El valor del índice del desarrollo humano puede ser entre 0 y 1, donde 0 indica el más bajo nivel de desarrollo humano; 1 indica un desarrollo humano alto (SEGEPLAN/DPT, 2010).

Para calcular el IDH se agregan, estandarizados, distintos indicadores. En el ámbito de salud se incluye la esperanza de vida al nacer, que indica cuál es la edad más probable que alcanzaría una persona que nace en un período determinado, si se mantienen los patrones demográficos de ese momento. En educación se incluyen tanto la tasa de alfabetización de mayores de 15 años como la matriculación combinada de los tres niveles educativos. Y finalmente el nivel de vida se aproxima utilizando los ingresos promedio de la población (SEGEPLAN/DPT, 2010).

A escala municipal, la información más reciente con la que se cuenta, que permite estimar el IDH, proviene del censo realizado en 2002. En el siguiente cuadro se muestra el índice de desarrollo humano del municipio de Chiquimula.

Cuadro 3. Índice de desarrollo humano del municipio de Chiquimula

Índice de Salud	Índice de Educación	Índice de Ingresos	IDH
0.628	0.619	0.620	0.622

Fuente: IDH 2005, Guatemala

Debido a que el municipio cuenta con un indicador superior a 0.6 se considera que el índice de desarrollo humano de Chiquimula se encuentra en un nivel medio-alto.

En Guatemala el IDH se estima únicamente a nivel de departamentos y municipios por lo cual no se tienen datos específicos de las comunidades de El Durazno, El Barrial, Plan del Guineo y Limar pero la región en la cual se circunscribe La Montaña El Gigante es una de las más pobres del país. Esta presenta problemas de acceso a la tierra, a la energía eléctrica, seguridad alimentaria, carencia de servicios de agua potable y pobreza extrema, entre otros. En lo social, índices de analfabetismo y mortalidad infantil los valores son muy altos (MSPAS, 2006).

3.2.4. Fuentes de trabajo

El mercado de trabajo en Chiquimula gira en torno a los cultivos que se producen en el municipio, para las personas con un nivel de estudio diversificado y universitario cuentan con la oportunidad de emplearse en las instituciones y empresas que operan en el municipio.

Con respecto a la migración la mayoría de personas viajan o se trasladan definitivamente a la ciudad capital, en donde dependiendo de la formación académica, pueden ser insertados en varios lugares de trabajo como: maquilas, fabricas, oficinas, banca, servicios y otros espacios. Otra parte de la población opta por migrar hacia los Estados Unidos.

La realidad social y económica de las comunidades de El Durazno, El Barrial, Limar y Plan del Guineo es evidente, su principal fuente de trabajo es la agricultura de subsistencia de maíz y frijol, ganado a baja escala, algunas pocas siembras de tomate, café y hortalizas.

Las mujeres fuera del trabajo doméstico, algunas se dedican al comercio y otras cortan café en una finca local, pero el pago es muy bajo Q30 por quintal cortado, en esta actividad suelen participar también niños y niñas. Pocas familias siembran tomate que venden en el mercado de Chiquimula, lo que eleva su estatus económico y social en la comunidad.

En el área existe mucha migración hacia poblados vecinos principalmente migran entre los meses de Octubre-Marzo en grupos familiares a Petén, a Honduras, a Zacapa o a Ipala para emplearse como trabajadores temporales en los cultivos de frijol, café, melón u hortalizas; en la época de invierno regresan a sus comunidades a preparar la tierra para cultivar granos básicos y hortalizas. Otros por su parte migran hacia la capital o hacia los Estados Unidos, para agenciarse de recursos económicos y así poder ayudarles a sus familiares.

3.2.5. Infraestructura y servicios

La principal ruta de acceso para las comunidades de la parte alta El Durazno, Limar, El Barreal y Plan del Guineo, es una carretera asfaltada que sale de la cabecera municipal de Chiquimula hasta la aldea Conacaste, luego la carretera que continúa para el resto de comunidades de la parte alta de la Montaña El Gigante es de terracería

En relación con los servicios entre los 2001-2002 se instaló la energía eléctrica en las comunidades de la parte alta, pero no cuentan con servicio de agua potable, ni alcantarillados. Tampoco cuentan con tren de aseo domiciliar ni tratamiento de desechos sólidos ni líquidos.

Cuadro 4. Infraestructura y servicios de las comunidades de la parte alta de El Gigante.

Aldea	Distancia Cabecera km	Puesto de salud	Escuela Primaria	Escuela Sec.	Electricidad	Chorro Comunal
El Barrial	20	Si	Si	Si	Si	Si
Limar	22	No	Si	No	Si	Si

Plan del Guineo	24	No	Si	No	Si	Si
El Durazno	26	No	Si	Si	Si	No

Fuente: Edwin Castellanos, 2010

3.2.6. Sistemas de producción

Según censo agropecuario realizado por el INE y MAGA en el año 2003, se puede determinar que el tamaño promedio de fincas censales, por uso de la tierra con cultivos permanentes y semipermanentes en el departamento de Chiquimula es de 1.00 ha.

Entre los cultivos anuales que se producen en el municipio de Chiquimula se pueden mencionar: Acelga, Ajonjolí, Apio, Ayote, Berenjena, Cebolla, Chile picante, Chile pimienta, Elote (Maíz), Frijol, Frijol negro, Gandul Garbanzo, Hierba mora, Lechuga, Linaza, Maicillo, Maíz blanco, Maíz amarillo, Manía, Manzanilla, Miltomate, Okra, Papa, Pepino, Rábano, Repollo, Sandía, Tomate, Tomillo; siendo los mayor área cultivada el maíz blanco, frijol negro, maicillo, manía y tomate (INE 2003).

Entre los frutales cultivados están: Aguacate, Anona, Banano, Chico, Coco, Durazno y Melocotón, Granada, Guanábana, Guayaba, Jocote, Jocote Marañón, Lima, Limón, Mamey, Mandarina, Mango, Manzana, Nance, Naranja, Níspero, Papaya, Pera, Piña, Plátano, Tamarindo, Zapote. Los de mayor importancia por su producción y área cultivada son el mango y el jocote marañón (INE, 2003).

Otros cultivos que se producen son: Achiote, Cacao, Café (en cereza), Caña de azúcar, Cardamomo (en cereza), Güisquil, Jengibre, Loroco, Macadamia, Pacaya, Paterna, Pitaya, Tuna. De los anteriores cultivos el café es la plantación con una mayor área cultivada (INE, 2003).

La producción pecuaria, en el municipio se basa en la crianza de ganado vacuno de engorde, producción de leche, pollo de engorde, aves de corral (principalmente gallinas y pavos), engorde de cerdos de raza y criollos, producción de peces como la tilapia o mojarra (*Oreochromis niloticus*), producción de codorniz.

En cuanto a la producción forestal, los recursos forestales son abundantes en el municipio, en altitudes mayores de 1,800 msnm existen bosques mixtos de latifoliadas, de 800 a 1,800 msnm se aprecian bosques de coníferas principalmente pinares entremezclados con bosquetes de robles y encinos.

Además se cuenta con bosques mixtos de latifoliadas caducifolias, en donde predominan las especies leguminosas, tales como las acacias (*Acacia* sp), Madre cacao (*Gliricidia sepium*), Matilisquate (*Tabebuia rosea*), Laurel, entre otras. Éste recurso tiene una alta vulnerabilidad a la destrucción por cortes clandestinos, incendios forestales y cambio de uso de la tierra.

Por otra parte en las comunidades de la parte alta de la Montaña El Gigante según consultas realizadas de forma separada al presidente de ACODAPCHI y Técnico del MAGA ambos coinciden en que el tamaño promedio estimado de fincas para uso de la tierra con cultivos permanentes y semipermanentes en estas comunidades es de 0.43 has, en las cuales la producción predominante es de granos básicos (Maíz y frijol), café y hortalizas tales como tomate, brócoli, lechuga, rábano, zanahoria, ejote, chile, apio, coliflor, remolacha, puerro, cilantro. En relación a los frutales cultivados se encuentran el banano, aguacate, limón, lima, naranja y durazno.

La principal actividad pecuaria que se realiza en las 4 comunidades es la crianza de aves de corral como lo son las gallinas y los chumpes, las cuales son utilizadas para su propio consumo o son vendidas entre las mismas personas de las comunidades; de igual forma algunas pocas personas se encargan de la crianza de cerdos y ganado vacuno, este último se da únicamente en la aldea de El Barrial.

Por último cabe mencionar que debido a la altitud en la que se encuentran las comunidades de 1000 a 1800 msnm, la producción forestal está enfocada a los bosques de coníferas principalmente pinares entremezclados con bosquetes de robles y encinos. En los últimos años debido a los programas de reforestación por parte del gobierno principalmente el proyecto PINFOR, se cuenta con plantaciones mixtas y entremezcladas en bloques de pino y ciprés que fueron plantadas entre los años 2001 al 2007, las cuales suman alrededor de 140 has plantas.

3.2.7. Etnicidad

Según estudios realizados por el equipo del CEA-UVG se pudo constatar en campo que aunque son evidentes los rasgos propios de la cultura Ch'ort'i, las personas no se consideran indígenas y ni siquiera los ancianos recuerdan que sus mayores hayan hablado en alguna época otro idioma que no fuera el castellano.

El fenómeno podría explicarse por la discriminación y marginación que los grupos Ch'ort'i sufren en oriente, al quedar sus comunidades como islas culturales en medio de una cultura ladina dominante (PNUD, 2005; citado por CEA-UVG, 2007).

3.3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO Y BIÓTICO

3.3.1. Geología

Con respecto a la geología, el municipio de Chiquimula se encuentra asentada en lo que fue un lago aluvional, posiblemente hace 2 millones de años. El agua cubrió toda la plataforma, al norte donde inicia la cuesta del Ingeniero, parte de San José La Arada, Sábana Grande y San Esteban, quedando sumergida toda la secuencia litológica. En algunos lugares del municipio se pueden observar las líneas de flujo de lava que expulsaron los conos volcánicos existentes.

Los depósitos de aluvión en el área son de edad cuaternaria y reciente y están depositados en toda la depresión del graben. La composición va desde arcilla hasta tamaños de guijas y guijarros, pero los tamaños de arena y guija predominan. Todos los tipos de rocas al noroeste, oeste y suroeste de Chiquimula están aquí representados, y su aparición es muy localizada en los cauces de quebradas y sus dimensiones tan reducidas que no representan cuerpos importantes, no así en el riachuelo Shusho en donde se depositan en cantidades variables, que dependen del arrastre provocado por una época de mucha o poca lluvia (Leonel Leytan; citado por Leytan, K.).

De acuerdo al mapa geológico de la Montaña del Gigante realizado por el laboratorio de SIG IARNA en 2010, estratigráficamente la zona está compuesta por una

secuencia de rocas del Terciario, Cuaternario y paleozoico (Ver mapa 3, en anexos de mapas).

Las rocas terciarias y paleozoicas están conformadas por rocas ígneas y metamórficas y los aluviones cuaternarios están conformados principalmente por rocas sedimentarias. En el cuadro siguiente se detalla las características geológicas de dicha zona.

Cuadro 5. Geología de la Montaña El Gigante

Símbolo	Tipo de roca	Periodo	Características
I	Rocas ígneas y metamórficas	Terciario	Rocas plutónicas sin dividir. Incluye granitos y dioritas de edad pre-Pérmico, Cretácico y Terciario
Pzm	Rocas ígneas y metamórficas	Paleozoico	Rocas metamórficas sin dividir. Filitas, esquistos cloríticos y granatíferos, esquistos y gneises de cuarzo-mica-feldespato, mármol, y migmatitas
Qa	Aluviones	Cuaternario	Gravas y arenas

Fuente: Juan Rosito, 2010

3.3.2. Suelos

Según el mapa de uso del suelo SEGEPLAN 2010: de los 353.43 kilómetros cuadrados del municipio de Chiquimula, se cuenta con un 22.79% de bosques, 14.68% de bosque conífero, 53.08% de arbustos y matorrales; y dentro de la mayor cobertura del suelo en la siembra de cultivos, figura para granos básicos el 20.31% y para el café el 1.13%. Adicionalmente se cuentan con 93 fuentes hidrográficas las cuales cubren 0.18 % del suelo.

Las texturas predominantes de los suelos en la Montaña El Gigante son arcillosos, francos arenosos y francos arcillosos. Esto es debido a que existió una mezcla entre el estrato de suelo y el material parental lo cual causa que se encuentren altos contenidos de grava en algunos de ellos, esto producto de la meteorización de las

rocas. Los suelos en su mayoría son delgados con aproximadamente 40 cm de profundidad, en algunas áreas pueden encontrarse profundidades mayores que alcanzan hasta más de un metro pero no son frecuentes.

Cuadro 6. Suelos presentes en la Montaña El Gigante

Serie de Suelos	Símbolo	Clase Textural
Altombran	Ab	Franco arcillosa
Chol	Chg	Franco arenosa
Subinal	Sub	Arcillosa
Tahuaní	Ta	Franco limosa
Zacapa	Za	Franco arenosa

Fuente: Juan Rosito, 2010

En referencia al uso y cobertura del suelo en la Montaña El Gigante los pastizales, matorrales y bosques de coníferas son los que mayor territorio ocupan dentro de la Montaña, seguido por el bosque seco, bosque latifoliado y en una menor escala por los cultivos (Ver mapa 4, en anexos de mapas).

3.3.3. Clima

El Clima del municipio es cálido, donde predomina los días claros y soleados en la mayor parte del año. La temperatura oscila entre los 19 °C a 39°C, sin embargo se han registrado temperaturas mayores hasta 41 °C, principalmente en los meses de verano, marzo y abril. Según MAGA, 2008, citado por SEGEPLAN/DPT, 2010.

Se reconocen dos temporadas, el invierno y el verano; la temporada de lluvias entre los meses de mayo a noviembre y la temporada de verano en los meses de diciembre a abril.

Según datos referidos de la estación Pinalito, que es tipo "C", ubicada en la parte alta de la aldea Pinalito a 1,087 msnm, la Montaña El Gigante posee un clima semiseco-cálido, su temperatura promedio anual es de 20.25 °C, los meses más calurosos son Abril, Mayo y Junio mientras que los meses más fríos son Noviembre, Diciembre y

Enero. La precipitación es de 1562.16 mm/anual y la evapotranspiración de 1,447.87 mm/anual. En los cuadros 7 y 8 se muestran los datos de temperatura media y precipitación pluvial respectivamente en la estación Pinalito entre los años 1990 y 2003.

Cuadro 7. Temperatura media en °C promedio mensual de la estación Pinalito

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	17.92	18.66	19.32	20.97	20.64	20.89	20.39	20.15	20.23	18.41	18.49	17.92
1991	18.74	18.25	19.98	23.12	21.72	21.06	20.48	20.56	20.23	19.82	18.08	18.00
1992	17.34	19.07	20.48	21.80	21.14	21.72	20.31	18.99	20.39	19.98	18.66	18.00
1993	18.33	19.32	19.40	21.72	22.46	21.39	20.31	19.98	20.31	20.23	18.74	17.75
1994	18.00	19.07	3.86	21.55	22.05	21.47	20.81	20.97	22.63	21.06	19.32	18.49
1995	18.66	18.49	21.06	22.63	23.78	22.87	20.89	21.97	20.89	20.23	18.91	18.74
1996	18.16	18.25	19.82	21.22	20.73	20.89	20.31	20.31	20.23	20.64	18.00	18.82
1997	19.24	19.57	20.81	21.22	21.30	21.39	22.30	22.63	22.79	19.73	19.98	19.82
1998	18.91	20.97	20.97	23.29	23.21	22.13	21.39	21.72	23.29	20.97	19.57	19.24
1999	19.07	18.82	20.23	19.49	22.04	21.80	21.47	21.88	21.55	22.05	18.00	17.83
2000	17.83	18.16	21.39	21.72	22.54	21.06	21.14	20.64	21.63	19.57	18.82	17.83
2001	17.67	18.74	18.66	21.72	22.21	21.30	20.73	21.47	21.55	20.39	18.99	18.82
2002	18.66	18.00	23.29	21.72	22.30	22.63	21.88	21.39	22.13	21.22	18.82	18.35
2003	16.01	20.23	22.21	22.54	23.37	22.71	20.97	21.55	21.72	20.89	19.07	17.34
Promedio	18.18	18.97	19.39	21.76	22.11	21.66	20.96	21.01	21.40	20.37	18.82	18.35

Fuente: Juan Rosito, 2010

Cuadro 8. Precipitación pluvial mensual (mm) de la estación Pinalito

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
1990	79.78	19.55	25.36	49.44	182.08	464.89	99.25	220.91	375.69	42.43	112.34	79.88	1,751.60
1991	89.10	78.77	7.65	30.07	6.18	194.53	172.95	178.67	192.59	100.91	46.76	129.59	1,227.77
1992	27.39	12.17	14.85	60.69	55.16	501.32	272.57	266.48	224.97	119.08	49.07	174.24	1,777.98
1993	16.23	15.31	50.82	57.92	142.14	475.68	149.98	371.82	297.01	74.99	92.79	86.70	1,831.38
1994	51.56	39.84	40.12	17.80	173.41	124.24	100.08	266.20	185.40	178.76	74.99	79.42	1,331.81
1995	11.99	12.91	14.57	151.55	54.60	207.91	245.26	341.10	304.76	178.11	53.13	74.90	1,650.78
1996	26.10	38.92	11.62	133.01	279.39	211.23	228.29	131.62	221.74	66.50	286.86	64.75	1,700.03
1997	24.62	30.07	20.75	6.27	8.30	54.69	77.57	34.49	31.91	37.08	110.50	15.03	451.29
1998	38.28	8.57	26.93	32.19	91.68	97.77	276.62	210.95	93.07	434.63	200.99	84.86	1,596.54
1999	30.44	145.55	18.44	60.14	185.02	401.33	289.17	264.08	448.84	133.19	84.21	76.46	2,136.87
2000	107.92	37.45	12.73	14.02	472.82	186.69	124.34	357.33	297.10	238.53	121.36	76.46	2,046.74
2001	38.55	40.86	7.19	19.00	251.63	175.90	180.05	196.10	462.21	109.58	42.89	72.22	1,596.17
2002	35.32	41.97	47.41	5.16	90.76	211.87	180.33	199.70	342.76	157.63	86.76	70.74	1,470.41
2003	57.65	23.06	24.90	9.87	129.04	264.91	160.22	91.22	275.24	152.01	101.00	11.80	1,300.91
Promedio	45.35	38.93	23.10	46.22	151.59	255.21	182.62	223.62	268.09	144.53	104.55	78.36	1562.16

Fuente: Juan Rosito, 2010

3.1.4. Hidrología

La red hidrológica de la ciudad de Chiquimula, está comprendida por los ríos: San José, que corre de sur a norte, ubicado al este de la ciudad; los ríos Tacó y Sasmó que corren de oeste a este, ubicados al oeste y norte respectivamente, y el río Shusho que corre de oeste a este y está ubicado al norte del centro de la ciudad.

Las fuentes de agua para el municipio de Chiquimula son 93, que son administradas en gran parte por personas que las reconocen como propiedad individual y no tienen conocimiento que la ley permite que las fuentes de agua sean de uso colectivo, como lo establece la Constitución Política de la República de Guatemala en sus artículos 127 y 128. Estas fuentes de agua, han disminuido considerablemente su caudal debido a la tala de los bosques en los alrededores de las mismas.

La cantidad de agua disponible a partir de la captación y escorrentía espontánea en la parte alta (arriba de 1000 msnm) de Montaña El Gigante es relativamente alta, la cual es de 82 millones de m³. El agua producida por el sistema de la Montaña El Gigante sobrepasa holgadamente las necesidades de abastecimiento de más de 8,000 pobladores de este sitio (área delimitada como montaña El Gigante) y área de influencia (Censo INE, 2003). Como referencia para dimensionar la cantidad de agua se hace la siguiente relación: considerando el caudal ecológico de 25%, la “producción hídrica de la Montaña El Gigante es apta para abastecer a más de 700,000 personas.

Sin embargo, es importante mencionar que el recurso hídrico presenta una alta variabilidad estacional e interanual, sobre todo recientemente, por severas sequías e irregularidad climática, probablemente derivadas por el cambio climático global observado. Es inequívoco que la Montaña El Gigante es un importante factor de aporte de agua subterránea al manto acuífero regional y de las escasas fuentes de agua superficial de toda la región, la cual incluye a más de cinco municipios de la región, entre los que destaca la cabecera departamental de Chiquimula, la cual depende en una gran proporción de agua subterránea para el abastecimiento de hogares.

En la Montaña El Gigante se localizan 2 importantes sub-cuencas Tacó y Huité, según Juan Rosito 2010, es evidente que en la parte alta y media de las cuencas arriba de 800 msnm, es donde hay mayor recarga hídrica, no obstante las zonas presentan una cobertura inadecuada para la recarga y regulación hidrológica, siendo precisamente los sitios donde existe mayor avance de la frontera agrícola y/o tierras en abandono.

3.3.5. Calidad del agua

Algunos estudios realizados en el municipio de Chiquimula muestran las características físicas, químicas y bacteriológicas predominantes en las dos épocas del año; así como la influencia del agua marina durante la época seca y de lluvia sobre las condiciones prevalecientes en el agua del canal. Dichos factores indicaron que las aguas de la localidad presentan semejanzas a las de un estuario. El agua marina provoca la concentración de sales de sulfato y cloruro, entre otras.

Los estudios de calidad fisicoquímica del agua de pozos municipales para uso doméstico en Chiquimula, presentan las concentraciones detalladas de nitritos y nitratos en el cuadro 9.

Cuadro 9. Concentración de nitritos y nitratos en el agua de pozos del municipio de Chiquimula.

PUNTO DE MUESTREO	NO2 mg/lit	NO3 mg/lit
Río Taco	0,23	12,4
Quebrada el Abundante	0,047	2,2
Pozo Terminal	0,002	8,8
Pozo El Canja	0,0021	2
Pozo Torito	0,902	1,4

Fuente: Abner Arzet, 2010

Según Juan Rosito 2010, en los resultados físico químicos de muestreos tomados en la parte alta de las subcuencas Tacó y Huité, que son las principales fuentes de agua para las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial, se evidenció que el agua proveniente de los sistemas naturales es de buena calidad y sin limitaciones para el consumo humano y para actividades agrícolas e industriales.

Sin embargo el análisis microbiológico denota una alta contaminación de las fuentes de agua superficiales, la cual de acuerdo a las normas de COGUANOR no es recomendable para consumo humano sin realizar un tratamiento bactericida antes de ser sometida a su distribución para consumo de hogares. En el cuadro 2 se presentan los resultados de los muestreos de agua de las subcuencas Tacó y Huité, pertenecientes a la Montaña El Gigante.

Cuadro 10. Resultados de los análisis de agua de las subcuencas Tacó y Huité

Nombre del manantial	PH	C.E. $\mu\text{S/cm}$	Ca (meq/l)	Mg (meq/l)	Na (meq/l)	RAS	Clase	NMP de colif. totales
Río Tacó	7.48	420	2.00	1.20	0.85	0.70	C2S1	>4000
Río Huité	8.2	425	2.00	1.10	0.85	0.70	C2S1	>2000

Fuente: Juan Rosito, 2010

3.3.6. Vulnerabilidad a desastres

Guatemala debido a su posición geográfica, geológica y tectónica está clasificada como uno de los países, a nivel mundial, que mayor probabilidad posee de ser afectado por desastres.

Para establecer la vulnerabilidad del municipio de Chiquimula, se trabajó con una matriz que interrelaciona los siguientes indicadores: a) Físico-Estructural, b) Social, c) Funcional, d) Económico, e) Ambiental, f) Político-Institucional, g) Cultural e ideológico y h) Educativo. Estos indicadores fueron analizados desde el conocimiento y/o percepción de la población, generando como resultado la catalogación del municipio con un nivel de vulnerabilidad Muy Alta (54.2%). Las microrregiones más vulnerables, en orden de importancia según este ejercicio son: Este (3), Noreste (4), Noroeste (5), Noroeste 1 (6), Noroeste 2 (7), Norte (8), Oeste (9) (SEGEPLAN/DPT, 2010).

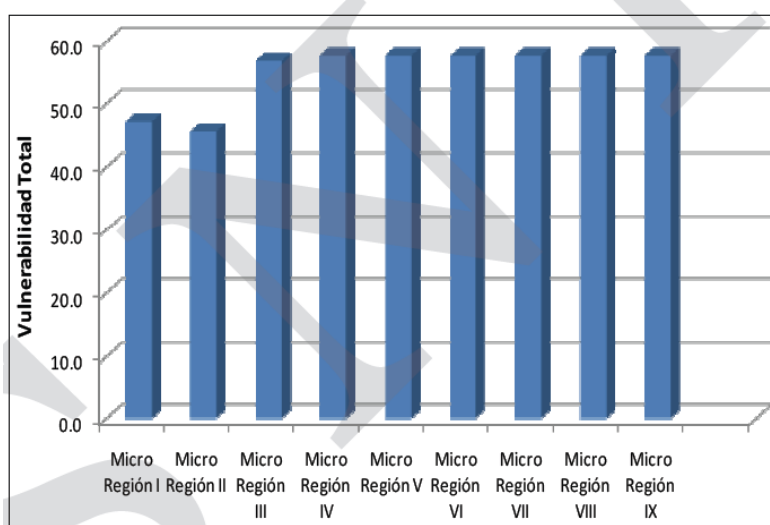
Este análisis permitió además identificar a los dos indicadores con el más alto nivel de ponderación de vulnerabilidad, siendo estos: el indicador ambiental y el cultural ideológico. En el primero de ellos, se analizaron tres criterios: gestión del recurso

hídrico con enfoque de cuenca, cuya ponderación fue de 80%, luego, la intensidad del uso del suelo, cuya ponderación fue de 98.2% y ecosistemas prioritarios (que incluye la identificación y manejo de áreas protegidas), cuya ponderación fue del 100%, generándose para todo el indicador un valor promedio de 92.7% que lo ubica en la categoría de Muy Crítico (SEGEPLAN/DPT, 2010).

El segundo indicador: cultural ideológico, incluye dos criterios muy importantes para el tema de gestión de riesgo como lo son: la percepción sobre los desastres que recibió una ponderación de 54.5% y el de actitud frente a la ocurrencia de desastres, cuya ponderación fue del 100%, generándose un promedio de 77.3% que lo cataloga como Crítico (SEGEPLAN/DPT, 2010).

Es importante no perder de vista esa información puesto que denota una actitud totalmente pasiva de la población ante la ocurrencia de desastres, puesto que en el criterio de actitud frente a la ocurrencia de desastres, más del 50% de la población cree que estos eventos se dan por voluntad de Dios y que no hay nada que hacer frente a ellos, por lo que es necesario fortalecer las acciones de concientización y gestión del riesgo en general, a fin de despertar en la población el interés del tema de prevención de desastres (SEGEPLAN/DPT, 2010).

Grafico 1. Nivel de vulnerabilidad por micro región Chiquimula, Chiquimula



Fuente: SEGEPLAN/DPT, 2010

Por otro lado en el área de la Montaña El Gigante se pueden identificar varias micro regiones, pero las principales son la micro región VII (El Barrial, El Durazno y El Limar) y XI (Plan del Guineo) que comprende el área específica de trabajo del EPS. Como se puede observar en el grafico anterior la micro región VII posee altos niveles de vulnerabilidad lo contrario a la micro región XI que no aparece dentro del grafico por lo cual se puede deducir que el nivel de vulnerabilidad es menor, pero no es insignificante.

3.3.7. Amenazas

La topografía accidentada del municipio de Chiquimula, el tipo de suelos, la deforestación, el avance de la frontera agrícola, el cultivo de granos básicos, hortalizas, así como las malas prácticas en el uso y conservación de los suelos; colocan al territorio en un nivel crítico de susceptibilidad a amenazas, las que, según percepción de los pobladores y los participantes en este proceso, se clasifican en el orden prioritario como se describen en el grafico 1, donde la deforestación, el agotamiento de fuentes de agua y la contaminación por desechos sólidos resultan ser las más importantes.

Este último aspecto identificado por los actores locales como una de las amenazas prioritarias para el municipio constituye actualmente uno de los problemas ambientales de mayor envergadura, especialmente en la micro región I, que corresponde a la ciudad de Chiquimula, puesto que es común observar en el centro de la ciudad, grandes promontorios de basura que no es retirada de los lugares de acopio establecidos por la municipalidad constituyéndose en una fuente de contaminación no solamente por generación de malos olores sino por la generación de vectores (moscas) que posteriormente contaminan los alimentos que se distribuyen en los alrededores de estos lugares (SEGEPLAN/DPT, 2010).

La ubicación de estos centros de acopio de desechos sólidos también se constituye en una fuente de contaminación que pone en riesgo a la población, puesto que están ubicados en las cercanías de comedores y ventas de comida que son visitados por cientos de personas diariamente (SEGEPLAN/DPT, 2010).

A continuación se presenta de forma detallada el nivel y ponderación de las amenazas para el municipio de Chiquimula.

Cuadro 11. Nivel de ponderación por tipo de amenaza Chiquimula, Chiquimula

Amenazas identificadas	Nivel	Ponderación (%)
Agotamiento de fuentes de agua	Crítico	73.94
Deforestación	Crítico	65.45
Contaminación por desechos sólidos	Crítico	63.64
Uso de productos Agroquímicos	Muy Alto	58.18
Sequías	Muy Alto	56.48
Organización de grupos delincuenciales	Muy Alto	51.39
Desertificación	Muy Alto	49.82
Epidemias	Muy Alto	48.64
Incendios forestales	Muy Alto	46.03
Desecamiento de ríos	Muy Alto	44.70

Fuente: SEGEPLAN/DPT, 2010

Es importante hacer notar también que la mayoría de amenazas identificadas y priorizadas tienen un factor en común que es el mal uso de los recursos naturales, puesto que se ha identificado la deforestación, el agotamiento de fuentes de agua, el desecamiento de ríos, los incendios forestales, la desertificación y las sequías como las amenazas de mayor importancia en el territorio.

Por otro lado en el área de la Montaña El Gigante las personas se ven susceptibles a amenazas tales como: incendios forestales naturales o provocados, deslaves y desertificación; de allí radica la importancia de proteger y conservar dicha área, pues al hacerlo se mitigan estas amenazas.

3.3.8. Flora y Fauna

Los datos de diversidad biológica que a continuación se presentan corresponden a la región semiárida que integra territorios de los departamentos de Zacapa, Chiquimula, Jutiapa, Jalapa, el Progreso y Guatemala. Se presenta esta información ya que además del bosque nuboso y de pino-encino, en la base de El Gigante hay vegetación propia de la región semiárida (CDC, 2008).

a) Flora

La riqueza florística de la región semiárida es de 107 familias, 370 géneros, y 598 especies con 21 especies endémicas y 47 en lista roja nacional y 22 de las familias Cactaceae, Orchidaceae y Bromeliaceae que también están en CITES, debido a su vulnerabilidad, de ser destruido el hábitat y comercio ilícito (CONAP, 2006). La mayoría de estas plantas están documentadas para Zacapa. Entre las especies de alto valor podemos mencionar: Maíz teosinte, *Zea luxurians* (Durieu et Asch) Bird (CDC, 2008).

b) Fauna

La diversidad de mamíferos está representada por cinco órdenes de mamíferos, 14 familias y 47 especies. Entre los carnívoros podemos mencionar a los zorrillos, mustélidos y coyotes; aunque estos últimos no están documentados en las colecciones científicas nacionales. Los murciélagos (Orden Chiroptera) presentan 6 familias, 20 géneros y 30 especies, de las cuales sobresale por su diversidad la familia Vespertilionidae y Phyllostomidae que en conjunto representan 20 géneros y 30 especies, siendo esta última la más rica con 9 géneros y 16 especies. Los tatuazines (Orden Didelphimorphia) están representados por 3 especies de los géneros *Didelphys* y *Marmosa*. Los ratones (Orden Rodentia) representados por 3 familias y 8 especies de ratones y 1 especie de ardilla. Además hay registros de una liebre (Orden Lagomorpha) representado por una especie propia de los bosques secos. Del total de la fauna de mamíferos conocida para la región 4 especies, están en la lista roja nacional (3 murciélagos *Pteronotus personatus*, *Gymnonotus* y *Leptonictus verbae*; y el ratón *Reithrodontomys gracilis*) (CDC, 2008).

La diversidad de Anfibios y Reptiles está representada por 3 órdenes: Anura (o anfibios), Testudineae (tortugas) y Squamata (o reptiles). Todos ellos con un total de 21 familias, 44 géneros y 49 especies.

Las tortugas (Orden Testudinea) son conocidas por los registros de 2 familias y 2 especies: familia Emiididae con la especie *Trachemys scripta* y la familia Kinosternatidae representada por *Kinosternon scorpioides*.

Los lagartos y serpientes (Orden Squamata) son las más diversas con 15 familias 33 géneros y 37 especies. (CDC, 2008).

3.3.9. Áreas protegidas y ecosistemas

El SIGAP (Sistema guatemalteco de áreas protegidas) lo conforman todas las áreas protegidas del país y constituyen un elemento fundamental de la estrategia nacional para conservar la diversidad biológica. A enero del 2003, estaba integrado por 120 áreas protegidas que fueron declaradas para conservar ecosistemas naturales, proteger bellezas escénicas, rasgos culturales o para proteger vegetación o fauna silvestre, de éstas, tres se encuentran en el departamento de Chiquimula, siendo las siguientes:

Cuadro 12. Áreas Protegidas del departamento de Chiquimula, Registradas en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP-

No.	Nombre	Categoría	Superficie (ha)	Administrador	Base legal
1	Volcán Quezaltepeque	Zona de veda definida	1072.0	CONAP	Ac. Gub. 21-06-56. Decreto legislativo 4-89
2	Volcán y Laguna de Ipala	Área de usos múltiples	2012.5	CONAP/ADISO	Dec. Leg. 7-98, Resolución CONAP 47-98
3	La Fraternidad	Reserva de Biosfera	8000.0	MAGA-CONAP	Ac. Gub. 939-87

Fuente: Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP.

La Montaña El gigante hasta la fecha no cuenta con áreas protegidas; debido a esto es importante brindar asesoría técnica a las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial sobre manejo forestal para realizar un adecuado aprovechamiento forestal de plantaciones y así no poner en peligro la conservación de los ecosistemas naturales.

3.3.10. Zonas de vida

Con base en el sistema Holdridge y la Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala, en el departamento de Chiquimula se diferencian cinco de las catorce zonas de vida reportadas para Guatemala, de las cuales 3 se encuentran en la Montaña El Gigante, siendo estas: Bosque húmedo Subtropical (Templado), Bosque seco subtropical y Monte espinoso.

De estas zonas de vida la principal es el Bosque húmedo Subtropical (Templado) que ocupa grandes extensiones del área de estudio y se caracteriza por la presencia de coníferas robles y encinos. CEA-UVG (2007) lo clasifica como bosque de pino-encino con características de bosque mesófilo debido a su altura y humedad. El bosque El Gigante presenta una humedad relativa más alta comparada a bosques vecinos de la misma altitud, promoviendo un hábitat adecuado y facilitando la migración temporaria de fauna hacia los bosques nubosos de la Sierra de las Minas, lo que le confiere especial importancia ecológica (CEA-UVG 2007).

El estudio de caracterización del bosque El Gigante (CEA-UVG 2007) fue realizado en cuatro áreas distintas de acuerdo con el grado de intervención humana. Los resultados indican que tres de las cuatro áreas poseen un bosque ralo tipo pino-encino, mientras que en la cuarta área el bosque es denso. Las parcelas de muestreo se ubicaron en una elevación de 1.118 msnm a 1.719 msnm en un gradiente altitudinal con pendientes desde los 4 hasta los 48 grados.

Respecto a las especies forestales categorizadas como fustales, CEA-UVG (2007) reporta que en tres de las cuatro áreas estudiadas domina la asociación de pino-encino, en donde la dominancia del pino excede a la dominancia de los encinos. Eso debe estar asociado a la extracción selectiva del encino por la comunidad indígena en toda área boscosa, favoreciendo el crecimiento y desarrollo del pino. En la cuarta área de estudio hay una dominancia más homogénea entre el encino blanco y el pino y mayor diversidad de especies, ya que los pinos y encinos suman el 66% de los valores totales de importancia. Eso puede estar asociado a factores como la altitud en que se encuentra el área (arriba de los 1.500 msnm), condicionando mayor

humedad local y consecuente diversidad de especies latifoliadas; y a la extracción selectiva del pino específicamente en esa área, que está ubicada más cerca de las viviendas de la comunidad indígena.

Respecto a las especies forestales categorizadas como latizales (arbustos y árboles jóvenes), las que presentaron los mayores valores de importancia fueron el *Quercus sapotaefolia*, *Pinus oocarpa*, *Quercus peduncularis*, *Psidium guajava*, *Siparuna nicaraguensis*, *Bunchosia* sp. Y *Cecropia* sp. Las especies forestales categorizadas como brinzales (plántulas) de mayor valor de importancia ecológica fueron *Dicranopteris pectinata*, *Quercus sapotaefolia*, *Quercus peduncularis*, *Acalypha* sp; y distintas variedades de zacate. Se estimó que la densidad promedio de árboles en el bosque El Gigante es de aproximadamente 171 árboles/ha. El área basal de las cuatro áreas estudiadas varió entre 8 y 17 m²/ha y la densidad promedio de carbono estimada fue de 90 tC/ha (CEA-UVG 2007).

Según la dinámica forestal de la Montaña el Gigante (Juan Rosito 2010) las tasas de deforestación son notablemente altas especialmente en la parte alta (mayor a 1400 msnm) la cual es de 4% anual. Esta es una de las tasas más altas de Guatemala, como referente se puede mencionar que la tasa de deforestación nacional es de 1.7% anual, denotando una alta presión sobre los recursos boscosos de la Montaña considerando que la cobertura es relativamente baja únicamente 3,200 ha.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES

Dentro de los principales problemas ambientales que se genera en las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial destacan la deforestación, contaminación de los cuerpos hídricos por desechos sólidos y heces fecales y la desertificación de suelos por efectos del cambio climático y malas prácticas agrícolas.

3.4.1. Análisis FODA de las comunidades de El Durazno, El Barrial, Limar y Plan del Guineo

Se lograron identificar algunos factores internos (fortalezas-debilidades) y externos (oportunidades-amenazas) de las comunidades anteriormente mencionadas, que ayudarán a la realización de una matriz FODA que servirá como base para proponer estrategias que ayuden a mitigar la problemática ambiental que aqueja a nuestro país.

Cuadro 13. Matriz FODA de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial

Interno Externo	Fortalezas Internas - Cuentan con clima y suelos adecuados para la producción forestal y agrícola principalmente en hortalizas y café. - Las comunidades se encuentran organizadas por medio de la Asociación de comités de desarrollo agropecuario de Chiquimula ACODAPCHI. - Educación primaria cubierta para las cuatro comunidades. - Las cuatro comunidades cuenta con letrinización. - Potencial hídrico para uso intensivo del agua con fines agrícolas.	Debilidades Internas - Mal estado de las vías de acceso a las comunidades. - Las cuatro comunidades carecen de agua potable y mal manejo de desechos sólidos. - De las cuatro comunidades solamente El Barrial cuenta con un puesto de salud. - De las cuatro comunidades solamente El Barrial y El Durazno cuentan con servicio de educación a nivel secundario.
Oportunidades Externas - Acceso a nuevas tecnologías. - Alta demanda de la población chiquimulteca de Hortalizas. - Generación de empleo a través de nuevos proyectos de desarrollo y producción. - Pagos por servicios ambientales.	FO (Maxi-Maxi) Mejorar tecnologías de producción de granos básicos maíz y frijol a través de buenas prácticas agrícolas que aumente el rendimiento; y a su vez implementar huertos familiares que ayuden a mejor los ingresos en los hogares y garanticen la seguridad alimentaria Establecimiento de plantaciones forestales en propiedades privadas con fines productivos Reforestación de áreas comunales con fines de protección y así poder acceder a pagos por servicios ambientales	DO (Mini-Maxi) Gestionar proyectos de potabilización del agua a través de instituciones gubernamentales y ONG's Realizar campañas de concientización sobre el impacto que tienen los desechos sólidos en el ambiente y dar a conocer alternativas para su manejo Brindar asesoría a las comunidades para gestionar ante los ministerios de educación y salud
Amenazas Externas - Deslizamiento de terreno en las partes altas. - Desertificación de los suelos por efectos del cambio climático. - Deforestación por incendios forestales o tala ilegal del bosque	FA (Maxi-Mini) Realizar talleres de prevención de incendios forestales para que los comunitarios efectúen las respectivas rondas en el bosque. Construir muros de contención y reforestar las áreas en que se han producido deslizamientos de tierra	DA (Mini-Mini) Charlas que ayuden a fomentar una cultura de protección y conservación del bosque natural. Realizar capacitaciones de prácticas de conservación de suelos Organización por parte de los COCODES para gestionar ante las autoridades incompetentes la continuidad del proyecto de pavimentación

Fuente: Elaboración propia

Con el análisis realizado en la matriz FODA, se identificó una serie de estrategias que se describen a continuación:

- Establecimiento de plantaciones forestales en propiedades privadas con fines productivos.
- Reforestación de áreas comunales con fines de protección y así poder acceder a pagos por servicios ambientales.
- Mejorar tecnologías de producción de granos básicos maíz y frijol a través de buenas prácticas agrícolas que aumente el rendimiento; y a su vez implementar huertos familiares que ayuden a mejorar los ingresos en los hogares y garanticen la seguridad alimentaria.
- Organización por parte de los COCODES para gestionar ante las autoridades incompetentes la continuidad del proyecto de pavimentación.
- Gestionar proyectos de potabilización del agua a través de instituciones gubernamentales y ONG`s.
- Realizar campañas de concientización sobre el impacto que tienen los desechos sólidos en el ambiente y dar a conocer alternativas para su manejo.
- Brindar asesoría a las comunidades para gestionar ante los ministerios de educación y salud.
- Realizar talleres de prevención de incendios forestales para que los comunitarios efectúen las respectivas rondas en el bosque.
- Construir muros de contención y reforestar las áreas en que se han producido deslizamientos de tierra.

- Charlas que ayuden a fomentar una cultura de protección y conservación del bosque natural.
- Realizar capacitaciones de prácticas de conservación de suelos.
- Organización por parte de los COCODES para gestionar ante las autoridades competentes la continuidad del proyecto de pavimentación

3.3.2. Problemas ambientales en la región Trifinio

Dentro de los principales problemas ambientales que se genera en la región Trifinio destacan la deforestación, los resultados del análisis multitemporal de cambios en la cobertura del suelo indican que para el periodo entre 1986 y 2010 hubo en Trifinio una reducción de aproximadamente 14% en la cobertura total de bosques (CATHALAC 2010, CTPT 2011). En el año 1986, los bosques sumaban una extensión cercana a 331 mil hectáreas, representando el 45% de la cobertura total. Para el año 2010 el porcentaje de cobertura se redujo a 230 mil hectáreas, es decir el 31% del territorio.

Otro problema ambiental que aqueja a la población en la región trifinio es la contaminación de los cuerpos hídricos por desechos sólidos depositados en botaderos a cielo abierto, aguas residuales domesticas vertidas sin tratamiento a quebradas y ríos, beneficios de café artesanales que generan aguas mieles y pulpa, inadecuados sistemas de disposición de excretas y la minería. El 55.87% de las viviendas de la Región Trifinio (11 ,898) cuenta con agua segura para consumo humano (sistema de agua potable con agua clorada), mientras que el 44.13% (9,397 viviendas) carece de este servicio básico, debiendo los pobladores invertir mayores esfuerzos, tiempo y dinero para abastecerse del vital recurso.

El manejo inadecuado de los desechos sólidos, en la mayoría de los municipios que conforman las Asociaciones/Mancomunidades, tienen como efecto la degradación de las condiciones sanitarias para las poblaciones y la contaminación ambiental. Los municipios que conforman la región no realizan un manejo adecuado de los

desechos sólidos, los manejan al aire libre, especialmente en los municipios de los países de Guatemala y Honduras, El Salvador por su parte tiene una Política Pública Nacional que prohíbe los basureros a cielo abierto y destina presupuesta para la construcción de infraestructura para el manejo integral de los desechos sólidos; actualmente en los tres países unos 8 municipios de las Mancomunidades socias están trabajando en la separación de productos reciclables.

3.3.3. Principales impactos ambientales en la región Trifinio

Dentro de los principales impactos tenemos la disminución del servicio de captura de carbono y la reducción en la recarga hídrica debido a la pérdida de cobertura forestal, por lo tanto se observa una reducción de caudales de los ríos, en algunos casos superando el 70% en la época seca. Por otro lado debido a que el 44.13% de las viviendas no tienen acceso a consumir agua segura para consumo humano, los parásitos y gérmenes patógenos provocan una alta incidencia de enfermedades gastrointestinales, las cuales son causas más frecuentes de morbilidad y principalmente en los niños.

Según monitoreos de calidad de agua realizados en el área de Asunción Mita-Metapán en el año 2008 por los ministerios de Medio Ambiente de Guatemala y de El Salvador, en coordinación con la Comisión Trinacional del Plan Trifinio, la Dirección Ejecutiva Nacional por El salvador y la Cancillería de El Salvador, demuestran que ya existe un impacto severo en la calidad de los cuerpos de aguas superficiales, causado por actividades como la agricultura, debido al uso de agroquímicos y las descargas de aguas residuales crudas en los cuerpos de agua. Además, el acuífero de Asunción Mita en el área de la mina, es de tipo termal, confiriendo a las aguas subterráneas altas concentraciones de minerales y metales pesados, como el arsénico entre otros.

Las investigaciones sobre el impacto del cambio climático en Centroamérica coinciden en señalar que la temperatura anual promedio aumentó 1.5°C en los últimos 40 años, a la vez que predicen mayores aumentos en los próximos 20 años debido a los altos niveles de emisiones de dióxido de carbono a la atmosfera.

4. PLAN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PROYECTO FINNFOR DE CATIE EN TRIFINIO

Como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local, se presenta las actividades desarrolladas durante la estadía en la unidad de práctica, principalmente de la asistencia en el manejo sostenible de plantaciones forestales en las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial, pertenecientes al municipio de Chiquimula y que forman parte de la Montaña El Gigante.

4.1. Elaborar plan de aprovechamiento de plantaciones forestal en las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial

4.1.1. Descripción

Se realizó una planificación de actividades para la elaboración de un plan de aprovechamiento de plantaciones forestales establecidas en la montaña el Gigante por medio del programa Pinfor entre los años 2000 y 2002, en las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial, según los comunitarios dichas plantaciones cuentan con alrededor de 140 ha de bosque plantado.

4.1.2. Objetivo

Determinar las características (Diámetro, altura, edad, especie y área) de las plantaciones forestales a aprovechar, por medio de inventarios forestales en las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial.

4.1.3. Meta

Elaborar 1 plan de aprovechamiento de plantaciones forestales comunitario para las 4 aldeas beneficiadas pertenecientes a la Montaña El Gigante.

4.1.4. Procedimiento

- Se coordinó las visitas de campo con el grupo de propietarios interesados en brindarle manejo a sus plantaciones forestales.

- Se realizaron las visitas de campo conjuntamente con el técnico del proyecto Finnfor y los propietarios para elaborar inventarios forestales y determinar las características (Diámetro, altura, edad, especie y área) de las plantaciones forestales.
- Se determinó el estatus legal de las plantaciones establecidas, en el Registro Nacional Forestal.
- Se elaboró el plan de manejo forestal comunitario para la obtención de bienes madereros, considerando la multifuncionalidad de los bosques.
- Gestión de los permisos de aprovechamiento forestal ante el INAB

4.1.5. Recursos

Físicos

- Vehículo de doble tracción
- Equipo de medición forestal (GPS, cinta diamétrica, hipsómetro)
- Equipo de Oficina (Computadora, impresora, papel)

Humanos

- Técnico de Finnfor
- Epesista de Gestión Ambiental
- Propietarios de las plantaciones forestales

4.1.6. Evaluación

El área de las plantaciones forestales que indicaron haber establecido los dirigentes de la Asociación ACODAPCHI en El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial del municipio y departamento de Chiquimula fue de 140 ha reforestadas, mientras que los registros del INAB por proyectos PINFOR establecidos e incentivados en dichas comunidades fue de 100.51 ha al inicio de las reforestaciones y un área final de 72.4 ha al descontar las áreas donde no hubo prendimiento de las plantaciones.

Para la elaboración del plan de aprovechamiento de plantaciones forestales comunitario se realizó un inventario forestal de las plantaciones establecidas en las comunidades en estudio, con el cual se obtuvo el estado de desarrollo actual de las

plantaciones forestales y además se ubicó cada lote de terreno dentro de un mapa, para obtener su representación geográfica y área o extensión que ocupan.

Con forme a los datos recabados en campo se pudo determinar que actualmente en las cuatro comunidades en estudio existen únicamente 49.03 ha de plantaciones de pino y ciprés; y que los volúmenes existentes son: 2,303.10 m³ de pino y 1,574.85 m³ de ciprés, mientras que los volúmenes a extraer se estiman en 626.14 m³ de pino y 562.47 m³ de ciprés (Ver fotografía 1 y 2, en anexos de fotografías):

Por medio de estos datos se elaboró el plan de aprovechamiento que ya fue enviado al INAB, y que con base en el artículo 53 de la ley forestal vigente decreto 101-96, se solicita la autorización y venta de por lo menos 300 Notas de Envío de productos forestales exentas de licencia de manejo forestal (Ver documento 1, en anexos de documentos elaborados).

4.2. Acompañamiento en la comercialización de la madera a aprovechar

4.2.1. Descripción

Se estableció contacto con empresas que consumen productos maderables principalmente diámetros menores, para gestionar la comercialización del producto (Trocillo) y otros como postes para cerco, tutores para cultivos, etc., con lo cual se espera mejorar el uso y manejo de los ecosistemas forestales en las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial.

4.2.2. Objetivo

Establecer vínculos de comunicación entre comunidades productoras de madera y empresas comercializadoras de producto maderables.

4.2.3. Meta

Generar ingresos económicos a las comunidades beneficiadas a través de la comercialización de 300 m³ de madera (Trocillo) de las especies de pino y ciprés.

4.2.4. Procedimiento

- Se estableció contacto con empresas que consumen productos maderables de diámetros menores tipo trocillo.
- Se realizaron visitas de encuesta a los gerentes de mercadeo o propietarios, para realizar un sondeo y determinar precios de compra de madera.
- Se tabularon los datos y realizó un análisis de costos-rentabilidad.
- Se presentaron resultados del análisis de costos-rentabilidad y propuestas a los productores forestales.
- Dar seguimiento a las negociaciones entre los comunitarios y las empresas.

4.2.5. Recursos

Físicos

- Vehículo de doble tracción
- Teléfono
- Boletas de encuesta
- Equipo Audio visual

Humanos

- Técnico de Finnfor
- Epesista de Gestión Ambiental
- Técnicos de INAB

4.2.6. Evaluación

Con el objetivo de conocer la dinámica del mercado de la madera para trocillos, se visitó y entrevistó a propietarios y gerentes de cuatro industrias ubicadas en la zona de El Rancho, del Departamento de El Progreso (Ver Fotografía 3, en anexos de fotografías).

Con dicha información se obtuvo el precio del pío tablar para la madera en trocillo, que es de Q 1.65 para ciprés y Q 1.70 para pino; además se realizó un análisis de costos de producción, donde se consideraron las actividades más importantes en el desarrollo de la aplicación de raleos: tumba y desrame, troceado, transporte a bacadilla, carga al camión, transporte de la bacadilla al aserradero (Municipio de El

Rancho, El Progreso), costos de transacción y asistencia técnica, y finalmente un porcentaje de imprevistos.

El costo de producción de madera en trocillo se estimó en Q 1.34 el pie tablar; al comparar estos costos con la rentabilidad de la propuesta de la venta de madera en trocillo resulta que la ganancia es relativamente baja (Q. 0.23/ pie tablar de pino y Q. 0.18/pie tablar de ciprés) para todo el movimiento y nivel de organización comunal que la actividad requiere.

En este tema es importante considerar también la falta de experiencia que los productores tienen con respecto a las actividades de manejo forestal y que los desafíos son muy grandes para lograr que la actividad sea un éxito. Asimismo que los riesgos de incumplimiento de pago son altos y a ello se suma el riesgo de oposición de comunidades vecinas por donde se deba transportar el producto.

Debido a esto no se pudo alcanzar la meta establecida de la comercialización de 300 m³ de madera en trocillo, pero se propuso realizar un análisis de cadena de valor de la leña, partiendo de la demanda en las cuatro comunidades en estudio.

4.3. Proceso de capacitación sobre el uso sostenible de los ecosistemas forestales a través de la aplicación de podas y raleos

4.3.1. Descripción

Se realizarán capacitaciones a los productores forestales de las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial, interesados en hacer un manejo sostenible de sus plantaciones forestales. Esta actividad se desarrollará por medio de días demostrativos en campo, con lo que se espera sea más ajustado a la realidad y efectivo.

4.3.2. Objetivo

Brindar los conocimientos teórico-práctico necesarios para realizar las actividades de poda y raleo en las plantaciones forestales de la Montaña El Gigante y a su vez concientizar a la población sobre el uso sostenible de los ecosistemas forestales.

4.3.3. Meta

Capacitar a 35 productores forestales de las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial pertenecientes a la Montaña El Gigante.

4.3.4. Procedimiento

Se elaboró una guía práctica sobre raleos y podas; posteriormente se coordinó con los comunitarios los lugares y fechas correspondientes a las actividades. En los días programados para las actividades se procedió a distribuir las guías elaboradas para poder impartir la capacitación, en la cual se les dio una charla inductora sobre los beneficios (sociales, económicos y ambientales) producidos al hacer un manejo sostenible de los recursos forestales; así como las técnicas correctas para la aplicación de podas y raleos en sus parcelas, de igual forma se realizaron prácticas en el campo para garantizar la efectividad de la actividad a desarrollada.

4.3.5. Recursos

Físicos

- Motocicleta
- Vehículo de doble tracción
- Equipo audio visual
- 50 Guías prácticas sobre podas y raleos
- Herramienta para realizar la práctica

Humanos

- Técnico de Finnfor
- Epesista de Gestión Ambiental
- Propietarios de las plantaciones forestales

4.3.6. Evaluación

Se coordinó con los representantes de ACODAPCHI la realización de dos capacitaciones, la primera en la comunidad de El Durazno y la segunda en el Limar; la Charla teórica tuvo una duración de aproximadamente una hora y media, y la práctica de campo alrededor de cuatro horas.

Después de las charlas donde se explicaron los conceptos sobre raleos y podas se seleccionaron dos fincas una en la comunidad de El Durazno y la otra en el Limar, para llevar a cabo el ejercicio práctico. En dichas fincas, el dueño de la plantación indicó cuáles de los árboles torcidos, bifurcados, suprimidos, etc. deberían ser raleados; esto se realizó por medio de la técnica del cajón que consiste en tomar dos surcos de árboles y por cada cuatro árboles ir seleccionando uno o dos árboles para cortar, esto va depender de la intensidad de raleo que el productor desee aplicar en su finca. Una vez seleccionados y marcados los árboles a tumbar, se organizaron grupos de taladores, desramadores, leñateros y podadores de los árboles remanentes (Ver fotografías 4 y 5, en anexos de fotografías).

Los productores de las comunidades de El Durazno y Limar, indicaron que los productos obtenidos del raleo y las podas (leña, chamizas y postes) van a ser utilizados principalmente para autoconsumo en sus propias fincas, o bien para la venta (Ver fotografía 6, en anexos de fotografías).

Para este evento en la comunidad de El Durazno participaron 19 productores (79% hombres y 21% mujeres) y en el Limar 25 productores (81% hombres y 19% mujeres). Con base en estos datos se concluye que el objetivo y meta planteada para esta actividad se alcanzo satisfactoriamente; y además la Gerencia y técnicos de la Mancomunidad Montaña El Gigante quedaron comprometidos a replicar el curso en las comunidades de El Barrial y Plan de Guineo (ambas comunidades pertenecientes a la misma zona de Montaña El Gigante).

4.4. Análisis de cadena de valor de la leña partiendo de la demanda en cuatro comunidades de la parte alta de la Montaña El Gigante, Chiquimula

4.4.1. Descripción

Para conocer y analizar la demanda de leña en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, del municipio de Chiquimula, se trabajó con la estrategia de cadena de valor que consiste básicamente en 6 pasos con los cuales se identifico el mercado potencial para la producción de leña, mapeo participativo de

la cadena, servicios de desarrollo empresarial, elaboración de las metas de la cadena, comparación entre la oferta y la demanda y por último el diseño del plan de acción de la cadena de valor.

4.4.2. Objetivo

Determinar la demanda de leña en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, mediante el análisis estadístico de boletas de encuestas sobre el consumo de leña.

4.4.3. Meta

Definir un mercado atractivo para la venta de 1,520 m³ de leña apilada de pino y ciprés, que se generará como parte del manejo sostenible de las plantaciones.

4.4.4. Procedimiento

- Se elaboraron cuatro formatos de encuesta, el primero para estimar la demanda de leña de las comunidades, el segundo y tercero para estimar los volúmenes de leña que se comercializan dentro de las comunidades de la Montaña El Gigante y cabecera municipal de Chiquimula y el cuarto para realizar un sondeo rápido de mercado en algunos negocios que consumen leña en el municipio de Chiquimula.
- Se estimó el tamaño de la muestra y se realizaron las encuestas dentro de las cuatro comunidades.
- Se realizó la encuesta en un total de ocho negocios que consumen leña dentro del municipio de Chiquimula.
- Los datos obtenidos se procesaron y analizaron de forma estadística por medio de una hoja de cálculo de Microsoft Excel.
- Se elaboró el documento y presentaron resultados a técnicos de la Mancomunidad Montaña El Gigante, técnicos de las Unidades de Gestión Ambiental Municipal –UGAM- del municipio de Chiquimula, Zacapa, Huite, Cabañas y productores forestales de las comunidades en estudio.

4.4.5. Recursos

Físicos

- Motocicleta
- Equipo audio visual
- Boletas de encuesta
- Teléfono

Humanos

- Técnico de Finnfor
- Epesista de Gestión Ambiental
- Asesor de la practica
- Población de las comunidades en estudio

4.4.6. Evaluación

Por medio de la información recabada en las entrevistas se pudo constatar que en las cuatro comunidades (El Durazno, El Barrial, Plan del Guineo y Limar) un 97.75% de la población entrevistada utiliza la leña como única fuente energética mientras que el 2.25% restante combinan el uso de leña con gas propano, de igual forma se estima que una familia promedio de 7 miembros consume alrededor de 35 leños rajados ó 45 leños rollizo al día, por lo que se determinó que una familia en estas comunidades consume aproximadamente 1.24 m³ de leña al mes, esto quiere decir que las cuatro comunidades generan una demanda anual de 17,523 m³ de leña apilada (Ver documento 2, en anexos de documentos elaborados).

En las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial una carga de leña contiene 10 docenas y la carga rajada cuesta Q.30.00, mientras que la carga de leña rolliza cuesta Q.25.00, estos precios son con las cargas puestas en la finca de los productores.

Entre otras cosas podemos mencionar que la demanda de leña para una muestra de 8 negocios entrevistados, que equivalen en un estimado a 13% de los potenciales consumidores de leña; es de 650 m³ entre los cuales no figuran las especies de pino y ciprés, por lo cual no existe un mercado para la venta de leña en dichos negocios.

El municipio de Chiquimula se pudo constatar que los precios de una carga de leña se incrementan considerablemente debido a los altos costos de transporte que se producen por la lejanía de las comunidades de donde procede el producto, por lo cual se pudo constatar que los precios de una carga de leña de 8 docenas oscilan entre los Q.60.00 y Q.75.00, cabe también aclarar que estos leños son más gruesos en comparación con los que se venden en Montaña El Gigante.

El mercado potencial para la venta de leña de pino y ciprés puede ser las mismas cuatro comunidades y principalmente El Barrial que debido a su número de población generan la mayor demanda de leña (2,933 m³/año), y a su vez la escases del producto dentro de la comunidad fue manifiesto.

Otra opción atractiva para la venta de leña es la cabecera municipal de Chiquimula, ya que se cuenta con canales de comercialización establecidos entre productores y consumidores y según el estudio ésta actividad mueve alrededor de 1,157.8 m³ de leña anual, lo cual equivale aproximadamente a Q187, 751.

5. CONCLUSIONES

Durante el periodo de ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado, se brindó acompañamiento a los productores forestales de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, debido a imprevistos no se pudo cumplir con todas las actividades planificadas, pero los trabajos de campo realizados indican que las plantaciones requieren de intervención silvícola de manera inmediata.

Por medio del diagnóstico ambiental de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo Y El Barrial, se identificaron problemas ambientales entre los que destacan la deforestación con una tasa de 4% anual, lo cual es alarmante tomando en cuenta que en la Montaña El Gigante se ubican dos importantes sub-cuencas siendo estas las del río Tacó y Huité que abastecen de agua al municipio de Chiquimula y Huité.

Debido a que no existen registros de experiencias de manejo de plantaciones forestales en la región Trifinio, es importante que el INAB tome en cuenta el proyecto de manejo sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés en la Montaña El Gigante, para replicar la experiencia en plantaciones con similares condiciones.

En Montaña El Gigante se puede observar una gran cantidad de suelos desnudos, por las condiciones de clima y suelo que esta área presenta se considera que existe un alto potencial para promover la reforestación con especies endémicas, con el fin de recuperar las áreas boscosas que se han perdido.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar lo antes posible los raleos y podas en las plantaciones forestales de pino y ciprés de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, para generar las condiciones apropiadas que favorezcan el desarrollo de los rodales.

Promover la edición y publicación, así como la divulgación vía electrónica, radial y televisiva del proyecto manejo silvicultural sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés, con fines productivos de leña a través de raleos y podas para las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial; pertenecientes a la parte alta de Montaña El Gigante, y así poder aplicar la experiencia en otras áreas con similares condiciones.

Sensibilizar por medio de capacitaciones a las comunidades de la parte alta y media de Montaña El Gigante, para que cuiden y protejan el bosque natural y reforestar las zonas de recarga hídrica.

Promover el establecimiento de plantaciones forestales con fines productivos, y que el primero y segundo raleo sean enfocados para la producción de leña, y la cosecha final sea dirigida a la producción de madera en troza; con lo cual se esperaría reducir la presión que la demanda de leña de las comunidades ejerce sobre los bosques naturales.

Se recomienda al INAB tener mayor presencia en el área de Montaña El Gigante, para obtener un mejor control y así poder reducir la tala ilícita que se produce en el bosque natural.

7. BIBLIOGRAFÍAS

- AMCO (Asociación de Mujeres Campesinas de Oriente, GT). 2006. Biodiversidad del área Ch`ortí: guía visual faunístico para el área Ch`ortí en el departamento de Chiquimula y sus alrededores. Guatemala. 166 p.
- Arzet, A. 2010. Evaluación de la calidad fisicoquímica, bacteriológica y medición del caudal de agua en pozos para consumo humano, del casco urbano del municipio de Chiquimula. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 70 p.
- Castellanos, E. 2007. Informe técnico de sitio bosque El Gigante aldea El Durazno (en línea). Guatemala, UVG. 148 p. Consultado 09 may. 2013. Disponible en:
<http://www.uvg.edu.gt/investigacion/ceab/cea/informes%20de%20proyectos/informe%20El%20Gigante.pdf>.
- CDC (Centro de Datos para la Conservación, GT). 2008. Informe de la reserva de manantiales El Gigante, Chiquimula y Zacapa (en línea). Guatemala, USAC. 52 p. Consultado 10 may. 2013. Disponible en:
<http://cdcguatemala.my3gb.com/documentos/Memoria%20Labores%20CDC%202006-2010.pdf>
- CEA (Centro de Estudios Ambientales, GT); UVG (Universidad del Valle de Guatemala). 2007. Institucionalidad local para el manejo de bosques y agua en comunidades indígenas: sitio finca Pacalaj y sitio bosque El Gigante. Guatemala. 164 p.
- Cruz, RJ De La. 1976. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, MAGA. 24 p.
- CTPT (Comisión Trinacional del Plan Trifinio, GT). 2011. Estado de la región trifinio: variables e indicadores a nivel municipal. Esquipulas, GT. 82 p.

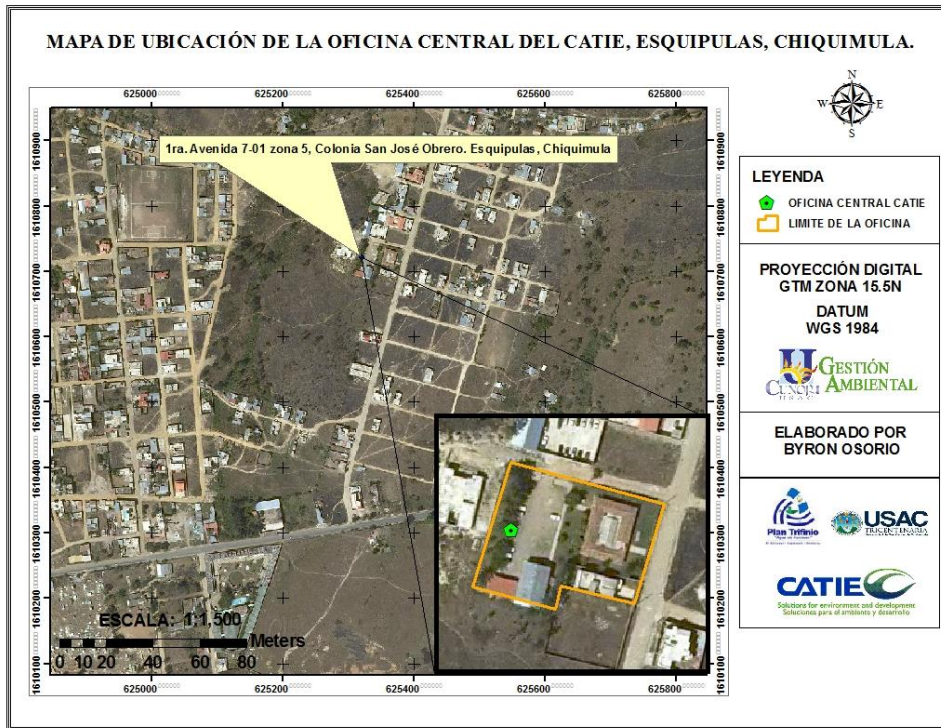
- CODEMA (Comisión Departamental de Medio Ambiente, GT). 2006. Perfil ambiental del departamento de Chiquimula. Chiquimula, GT. 1 disco compacto, 80 min.
- Congreso de la República de Guatemala. 1996. Ley forestal, decreto número 101-96. Guatemala. 36p.
- _____. 2010. Decreto 51-10: ley de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal – PINPEP. Guatemala. 7 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, IT). 2011. Situación de los bosques del mundo (en línea). Roma, IT. 180 p. Consultado 10 feb. 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/>
- Freitas, A. 2012. Gestión participativa de los ecosistemas forestales como estrategia para la conectividad en el Corredor Biológico Trinacional Montecristo, Trifinio. Tesis M.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 179 p.
- García, M. 1998. Diagnóstico rápido de situación: una experiencia en la fase inicial de la investigación-desarrollo (en línea). Venezuela, FONAIAP (Fonaiap Divulga no. 59). Consultado 12 feb. 2011. Disponible en: www.fonaiap.gob.ve/publica/divulga/fd59/diagno.html
- INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2001. Caracterización del municipio de Chiquimula, diagnóstico sub-regional. Guatemala. 29 p.

- _____. 2011. Reglamento de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal. Guatemala. 12 p.
- INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2003. XI censo nacional agropecuario: características generales de las fincas censales y de productoras y productores agropecuarios. Guatemala. v. 1, 150 p.
- _____. 2008. Anuario estadístico ambiental 2007. Guatemala. 234 p.
- Leytan, K. 2012. Creación de una planta de tratamiento de agua para el consumo humano en el departamento de Chiquimula (en línea). Tesis. Ing. Ind. Guatemala, USAC. 156 p. Consultado 20 may. 2013. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2507_IN.pdf
- MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, GT). 2006. Estadísticas de los centros de salud del municipio de Chiquimula. Guatemala. 82 p.
- Rosito, J. 2010. Evaluación hidrológica del Cerro Las Granadillas y subcuenca priorizada El Riachuelo (en línea). Guatemala, URL/IARNA. 98 p. Consultado 9 may. 2013. Disponible en: http://awsassets.panda.org/downloads/estudio_hidrologico_granadillas_y_gigante_final.pdf.
- SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, GT); DPT (Dirección de Planificación Territorial, GT). 2010. Plan de desarrollo Chiquimula, Chiquimula. Guatemala. 115 p.

8. ANEXOS

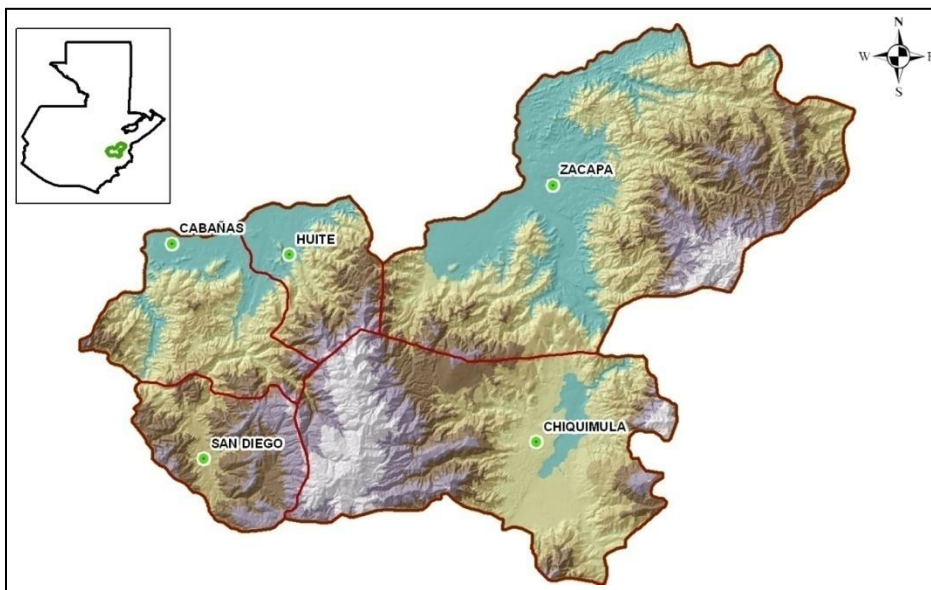
ANEXOS DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de la Unidad de Práctica



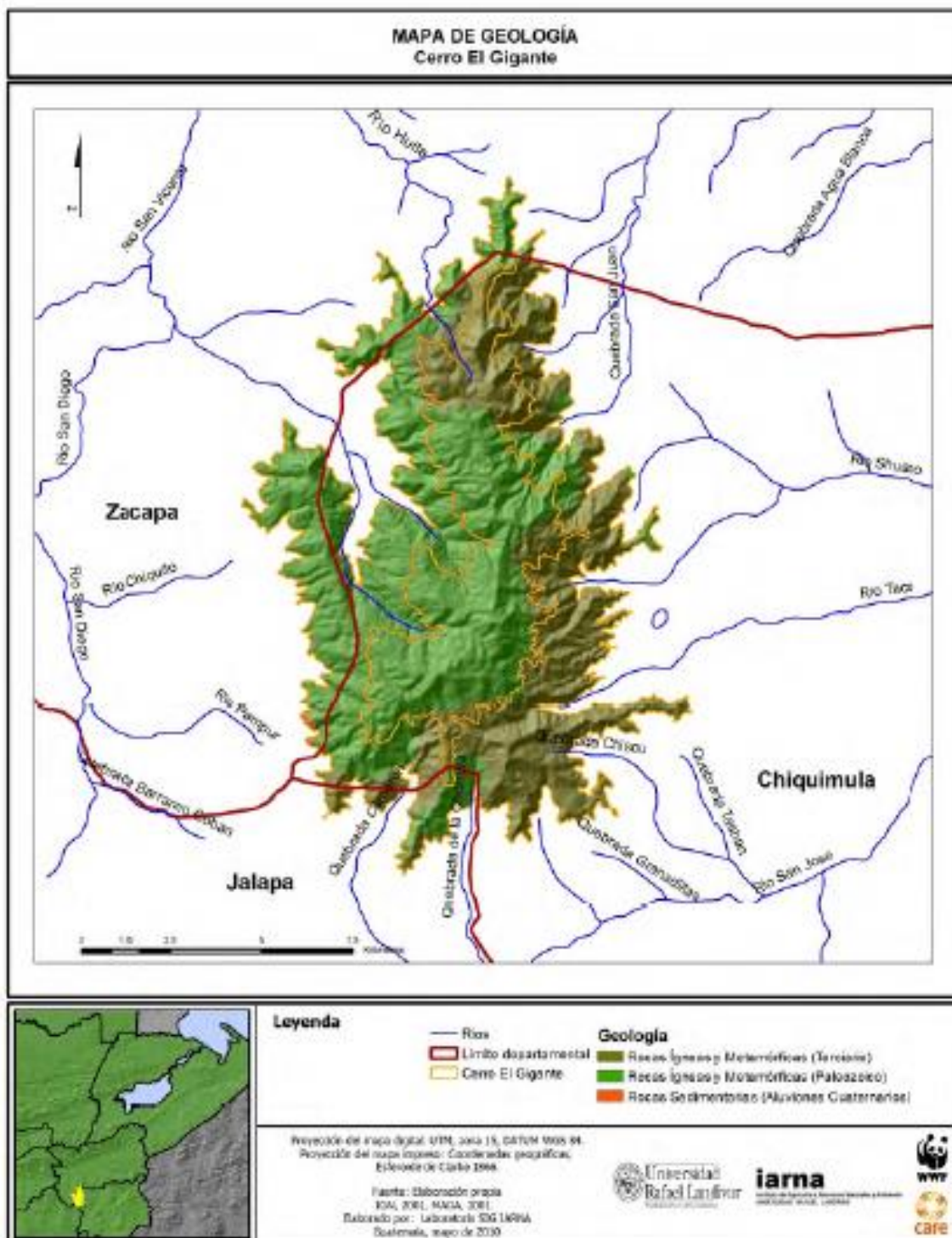
Fuente: Elaboración propia

Mapa 2. Delimitación de la Montaña El Gigante



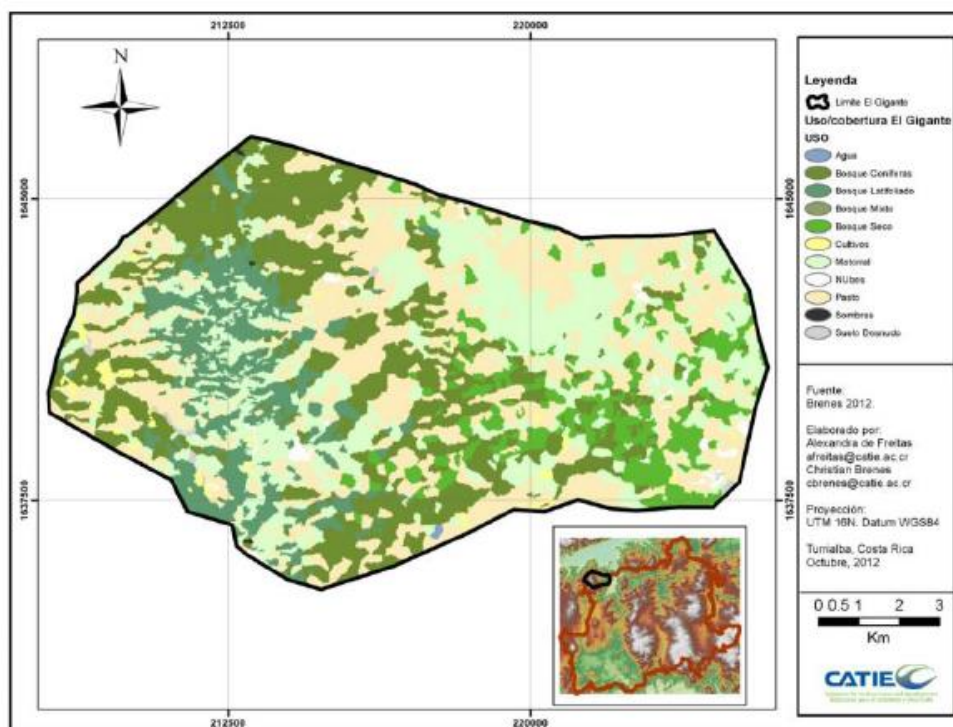
Fuente: Sistema de información territorial Mancomunidad Montaña El Gigante

Mapa 3. Geología de la Montaña El Gigante, Trifinio.



Fuente: Rosito, 2010

Mapa 4. Uso y cobertura del suelo en la Montaña El Gigante



Fuente: Brenes, 2012

ANEXOS DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Inventario forestal en plantaciones de pino



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 2. Inventario forestal en plantaciones de ciprés



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 3. Visita a los aserraderos en municipio del Rancho, El progreso



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 4. Panorámica de la asistencia de los productores al curso teórico



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 5. Raleo de arboles como parte del ejercicio práctico de la capacitación



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 6. Panorámica de los productos obtenidos de los raleos y podas



Fuente: Elaboración propia

ANEXOS DE DOCUMENTOS ELABORADOS

DOCUMENTO 1. PLAN DE APROVECHAMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES DE PINO Y CIPRÉS EN LAS COMUNIDADES DE EL DURAZNO, LIMAR, PLAN DEL GUINEO Y EL BARRIAL”, PERTENECIENTES A LA PARTE ALTA DE LA MONTAÑA EL GIGANTE, CHIQUIMULA.

**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
-CATIE-**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**MANCOMUNIDAD MONTAÑA EL GIGANTE, CHIQUIMULA, ZACAPA, HUITÉ,
SAN DIEGO Y CABAÑAS**

**PLAN DE APROVECHAMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES DE PINO Y
CIPRÉS EN LAS COMUNIDADES DE EL DURAZNO, LIMAR, PLAN DEL GUINEO
Y EL BARRIAL”, PERTENECIENTES A LA PARTE ALTA DE LA MONTAÑA EL
GIGANTE, CHIQUIMULA.**



ELABORADO POR: BYRON ESTUARDO OSORIO MENÉNDEZ

GUATEMALA, CHIQUIMULA, JULIO DE 2013

i) ANTECEDENTES

TITULAR DEL PROYECTO: ASOCIACION DE COMITES DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE CHIQUIMULA –ACODAPCHI-

COMUNIDADES: EL DURAZNO, LIMAR, PLAN DEL GUINEO Y EL BARRIAL

UBICACIÓN: MUNICIPIO DE CHIQUIMULA

ÁREA REFORESTADA: 49.03

AÑO DE ESTABLECIMIENTO: 2,000 Y 2001

ESPECIE FORESTAL: PINUS OOCARPA Y CUPRESSUS LUSITANICA

Entre los años 2,000 y 2001 ACODAPCHI (Asociación de comités de desarrollo agropecuario de Chiquimula) a través del proyecto Jupilingo Las Cebollas gestionaron las plantas para realizar las reforestaciones en las comunidades de El Durazno, Limar y Plan del Guineo ya que en El Barrial las siembras se realizaron entre los años 2005 y 2007 a manera de compensación por áreas faltantes; por medio de estas reforestaciones pudieron acceder al Programa de Incentivos Forestales –PINFOR- del INAB.

INAB como parte de sus funciones le dio seguimiento y asistencia técnica a las 100.51 ha plantadas de pino y ciprés en las comunidades de El Durazno, Limar El Barrial y Plan del Guineo, durante los 5 años que establece del contrato de PINFOR, durante esos 5 años los productores recibían un desembolso cada año como compensación por el cuidado brindado a las plantaciones en su crecimiento, al finalizar el proyecto se realizó un recuento de las áreas plantadas dando como resultado 72.4 ha.

Durante muchos años las plantaciones forestales se han quedado descuidadas y sin ningún tipo de manejo, es por eso que en el año 2012 CATIE-FINNFOR en la región Trifinio, ha empezado a trabajar en dicha área con el objeto de brindar asistencia técnica a los productores sobre el manejo sostenible de plantaciones forestales.

Las plantaciones sin manejo forestal de pino y ciprés se encuentran en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial pertenecientes al municipio de Chiquimula y que forman parte de Montaña El Gigante, las plantaciones se encuentran a una altura que va desde los 1,400 msnm a 1,600 msnm.

Los terrenos en los que se encuentran las plantaciones son propiedad de la municipalidad de Chiquimula, dado en usufructo a los pobladores de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial quienes durante mucho tiempo han sido poseedores de dichas tierras.

La Asociación de Comités de Desarrollo Agropecuario de Chiquimula –ACODAPCHI- a través de su presidente Oliverio Gonzales, funge como representante legal de las plantaciones ante el INAB.

ii) OBJETIVOS

➤ General

- Aplicar manejo silvícola a las plantaciones forestales de pino y ciprés, mediante la producción de leña para los hogares y/o la venta a comunidades cercanas o cabecera municipal, a fin de estimular el crecimiento y desarrollo de los rodales y el ingreso económico como producto de la actividad.

➤ Especifico

- Realizar inventario forestal de las plantaciones de pino y ciprés, para determinar el estado de desarrollo actual de las plantaciones forestales.
- Realizar manejo sostenible de plantaciones forestales, para favorecer el desarrollo biológico de las plantaciones forestales, la generación de empleo a los productores, estimular y visualizar los servicios ambientales de infiltración de agua, aporte de materia orgánica, captura de carbono y biodiversidad.
- Proponer volumetrías potenciales para aprovechar, como producto de la aplicación de técnicas silvícolas de raleos y podas en las plantaciones forestales.

iii) LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Las plantaciones sin manejo forestal de pino y ciprés se encuentran en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial pertenecientes al municipio de Chiquimula y que forman parte de Montaña El Gigante, las plantaciones se encuentran a una altura que va desde los 1,400 msnm a 1,600 msnm.

La distancia de la cabecera municipal hacia a las comunidades es de 26 km para El Durazno, 22 km Limar, 24 km Plan del Guineo y 27 El Barrial. La principal ruta de acceso para las comunidades en estudio es una carretera asfaltada que sale de la cabecera municipal de Chiquimula hasta la aldea El Palmar, el resto de la carretera aproximadamente 10 km es de terracería.

iv) METODOLOGÍA

Para conocer y analizar el estado actual de las plantaciones forestales existentes en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, del municipio del Chiquimula, se definieron los dos pasos metodológicos descritos a continuación:

Recopilación de información de soporte

Con el objeto de contar con los documentos de respaldo que mostraran las áreas reforestadas y los años en que se realizaron dichas reforestaciones, se realizaron reuniones con los miembros de la junta directiva de la Asociación de Comités de Desarrollo Agropecuario de Chiquimula – ACODAPCHI-, que aglutina a los socios de las comunidades descritas anteriormente y que fue la organización que promovió el establecimiento de las plantaciones aprovechando el beneficio de los Incentivos a la actividad forestal promovida por el INAB a través del PINFOR. Además, se visitó al personal del Instituto Nacional de Bosques –INAB – Sub-Región III-3 con sede en Chiquimula, para verificar los expedientes relacionados con las plantaciones forestales realizadas.

Debido a que en dicha sede subregional no se pudieron revisar los expedientes físicos de las plantaciones, se revisó la base de datos y se encontró el área total

plantada para las cuatro comunidades. Así mismo, se obtuvo la información electrónica referente a los polígonos de las áreas bajo incentivos forestales del INAB en el área de acción.

Toma y análisis de datos de campo

Con la información previa obtenida se planificó en común acuerdo con las personas socias y directivas de ACODAPCHI la realización de un diagnóstico general de las plantaciones forestales, a fin de obtener la información mínima requerida para la toma de decisiones respecto a raleos y podas. Para ello se realizó el geoposicionamiento de cada una de las áreas, la pendiente del terreno y el establecimiento de parcelas de muestreo para la medición del DAP, altura total y comercial, y estado fitosanitario de las plantaciones.

El muestreo se realizó mediante parcelas circulares de 200 m² de área. Para determinar la cantidad de parcelas a establecer por lote de terreno, se utilizaron dos criterios: la extensión estimada del terreno y la uniformidad de los árboles en cada terreno. Las parcelas fueron marcadas con pintura fluorescente y cinta forestal biodegradable. Para la medición de los diámetros se utilizó cinta diamétrica y para la altura se utilizaron tubos PVC, que fueron ensamblados para alcanzar las diferentes alturas.

Posteriormente a la fase de campo se tabularon y analizaron los datos, obteniéndose el estado de desarrollo actual de las plantaciones forestales y además se ubicó cada lote de terreno dentro de un mapa, con lo cual se obtuvo su representación geográfica y área o extensión que ocupan. Lo anterior permitió estimar la volumetría total existente, la volumetría total a extraer y de ésta última se obtuvo también la volumetría comercial. Los criterios de selección de los árboles propuestos a cortar se basaron principalmente en las características de forma de los árboles (torcidos, bifurcados, sinuosos, quebrados, suprimidos, etc.). Con ello se pretende dejar los mejores árboles a los que se espera dar el tratamiento adecuado para propiciar mejor desarrollo e inducir la calidad para la cosecha final.

Las ecuaciones utilizadas para el cálculo del volumen total por especie fueron las siguientes:

$$\text{Pinus oocarpa } V = 0.0268287659 + 0.0000287215 * D2 * H$$

$$\text{Cupres suslusitanica } V = 0.0134651922 + 0.0000289134 * D2 * H$$

Para obtener el volumen comercial se utilizó un factor de conicidad (o factor de forma) de 0.75.

v) RESULTADOS

Extensión superficial reforestada

El área de las plantaciones forestales que indicaron haber establecido los dirigentes de la Asociación ACODAPCHI en El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial del municipio y departamento de Chiquimula fue de 140 ha reforestadas, mientras que los registros del INAB por proyectos PINFOR establecidos e incentivados en dichas comunidades fue de 100.51 ha al inicio de las reforestaciones y un área final de 72.4 ha al descontar las áreas donde no hubo prendimiento de las plantaciones, como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Registro de proyectos de reforestación PINFOR registrados en el INAB para ACODAPCHI, Trifinio.

Beneficiario				Inicio del proyecto (ha.)	Final del proyecto (ha.)	Número de solicitud
ASOCIACION DE COMITES DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE CHIQUIMULA				32.93	11.18	III-3-029-R
ASOCIACION DE COMITES DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE CHIQUIMULA				26.95	26.95	III-3-032-R
ASOCIACION DE COMITES DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE CHIQUIMULA				20	13.64	III-3-046-R
ASOCIACION DE COMITES DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE CHIQUIMULA				20.63	20.63	III-3-048-R

CHIQUMULA			
Totales	100.51	72.4	

Fuente: INAB, 2007

Por otro lado, según la tabulación de la información recabada dentro del presente estudio, se identificaron y mapearon un total de 49.03 ha de plantaciones de pino y ciprés de las cuales 44.85 ha tienen potencial y necesidad actual de aplicación de raleos y podas; las 4.18 ha restantes pertenecen a la comunidad de El Barrial y como estas fueron plantadas en el año 2007 solamente se les aplicaran podas.

Volumen aprovechable

El volumen maderable a aprovechar durante los raleos es el parámetro más importante a estimar, pues es la base para cualquier negociación de la venta de los productos de la madera a extraer durante dichas actividades silvícolas.

Posterior a la fase de campo se ha realizado la tabulación de los datos, lo que proporcionó la siguiente información:

Cuadro 2. Resumen de los resultados obtenidos en m³

Productores	Área total	Volumen total		Volumen Potencial	
		/Especie		/Comercializar	
		Pino	Ciprés	Pino	Ciprés
66	49.03	2,303.38	1574.85	629.71	562.47

Fuente: Elaboración propia

De los datos descritos en el volumen comercial, al apilar nos proporciona volúmenes mayores por el espacio entre leños (metro cubico estéreo) que para efectos de cálculo se obtiene dividiendo los resultados obtenidos entre 0.784 (factor de corrección). En los cuadros 3, 4 y 5 se muestran los beneficiarios, área plantada, volumen total disponible, volumen total a provechar y el volumen para leña apilada en las comunidades de El Durazno, Limar y Plan del Guineo.

Cuadro 3. Volumen en m³ de leña para la comunidad de El Durazno

			Pino			Ciprés		
No.	Nombre del beneficiario	Área (ha.)	Vol. Total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)	Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)
1	Rogelio Aquino	0.57				49.21	18.98	24.21
2	Santos Mateo, (señora)	0.69				90.37	35.41	45.17
3	Bernal Suchite	0.32	11.23	5.75	7.33	15.18	5.7	7.27
4	Bernal Suchite 2	0.17				19.52	8.92	11.38
5	Oliverio González 1	0.07				3.86	1.63	2.08
6	Oliverio González 2	0.46				64.18	31.24	39.85
7	Isabel Suchite 1	0.11	3.3	1.42	1.81	7.88	3.65	4.66
8	Ricardo Suchini	9.5	511.6	50.12	63.93	120.03	26.44	33.72
9	Hernán García Pérez	0.47	68.15	25.62	32.68			
10	Hernán García Pérez 2	0.38	26.95	12.22	15.59	13.86	5.53	7.05
11	Regino Navas García	0.35				50.03	23.32	29.74
12	Pablo Felipe	0.47	24.11	6.31	8.05	14.78	5.33	6.80
13	Saúl Suchite	0.35	37.2	8.71	11.11	9.3	3.74	4.77
14	Emilio García 1	1.14	39.65	10.06	12.83	75.75	14.83	18.92
15	Alidio González	0.17				3.09	1.7	2.17
16	Alfonzo Suchite	0.44	38.66	16.2	20.66			
17	Porfirio Ramírez	1.36				124.13	53.29	67.97
18	Hermelindo González	0.53	12.86	0		13.67	3.23	4.12
19	Guillermo Medina	0.7	12.92	0.98	1.25	29.39	10.09	12.87
20	Guillermo Méndez	3.05	277.06	91.51	116.72	118.3	51.03	65.09
21	Guillermo Méndez	1.16				61.56	19.76	25.20
22	Guillermo Méndez 2	0.58				40.06	12.83	16.36
23	Luis Walden 1	4.78	341.31	121.23	154.63			
24	Macedonio	0.11						
25	Luis Walden 2	1.14	75.92	28.11	35.85			
26	Vitalino Pérez 1	0.2	12.78	4.58	5.84	13.25	3.49	4.45

27	Isabel Suhite 2	0.5	2.76	0.67	0.85	38.46	11.31	14.43
28	Vitalino Pérez 2	0.52	95.33	33.23	42.39			
29	Julio Aquino	0.19	9.9	2.59	3.30			
30	Pedro Navas	0.08				2.55	0.92	1.17
TOTAL		30.56	1601.69	419.31	534.83	978.41	352.37	449.45

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 4. Volumen en m³ para la comunidad de Limar

No.	Nombre del beneficiario	Área (ha.)	Pino			Ciprés		
			Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)	Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)
1	Salvador González	0.8	58.42	20.74	26.45	61.39	17.56	22.40
2	Alfonso González	0.91	139.06	29.50	37.63	16.73	13.39	17.08
3	Andrea Suchite	0.17				10.86	5.53	7.06
4	Antonio González Aquino	0.06	26.51	0.00		10.60	0.00	
5	Camposanto	0.85				58.30	24.33	31.04
6	Ceferino Felipe 2	0.81				0.00	0.00	
7	Ceferino Felipe 1	0.12	2.84	1.16	1.47	7.40	1.24	1.59
8	Emilio González 2	0.34				24.84	10.06	12.83
9	Emilio González 1	0.06	2.78	0.00				
10	Juan García Agustín	0.23	23.87	9.73	12.41			
11	Vitalino Aquino	0.14	4.25	1.93	2.46			
12	Macrino Díaz	0.54	46.44	16.22	20.69	29.91	5.92	7.55
13	Mariano Suchite Agustín	0.19	13.02	5.68	7.24	13.83	2.49	3.18
14	Norberto García Nájera 2	0.3	13.29	2.85	3.63	16.93	6.93	8.84
15	Norberto García Nájera 1	0.28	9.69	4.57	5.83	7.11	2.90	3.69
16	Pedro González Aquino	0.95	100.48	46.30	59.06	26.55	11.61	14.80
17	Sabino Ramírez	0.33				29.41	9.75	12.43
18	Santiago García	0.21				19.65	5.75	7.33

19	Santos Felipe 1	0.52	34.03	17.49	22.31	16.33	8.48	10.82
20	Santos Felipe 2	0.31				4.72	0.00	
21	Silvestre García Suchite	0.55	26.55	13.27	16.93	17.60	7.92	10.10
23	Venancio García Díaz	0.4	37.08	14.82	18.90	24.47	12.79	16.31
24	Walter Orlando Espinoza	0.04				0.76	0.53	0.67
25	Roberto Felipe	0.28	30.42	10.43	13.30			
26	Blas Felipe	1.21	73.76	0.00				
27	Urbano Aquino	0.15	10.96	3.33	4.25	4.93	1.06	1.35
28	Carlos Ramírez	0.22	20.44	3.77	4.81			
29	Juan Ramírez	0.36				9.40	3.99	5.09
30	BrigidoSuchite	0.1	8.68	2.63	3.36	3.81	1.40	1.79
	TOTAL	11.69	682.58	204.42	260.74	424.30	156.55	199.68

Fuente: Elaboración propia

En la comunidad Plan del Guineo en cambio hay pocas plantaciones y están muy jóvenes (Cuadro 5), y por lo tanto, los volúmenes de raleos son muy bajos 6 m³ de leña de pino y 54 m³ de leña de ciprés, mientras que los volúmenes para comercializar son 8 y 68 m³ de leña apilada de pino y ciprés respectivamente.

Cuadro 5. Volumen en m³ de leña para la comunidad de Plan del Guineo

No.	Nombre del beneficiario	Área (ha.)	Pino			Ciprés		
			Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)	Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)
1	Abraham Sanchez	0.14			0	5.51	1.74	2.22
2	Anibal de la Cruz	0.18			0	5.99	1.75	2.23
3	José Cezeña	0.11			0	12.54	4.37	5.57
4	Oscar Cezeña	0.71	12.22	3.57	4.55	12.22	3.57	4.55
5	Reina Galvan 1	0.39	6.21	2.41	3.07	35.72	13.69	17.46
6	Reina Galvan 2	0.2			0	20.97	0	0
7	Rolando Garcia	0.2	12.9	0	0			0
8	Santos Cezeña	0.56			0	73.75	28.43	36.26
9	Rolando Gomez	0.11			0	5.44	0	0
	Totales	2.6	19.11	5.98	7.63	172.14	53.55	68.3

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien para la comunidad de El Barrial no existen datos de volúmenes ya que las plantaciones fueron sembradas entre los años 2005 y 2007 por lo cual únicamente se realizarán podas y los raleos serán mínimos únicamente arboles demasiado torcidos y enfermos.

PRODUCTO A COMERCIALIZAR

Como las plantaciones forestales en Montaña El Gigante son jóvenes y es el primer raleo que se va aplicar, se pretende generar madera en calidad “leña” como producto, ya que de acuerdo al análisis relación beneficio costo que se realizó para la producción de madera en trocillo los resultados son pocos alentadores en relación con el alto nivel de organización que esta actividad requiere, los altos riesgos que se corren de elevar los costos por desconocimiento de la actividad de parte de los productores y por la latente resistencia de las personas de las comunidades de la parte media-baja de la Montaña el gigante, lo cual se cree que se obtendría mejores beneficios enfocando el manejo de dichas plantaciones para la producción de leña como fuente energético.

vi) CAPACITACIONES DE ACTIVIDADES SILVÍCOLAS

La presente propuesta comprende la realización de un curso de capacitación dirigido a las 57 familias que cuentan con plantaciones en las cuatro comunidades ya indicadas de Montaña El Gigante, así como a cuatro técnicos locales a quienes se les explicarán las ventajas las técnicas de raleos y podas, a fin de mejorar el estado de las plantaciones remanentes en sus fincas, y obtener mayores beneficios económicos y ambientales. Como complemento a la charla, se realizarán prácticas de campo que garanticen la efectividad de la actividad a desarrollar.

Dentro de las actividades específicas a llevar a cabo durante la capacitación en campo se consideran las siguientes:

- i) Marcar los árboles a provechar tomando como prioridad los árboles enfermos, torcidos o menos desarrollados para que en las plantaciones queden los de mejor calidad.
- ii) Tumbiar los árboles marcados y cortarlos en trocitos donde posteriormente se pueden partir rajas de leña que puedan utilizar en sus fincas.
- iii) Apilar las cargas de leña dentro de las plantaciones en los puntos más cercanos al acarreo posterior a sus casas.
- iv) Determinar el volumen de leña obtenido en cada carga.
- v) A los árboles que queden en las plantaciones se les aplicarán podas para mejorar su calidad y eliminar nudos, y las ramitas producidas de los raleos que no sirvan como leña serán utilizadas como barreras vivas.

vii) APLICACIÓN DE RALEOS Y PODAS

Cada propietario contratará los jornaleros necesarios para trabajar en sus parcelas, la principal actividad de campo es el raleo que consiste básicamente en:

- Marcar los árboles a provechar tomando como prioridad los árboles enfermos, torcidos o menos desarrollados para que en las plantaciones queden los de mejor calidad.

- Tumbare los árboles marcados y cortarlos en trocitos donde posteriormente se pueden partir rajas de leña que puedan utilizar en sus fincas.
- Apilar las cargas de leña dentro de las plantaciones en los puntos más cercanos al acarreo posterior a sus casas o punto de venta.

Luego los árboles que queden en las plantaciones se les aplicarán podas para mejorar su calidad y eliminar nudos, las ramitas producidas de los raleos que no sirvan como leña serán utilizadas como barreras vivas.

Durante la ejecución de estas actividades se debe de coordinar la asesoría técnica constante por parte de Finnfor y los técnicos de la Mancomunidad Montaña El Gigante y la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM- de Chiquimula.

viii) SEGUIMIENTO AL PROYECTO

Al terminar los raleos y comercialización de la leña se le debe de dar un seguimiento especial a las plantaciones para verificar y garantizar que las podas correspondientes se realizaron y que el manejo sostenible de las plantaciones está cumpliendo con los objetivos planteados.

De igual forma se debe de motivar a los productores a que cuiden y mantengan limpias sus plantaciones, y realicen las respectivas rondas rompe fuegos que reduce el riesgo de posibles incendios forestales.

Así mismo ACODAPCHI debe de tener una estrecha relación entre los entes relacionados Finnfor, Mancomunidad Montaña El Gigante y –UGAM- del municipio de Chiquimula para que dentro de 10 años o en el momento que sea preciso, se realice el siguiente raleo se tenga la asesoría y acompañamiento requerido.

ix) CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades que implican la ejecución del proyecto se desarrollarán en el orden y de acuerdo a lo que se detalla a continuación:

Cuadro 6. Cronograma de actividades del proyecto

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO																
No.	Actividad	AÑO 2013/MESES											AÑO 2014/MESES			
		Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	
1	Planificación del manejo de plantaciones															
2	Inventario y geo-posicionamiento de las plantaciones															
3	Establecimiento de un mercado potencial															
4	Elaboración y Gestión del plan de manejo ante el INAB															
5	Capacitaciones sobre la aplicación de actividades silvícolas															
6	Aplicación de raleos															
7	Comercialización de la leña															
8	Aplicación de podas															

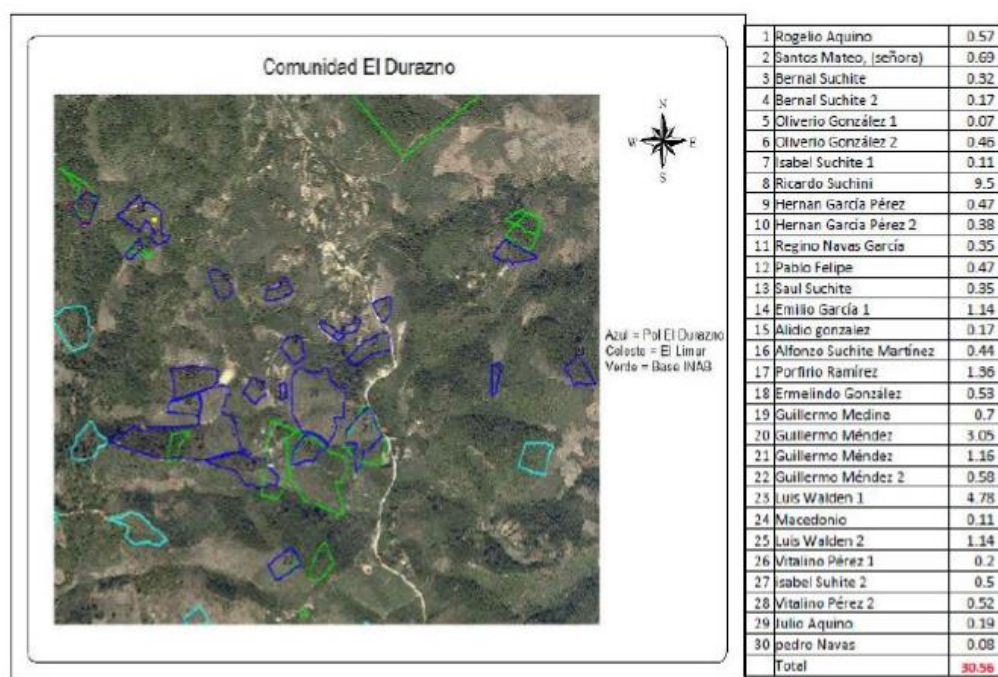
Fuente: Elaboración propia

x) CONCLUSIONES

- Se determinó que es más fácil aplicar las actividades silviculturales para el manejo de las plantaciones forestales de Montaña El Gigante, mediante la producción de leña.
- En base al artículo 53 de la ley forestal vigente decreto 101-96, se solicita la autorización y venta de por lo menos 300 Notas de Envío de productos forestales exentas de licencia de manejo forestal.

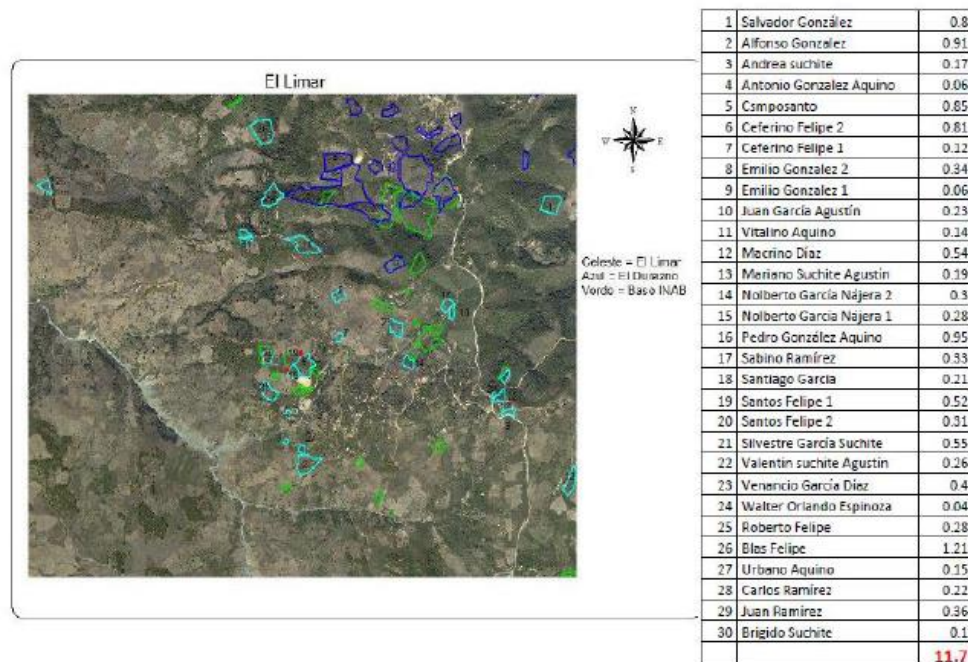
xi) **ANEXO 1.** Ubicación de los polígonos de cada plantación dentro de las comunidades

1) **Mapa de las plantaciones en la comunidad de El Durazno**



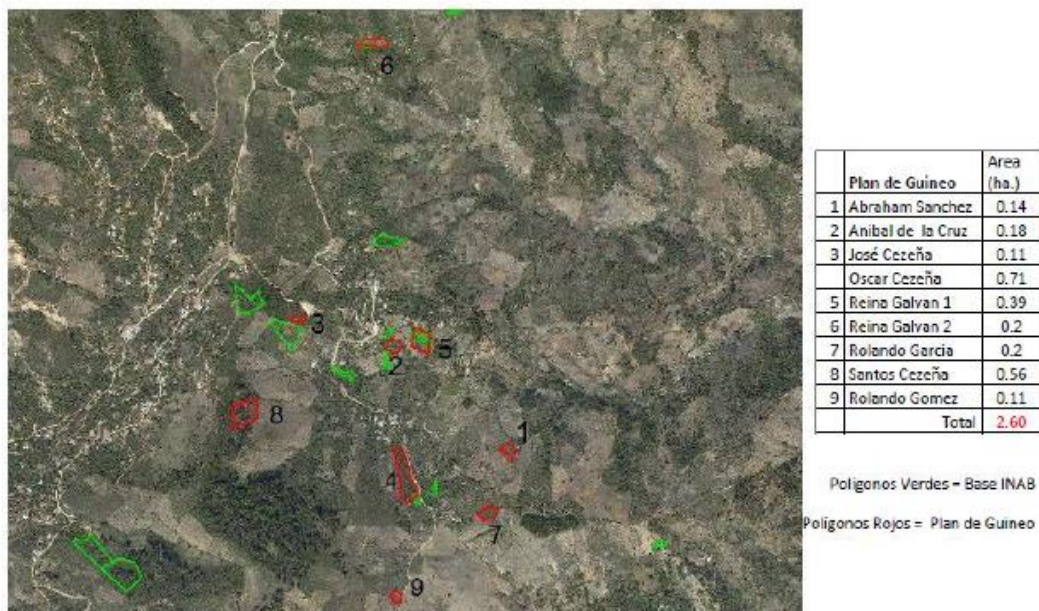
Fuente: Elaboración propia

2) **Mapa de las plantaciones en la comunidad de Limar**



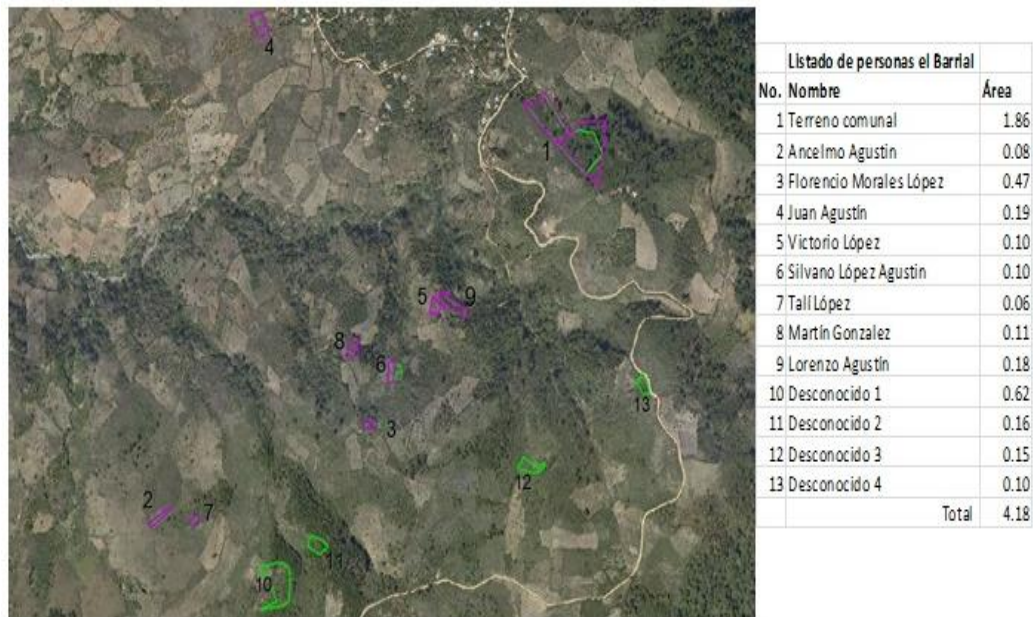
Fuente: Elaboración propia

3) Mapa de las plantaciones en la comunidad Plan del Guineo



Fuente: Elaboración propia

4) Mapa de las plantaciones en la comunidad El Barrial



Fuente: Elaboración propia

DOCUMENTO 2. ANÁLISIS DE CADENA DE VALORES DE LA LEÑA PARTIENDO DE LA DEMANDA EN CUATRO COMUNIDADES DE MONTAÑA EL GIGANTE, CHIQUIMULA, GUATEMALA

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
(CATIE)**

**PROYECTO BOSQUES Y MANEJO FORESTAL EN AMÉRICA CENTRAL
(FINNFOR)**

**ANÁLISIS DE CADENA DE VALORES DE LA LEÑA PARTIENDO DE LA
DEMANDA EN CUATRO COMUNIDADES DE MONTAÑA EL GIGANTE,
CHIQUMULA, GUATEMALA**



ELABORADO POR: BYRON ESTUARDO OSORIO MENÉNDEZ

GUATEMALA, ESQUIPULAS, CHIQUMULA, JUNIO DE 2013

1. INTRODUCCIÓN

La deforestación es una de las mayores amenazas a la biodiversidad del planeta. Las principales causas directas de la deforestación son las actividades humanas como la extracción ilegal forestal, la conversión de tierras forestales a zonas agrícolas, pecuarias y la urbanización, entre otras.

Se sabe que el establecimiento de áreas protegidas y el manejo forestal sostenible son estrategias efectivas para la conservación de los recursos forestales y la provisión de servicios ecosistémicos (Dickinson et ál. 1996, Putz et ál. 2000, Ellis y Porter-Bolland 2008, Lima et ál. 2011), aunque la efectividad de dichas estrategias debe ser constantemente evaluada (Finegan et ál. 2004). El manejo forestal sostenible considera además el aspecto socioeconómico, contribuyendo de esta manera al desarrollo de las poblaciones locales (Serrano-Dávila et ál. 2008, Morán-Montaña et ál. 2006).

El Trifinio es una región entre la frontera de Guatemala, Honduras y El Salvador. Además de ser una zona prioritaria para el restablecimiento de la conectividad mesoamericana, la región Trifinio integra uno de los sistemas hídricos de mayor importancia regional para América Central (CTPT 2011).

Montaña El Gigante es una de las zonas de recarga hídrica más importantes del Trifinio, ya que abastece de este recurso a la Ciudad de Chiquimula y a varios poblados aledaños. A pesar de su importancia, los recursos naturales de la Montaña El Gigante han sido sobre utilizados. Sobre ellos recaen una serie de presiones entre las que destacan la extracción de productos maderables para leña, ocote, madera para construcción y carbón, así como el avance de la frontera agropecuaria y los incendios.

Finnfor responde a la necesidad regional de mejorar el manejo y uso de los ecosistemas forestales cooperando en la búsqueda de soluciones que faciliten el desarrollo y la valoración del sector forestal. Es por eso que actualmente se trabaja

en cuatro comunidades ubicadas en la parte alta de la Montaña el Gigante (El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial del municipio y departamento de Chiquimula dentro de la región Trifinio) para promover un manejo forestal sostenible mediante técnicas de raleos y podas a plantaciones establecidas por el INAB mediante el Programa PINFOR entre los años 2000 al 2004, con la finalidad de suministrar de leña a pobladores de escasos recursos de esta zona y en forma paralela, generar servicios ambientales, mientras se incrementa el crecimiento de los rodales remanentes.

Debido a esto surge la necesidad de realzar un análisis de cadena de valores de la leña partiendo de la demanda en dichas comunidades, con lo cual se identificaron los diferentes eslabones existentes en la cadena así como los puntos críticos de la misma. Por otra parte cabe mencionar que se realizó un sondeo rápido de mercado en diferentes negocios del área urbana del municipio de Chiquimula, que consumen leña como parte de sus procesos productivos y así poder estimar la demanda de leña para dichos negocios y al mismo tiempo establecer contactos para una posible negociación a futuro.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO A DESARROLLAR POR EL PROYECTO FINNFOR/CATIE EN MONTAÑA GIGANTE, TRIFINIO

Como un territorio común a tres países, el Trifinio se presenta como un área modelo ideal para la implementación de proyectos piloto de manejo sostenible de plantaciones de recursos naturales que puedan ser replicados en otros sitios de un mismo país, o extrapolados a los otros dos países que conforman esta región tri-nacional.

Debido a que del lado de Guatemala el Programa PINFOR del INAB ha venido fomentando el establecimiento de plantaciones forestales en el país desde 1997, las comunidades del Durazno, Plan del Guineo, Limar y el Barrial, ubicadas en la parte alta de la Montaña El Gigante, se avocaron al Proyecto Finnfor/CATIE para que se

les brindara asesoría en manejo silvicultural (básicamente raleos y podas) de sus plantaciones de pino y ciprés establecidas mediante el PINFOR entre los años 2000 al 2007, las cuales según el INAB sumaban alrededor de 100 ha.

Con el manejo de dichas plantaciones forestales se puede beneficiar inicialmente a 66 familias de las cuatro comunidades (El Durazno, Plan del Guineo, Limar y el Barrial), a través de la búsqueda de la comercialización de la madera raleada de pino y ciprés para la construcción de tarimas, cuyo mercado podía ser el de El Rancho, en el Departamento de El Progreso (Guatemala).

Sin embargo, dado a que existen muchas barreras que sortear, desde lo político - administrativo hasta lo técnico – social y de mercado, con el análisis ex - ante de la factibilidad de venta de madera de raleos para tarimas de las plantaciones de las cuatro comunidades indicadas que se hizo en el presente trabajo, se cree que se pueden tener mejores resultados proponiendo a las 50 familias que hagan los raleos de los árboles bifurcados, torcidos, etc. para producción de leña y que de esta forma no solamente mejoren las condiciones de crecimiento de sus rodales, sino que obtengan beneficios económicos al no tener que conseguir o comprar leña en otros lados y las plantaciones con mayores extensiones de terreno se puede considerar la venta de leña hacia las comunidades de la parte bajo de la montaña El Gigante o a la cabecera del municipio de Chiquimula, más los beneficios ambientales que les brindan a ellos y las poblaciones circundantes el desarrollo de las plantaciones forestales.

Es sobre esta base que se desarrolló el presente trabajo y se espera que de implementarse adecuadamente las recomendaciones de este estudio, los resultados de campo y las experiencias aprendidas se puedan difundir hacia otras comunidades con plantaciones PINFOR en el departamento de Chiquimula y posteriormente, a otros municipios y departamentos de Guatemala que se encuentran dentro del Trifinio.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

- Definir un mercado para la venta de leña de pino y ciprés, que se generará como producto del manejo forestal sostenible en plantaciones PINFOR de Montaña El Gigante.

3.2. Objetivos Específicos:

- Determinar la demanda local de leña en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, mediante el análisis estadístico de boletas de encuestas sobre el consumo de leña.
- Estimar la oferta de leña que se producirá del manejo de las plantaciones de pino y ciprés de las comunidades en estudio, mediante inventarios forestales en dichas plantaciones y procesamiento de datos obtenidos en campo.
- Realizar un sondeo rápido de mercado en negocios potenciales consumidores de leña en la cabecera municipal de Chiquimula, con el fin de determinar la demanda.

4. METODOLOGÍA

Para conocer y analizar la demanda de leña en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, del municipio del Chiquimula, se trabajará con la estrategia de cadenas de valor que consiste básicamente en 6 pasos con los cuales se identificara el mercado potencial para la producción, mapeo participativo de la cadena, servicios de desarrollo empresarial, elaboración de las metas de la cadena, comparación entre la oferta y la demanda y por último el diseño del plan de acción de la cadena de valor.

La metodología para realizar este análisis puede describirse en tres pasos claramente definidos los cuales son:

4.1. Revisión literaria: se consultó un diagnóstico de las cuatro comunidades en estudio (El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial) con el objeto de recabar información que sirva como base para la toma de decisiones; así mismo se consultaron estudios sobre el consumo de leña que sirvieron como guía para la elaboración de encuestas y de igual forma se consultaron diferentes estudios sobre cadenas de valor en el ámbito forestal que ayudaron al enriquecimiento del análisis de cadena de valores de la leña partiendo de la demanda en la parte alta de la montaña El Gigante.

4.2. Diseño de encuesta: se elaboran 4 diseños de encuestas la primera sirvió para levantar información sobre el consumo de leña en la parte alta de la montaña El Gigante, la segunda para productores y/o vendedores de leña en las comunidades y tercera para estimar los volúmenes de leña que se comercializan, transportan y venden en la cabecera municipal de Chiquimula y la cuarta para realizar un sondeo rápido de mercado en la cabecera municipal de Chiquimula (Anexo 1).

Con dichas encuestas se obtuvieron los volúmenes demandados en las cuatro comunidades, formas de obtención de la leña, tipo de cocina, unidad de medida empleada para la leña, especies utilizadas como leña, volúmenes demandados por los negocios entrevistados en el municipio de Chiquimula, precios entre otros.

a) Tamaño de la muestra: para fines de la presente investigación se realizó un muestreo aleatorio simple, en el cual se utilizó una población total de 1,180 viviendas, un valor estandarizado al 95% de confianza, nivel de precisión al 10%, probabilidad de éxito 0.5 y probabilidad de fracaso 0.5 (Anexo 2).

4.3. Análisis de la encuesta: la información recopilada se tabuló utilizando una hoja de cálculo electrónico (Microsoft Excel). Donde se estimó el promedio de leños utilizados por familia diariamente y los volúmenes en m³ de leña que consumen anualmente las comunidades de El Durazno, El Barrial, Plan del Guineo y Limar;

también con el sondeo realizado se estimó la demanda de leña anual en m³ de los negocios entrevistados entre otros datos cualitativos y cuantitativos que sirvieron para el análisis.

5. CADENA DE VALOR DE LA LEÑA

5.1. Análisis participativo del mercado potencial para la producción de leña

Se visitaron negocios en la cabecera municipal de Chiquimula que consumen leña como parte de sus procesos de producción con el objeto de realizar un sondeo rápido que ayude a visualizar la situación actual del mercado para dicho producto así como la demanda y la oportunidad de establecer contactos para una posible negociación.

Dentro de los negocios visitados se pueden mencionar panaderías, venta de tortillas, tamales, maní y una ladrillera artesanal. Las entrevistas se realizaron de forma directa a los propietarios o encargados de los negocios entre los cuales destaca el sector panadero que manifiestan que debido a la industrialización y tecnificación de sus procesos, el consumo de leña se ha reducido en gran manera, muestra de ello es que solo 3 de 10 panaderías visitadas usan leña para sus procesos pero solamente una estaría dispuesta a comprar leña de pino y ciprés como medio de prueba para verificar el rendimiento, en la venta de maní no utilizan directamente la leña como producto ya que se abastecen principalmente de desechos provenientes de los aserraderos que elaboran tarimas en el municipio del Rancho, ya que manifiestan que es más rentable la compra de estos desechos que la leña.

Con respecto a las personas entrevistadas que venden tortillas, empanadas y tamales manifiestan que no les gusta usar la leña de pino y ciprés porque generan mucho humo; por otro lado el propietario de la ladrillera utiliza 4 tareas de leña al mes, según lo manifiesta él cada tarea tiene alrededor de 6 cargas y la tarea la paga a Q200, entonces resulta que la carga de leña puesta en el negocio sale a Q33.33 por lo que a simple vista se puede ver que no es rentable debido a los altos costos de transporte que se generan desde las comunidades ofertantes hacia el municipio de

Chiquimula que es de Q300 por viaje. Entre otras cosas podemos mencionar que la demanda de leña anual de los ocho negocios entrevistados es de 650.33 m³ entre las cuales no figuran las especies de pino y ciprés (Anexo 3).

Por medio de una práctica realizada en un negocio del municipio de Chiquimula se pudo determinar que una carga de leña consta de 8 docenas y tiene las siguientes dimensiones: largo 0.57 m; ancho 0.77 m; y alto 0.38 m; esto equivale a 0.17m³. Así mismo se estima que los precios de una carga de leña oscilan entre los Q60 y Q75.

Además por medio de la encuesta se pudo determinar las principales especies que se comercializan para el municipio de Chiquimula, siendo estas: (*Quercus* spp.), brasil (*Haematoxylon brasiletto*), zapote (probablemente *Pouteria sapota*), caulote (Guazu maulmifolia), madrecaao (*Gliricidia sepium*), Aripin (*Caesalpineia velutina*), pino (principalmente *Pinus oocarpa*). Las especies preferidas son el roble y brasil ya que son las que mayor braza hacen.

De igual forma se visitaron las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial que pertenecen a la parte alta de Montaña el Gigante, por medio de prácticas en los hogares encuestados se pudo determinar que una carga de leña rajada consta de 10 docenas en donde las dimensiones son (largo = 0.57 m; ancho = 0.58 m; y alto = 0.56 m) lo cual equivale a 0.18 m³. Mientras que las personas que se encargan de recolectar la leña obtienen principalmente chamizas (leña de ramitas o palitos de diámetros muy pequeños) para este producto las dimensiones medidas son (largo 0.70 m; ancho 0.72 m; y alto 0.29 m) lo que equivale a 0.15 m³, y se estima que tiene alrededor de 150 leños.

En estas comunidades una carga de leña rajada cuesta Q30 y una carga de leña rolliza cuesta Q25 puesta en las fincas de los productores; otra forma de comercializar es que personas compren la picopada de leña que se cotiza entre los Q350 y Q400 puesta en los hogares, por lo general dicho producto es transportado

en rajas grandes que a la hora de ser transformado en leña una picopada rinde aproximadamente 10 cargas de leña de 10 docenas.

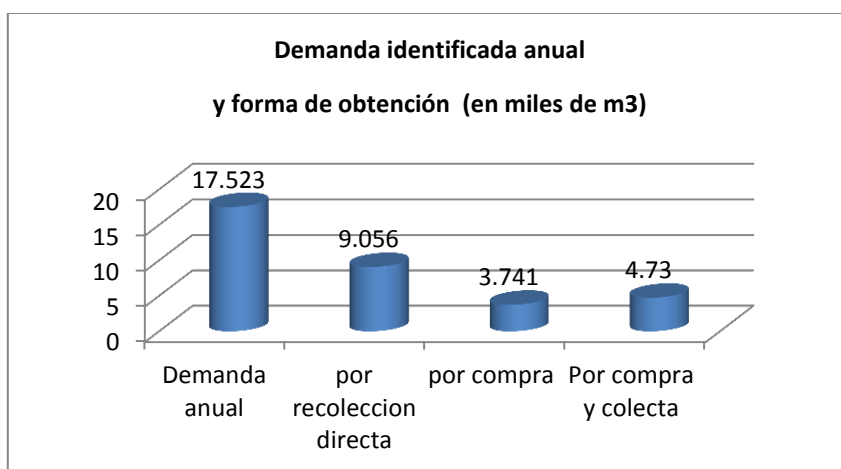
Un 49.44% de la población entrevistada recolecta la leña de terrenos propios en bosques naturales y plantado, el 29.21% la recolectan en terrenos baldíos, astillero municipal y en bosques naturales de algunos vecinos, ellos manifiestan que por lo general para hacer una recolección tienen que recorrer más de 3Km y emplean alrededor de 3 y 4 horas del día en promedio 3 veces a la semana, ya que principalmente la recolección se hace a píe; el 21.35% restante no recolecta leña por lo que se desconoce su procedencia.

Las principales especies de donde obtienen leña son árboles de manzanote (*Olmediella betschleriana*), encino (*Quercus* spp.), zapote (*Pouteria sapota*), matasano (*Casimiroa edulis*), roble (*Quercus* spp.), pino (*Pinus oocarpa*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), aguacate (*Persea americana*) y palo blanco (*Tabebuia donnell-smithii*). Las especies que prefieren para leña son el roble y encino ya que manifiestan que son las especies que mejor rinden debido a que hacen mayor braza.

Con relación a el tipo de cocina que emplean las personas para cocinar se determino que un 92.13% utilizan el poyetón para cocinar esta estructura está compuesta principalmente por barro y adobe y se divide en 2 espacios uno para colocar el comal y otro para cocinar los alimentos, un 3.37% cuentan con estufas ahorradoras que fueron donadas en las comunidades de Limar y Plan del Guineo por USAID, y únicamente el 2.25% cocinan en tipo 3 piedras y otro 2.25% tienen estufa de gas propano y poyetón. Por medio de la información recabada en las entrevistas se pudo constatar que en las cuatro comunidades (El Durazno, El Barrial, Plan del Guineo y Limar) un 97.75% de la población entrevistada utiliza la leña como única fuente energética mientras que el 2.25% restante combinan el uso de leña con gas propano, de igual forma se estima que una familia promedio de 7 miembros consume alrededor de 35 leños rajados ó 45 leños rollizo al día, por lo que se determinó que una familia en estas comunidades consume aproximadamente 1.24 m³ de leña al

mes, esto quiere decir que las cuatro comunidades generan una demanda **anual de 17,523 m³ de leña apilada**, cabe también mencionar que el 51.68% de las personas entrevistadas recolectan la leña directamente de los bosques naturales en terrenos propios o de vecinos y en un menor grado lo hacen en plantaciones forestales, terrenos baldíos y astilleros municipales, un **21.35% compra la leña** debido a que no tienen terrenos para recolectar leña o simplemente por la escases del producto debido a la presión que ejerce la alta demanda de leña sobre los bosques y por ultimo tenemos que un **26.97% realizan ambas actividades compran y la recolectan** ya que manifiestan que los recursos no son suficientes para comprar siempre la leña por lo que se ven en la necesidad de salir a recolectar por temporadas a terrenos baldíos y bosques naturales de los vecinos (Anexo 4).

Grafica 1: Identificación de la demanda de leña en comunidades de Montaña El gigante y forma de obtención.



Fuente: Elaboración propia

Debido a todas estas circunstancias el mercado potencial para la venta de leña de pino y ciprés puede ser las mismas cuatro comunidades y principalmente El Barrial que debido a su número de población generan la mayor demanda de leña y a su vez la escases del producto dentro de la comunidad fue manifiesto. También es importante mencionar que la población prefiere el uso de especies como Roble y Encino pero antela escases de estas especies y a la necesidad de leña como única

fuerza energética los pobladores están dispuestos a comprar siempre y cuando el precio de la leña de pino y ciprés se reduzca de manera significativa.

5.2. Mapeo participativo de la cadena y análisis de los puntos críticos

a) Eslabón de producción

En este primer eslabón se identificaron las áreas plantadas en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial por parte del proyecto PINFOR, para realizar esta actividad se coordinó con las personas socias y directivas de ACODAPCHI, sobre la realización de un diagnóstico general de las plantaciones forestales que permitan obtener la información mínima requerida para la toma de decisiones con respecto al recurso presente en las comunidades, para ello se siguió con actividades según el protocolo técnico correspondiente de levantamiento de datos de campo, de lo cual destaca el geo-posicionamiento de cada una de las áreas, a manera de censo total de las mismas reforestadas, se realizó entonces el establecimiento de parcelas de muestreo para toma de datos dasométricos como DAP, Altura total y comercial, pendiente del terreno, estado fitosanitario y de desarrollo, entre otros elementos importantes.

Posterior a la fase de campo se ha realizado la tabulación de los datos, lo que proporcionó la siguiente información:

Cuadro 1. Resumen de los resultados obtenidos

Productores	Área total	Volumen total /Especie		Volumen Potencial /Comercializar	
		Pino	Ciprés	Pino	Ciprés
66	49.03	2,303.38	1574.85	629.71	562.47

Fuente: Elaboración propia

De los datos descritos en el volumen comercial, al apilar nos proporciona volúmenes mayores por el espacio entre leños (metro cubico estéreo) que para efectos de

cálculo se obtiene dividiendo los resultados obtenidos entre 0.784 (factor de corrección). Como se muestra en los cuadros 2, 3, 4.

Cuadro 2. Volumen en m³ de leña para la comunidad de El Durazno

No.	Nombre del beneficiario	Área (ha.)	Pino			Ciprés		
			Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)	Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)
1	Rogelio Aquino	0.57				49.21	18.98	24.21
2	Santos Mateo, (señora)	0.69				90.37	35.41	45.17
3	Bernal Suchite	0.32	11.23	5.75	7.33	15.18	5.7	7.27
4	Bernal Suchite 2	0.17				19.52	8.92	11.38
5	Oliverio González 1	0.07				3.86	1.63	2.08
6	Oliverio González 2	0.46				64.18	31.24	39.85
7	Isabel Suchite 1	0.11	3.3	1.42	1.81	7.88	3.65	4.66
8	Ricardo Suchini	9.5	511.6	50.12	63.93	120.03	26.44	33.72
9	Hernán García Pérez	0.47	68.15	25.62	32.68			
10	Hernán García Pérez 2	0.38	26.95	12.22	15.59	13.86	5.53	7.05
11	Regino Navas García	0.35				50.03	23.32	29.74
12	Pablo Felipe	0.47	24.11	6.31	8.05	14.78	5.33	6.80
13	Saúl Suchite	0.35	37.2	8.71	11.11	9.3	3.74	4.77
14	Emilio García 1	1.14	39.65	10.06	12.83	75.75	14.83	18.92
15	Alidio González	0.17				3.09	1.7	2.17
16	Alfonzo Suchite	0.44	38.66	16.2	20.66			
17	Porfirio Ramírez	1.36				124.13	53.29	67.97
18	Hermelindo González	0.53	12.86	0		13.67	3.23	4.12
19	Guillermo Medina	0.7	12.92	0.98	1.25	29.39	10.09	12.87
20	Guillermo Méndez	3.05	277.06	91.51	116.72	118.3	51.03	65.09
21	Guillermo Méndez	1.16				61.56	19.76	25.20
22	Guillermo Méndez 2	0.58				40.06	12.83	16.36
23	Luis Walden 1	4.78	341.31	121.23	154.63			
24	Macedonio	0.11						
25	Luis Walden 2	1.14	75.92	28.11	35.85			
26	Vitalino Pérez 1	0.2	12.78	4.58	5.84	13.25	3.49	4.45
27	Isabel Suhite 2	0.5	2.76	0.67	0.85	38.46	11.31	14.43
28	Vitalino Pérez 2	0.52	95.33	33.23	42.39			
29	Julio Aquino	0.19	9.9	2.59	3.30			
30	Pedro Navas	0.08				2.55	0.92	1.17
TOTAL		30.56	1601.69	419.31	534.83	978.41	352.37	449.45

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra el Cuadro 2 estos volúmenes de leña sólida, existen 419 m³ de leña de pino y 352 m³ de leña de ciprés.

Para las comunidades en estudio la principal unidad de medida es la carga de leña que consta de 10 docenas por lo cual no es relevante obtener los volúmenes de leña apilada más sin embargo, como la leña en muchas regiones del país se vende apilada con espacios entre leños, las “tareas” de leña a vender equivaldrían a dichos volúmenes totales de pino y ciprés dividido dentro de un factor de 0.784 (INAB, 2007). Eso significa que en términos de metros cúbicos apilados en la Aldea El Durazno se venderían 535 m³ de pino y 450 m³ de ciprés.

Cuadro 3. Volumen en m³ para la comunidad de Limar

No.	Nombre del beneficiario	Area (ha.)	Pino			Ciprés		
			Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)	Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)
1	Salvador González	0.8	58.42	20.74	26.45	61.39	17.56	22.40
2	Alfonso González	0.91	139.06	29.50	37.63	16.73	13.39	17.08
3	Andrea Suchite	0.17				10.86	5.53	7.06
4	Antonio González Aquino	0.06	26.51	0.00		10.60	0.00	
5	Camposanto	0.85				58.30	24.33	31.04
6	Ceferino Felipe 2	0.81				0.00	0.00	
7	Ceferino Felipe 1	0.12	2.84	1.16	1.47	7.40	1.24	1.59
8	Emilio González 2	0.34				24.84	10.06	12.83
9	Emilio González 1	0.06	2.78	0.00				
10	Juan García Agustín	0.23	23.87	9.73	12.41			
11	Vitalino Aquino	0.14	4.25	1.93	2.46			
12	Macrino Díaz	0.54	46.44	16.22	20.69	29.91	5.92	7.55
13	Mariano Suchite Agustín	0.19	13.02	5.68	7.24	13.83	2.49	3.18
14	Norberto García Nájera 2	0.3	13.29	2.85	3.63	16.93	6.93	8.84
15	Norberto García Nájera 1	0.28	9.69	4.57	5.83	7.11	2.90	3.69
16	Pedro González Aquino	0.95	100.48	46.30	59.06	26.55	11.61	14.80
17	Sabino Ramírez	0.33				29.41	9.75	12.43
18	Santiago García	0.21				19.65	5.75	7.33
19	Santos Felipe 1	0.52	34.03	17.49	22.31	16.33	8.48	10.82

20	Santos Felipe 2	0.31				4.72	0.00	
21	Silvestre García Suchite	0.55	26.55	13.27	16.93	17.60	7.92	10.10
23	Venancio García Díaz	0.4	37.08	14.82	18.90	24.47	12.79	16.31
24	Walter Orlando Espinoza	0.04				0.76	0.53	0.67
25	Roberto Felipe	0.28	30.42	10.43	13.30			
26	Blas Felipe	1.21	73.76	0.00				
27	Urbano Aquino	0.15	10.96	3.33	4.25	4.93	1.06	1.35
28	Carlos Ramírez	0.22	20.44	3.77	4.81			
29	Juan Ramírez	0.36				9.40	3.99	5.09
30	BrigidoSuchite	0.1	8.68	2.63	3.36	3.81	1.40	1.79
	TOTAL	11.69	682.58	204.42	260.74	424.30	156.55	199.68

Fuente: Elaboración propia

Según las estimaciones del Cuadro 3 los volúmenes para la comunidad de Limar son 204 m³ de leña de pino y 157 m³ de leña de ciprés, mientras que para comercializar se podrían aprovechar 261 y 200 m³ apilados para pino y ciprés, respectivamente.

En la comunidad Plan del Guineo en cambio hay pocas plantaciones y están muy jóvenes (Cuadro 4), y por lo tanto, los volúmenes de raleos son muy bajos 6 m³ de leña de pino y 54 m³ de leña de ciprés, mientras que los volúmenes para comercializar son 8 y 68 m³ de leña apilada de pino y ciprés respectivamente.

Cuadro 4. Volumen en m³ de leña para la comunidad de Plan del Guineo

No.	Nombre del beneficiario	Area (ha.)	Pino			Ciprés		
			Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)	Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)
1	Abraham Sanchez	0.14			0	5.51	1.74	2.22
2	Anibal de la Cruz	0.18			0	5.99	1.75	2.23
3	José Cezeña	0.11			0	12.54	4.37	5.57
4	Oscar Cezeña	0.71	12.22	3.57	4.55	12.22	3.57	4.55
5	Reina Galvan 1	0.39	6.21	2.41	3.07	35.72	13.69	17.46
6	Reina Galvan 2	0.2			0	20.97	0	0
7	Rolando Garcia	0.2	12.9	0	0			0
8	Santos Cezeña	0.56			0	73.75	28.43	36.26

9	Rolando Gomez	0.11			0	5.44	0	0
	Totales	2.6	19.11	5.98	7.63	172.14	53.55	68.3

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien para comunidad de El Barrial no existen datos de volúmenes ya que las plantaciones fueron sembradas entre los años 2005 y 2007 por lo cual únicamente se realizarán podas y los raleos serán mínimos únicamente arboles demasiado torcidos y enfermos.

b) Eslabón de transformación

Para este eslabón se pudo establecer que en las comunidades si existe mano de obra disponible para cumplir con esta función, que de hecho según lo encontrado se observa que ya realizan las actividades de transformación, elaborando la leña con uso de hacha, machete y motosierra, también se logró determinar que un motosierrista cobra Q50 la tancada y según lo manifestado por los entrevistados se necesitan 2 tancadas para tumbar y cortar un árbol que rinde alrededor de 10 cargas de leña, ahora bien un jornal para rajar leña se paga a Q40 más el almuerzo produciendo un promedio de 5 cargas de leña por jornal. En las cuatro comunidades se cuentan con 16 motosierristas que pueden brindar el servicio para realizar los raleos correspondientes y debido a que no existen fuentes de trabajo en el área se cuenta con mucha mano de obra disponible para realizar los trabajos necesarios para la producción de leña.

c) Eslabón de comercialización

Dentro de las comunidades se puede identificar que el 40 % de las familias cortan y rajan leña para venderla y agenciarse de recursos en la época de verano, pero no es su actividad principal en todo el año, ya que en esa temporada no se cuenta con fuentes de trabajo dentro de las comunidades, las ventas las hacen entre los mismos vecinos y en algunas ocasiones las venden a los trasportistas que comercializan la leña en el municipio de Chiquimula, debido a que las ventas no son constantes y los volúmenes son muy variables no se puede estimar un volumen anual de comercialización pero en la comunidad de El durazno si se pudo identificar

a 3 vendedores que son más constantes en sus ventas y se pudo estimar que entre las 3 personas se comercializan 86.80 m³ estéreos de leña al año principalmente de las especies de Roble, Encino y en menor grado de Pino (como se puede observar en el cuadro 5).

Cuadro 5. Resultados de las entrevistas realizadas a comerciantes de leña en la parte alta de Montaña El Gigante

No.	Comunidad	Especies que comercializan	Promedio de cargas vendidas/semana	Precio de la carga de leña	Volumen en m ³ /Anual
1	El Durazno	Roble y Encino	5	30	37.74
2	El Durazno	Roble y Encino	4	30	30.19
3	El Durazno	Roble y Encino	2.5	30	18.87
TOTAL					86.80

Fuente: Elaboración propia

La producción de leña en base a la muestra y proyección a la población de las cuatro comunidades, donde por medio de un sondeo rápido se estimó que alrededor de 40 personas, se dedican a ésta actividad, se obtiene entonces que se está produciendo y comercializando 1157. m³ al año.

Para tener mejor una idea de los volúmenes de leña que se comercializan para el municipio de Chiquimula se decidió entrevistar a los transportistas quienes son los que se encargan de comprar dentro de las comunidades he ir a revender a Chiquimula, lamentablemente se han producido conflictos recientemente dentro de las comunidades que mantienen tensas las relaciones entre los transportistas, representantes comunitarios e instituciones, por temor a represalias contra ellos, no obstante se logró entrevistar 4 trasportistas quienes comercializan un estimado de 415.12 m³ estéreos de leña al año (como se puede ver en el cuadro 6).

Cuadro 6. Resultados de las entrevistas realizadas a los transportistas

No.	Comunidad	Especies que comercializan	Promedio de cargas vendidas/semana	m ³ /año vendidos	Precio al que compra (Q)	Precio al que vende (Q)	Lugar hacia donde comercializa la leña	Disposición de comprar leña de Pino	Disposición de comprar leña de Ciprés	Precio al que compraría (Q)
1	El Durazno	Roble, Encino, Pino	15	113.21	30-35 dependiendo del grosor	70	Shusho abajo, Chiquimula	no	no	
2	El Durazno	Roble, Encino, Pino	10	75.48	30	60	Banvi, Shoropin, El Molino, Chiquimula	si	si	30
3	El Barrial	Roble, Encino, Pino	10	75.48	30	60	Shusho abajo, Chiquimula	no	no	
4	Plan del Guineo	Roble, Encino, Pino	20	150.95	35	60	Banvi, la Torre, Chiquimula	si	si	25

Fuente: Elaboración propia

Se estima también que la muestra representa un + - 40% de los transportistas de las comunidades, entonces se proyecta que la totalidad de volumen que ellos transportan es de 1,037.8 m³/año.

Como se puede observar ya existen canales de comercialización establecidos que se muestra como una clara oportunidad para emprender una negociación en donde los productores venden la leña a los transportistas quienes ya tiene clientes fijos en Chiquimula, estas cargas de leña se podrían vender a Q30 puestas a la orilla del camino en donde las recogería el pick up, por lo que solo se debe potencializar y fortalecer a este grupo de personas que participan en este tema.

d) Eslabón prestadores de Servicios de Desarrollo Empresarial

Aparte del trabajo que está realizando CATIE Finnfor, en cierta medida en coordinación con la Mancomunidad Montaña El Gigante y La UGAM de la municipalidad de Chiquimula, no se ha observado la presencia de organización gubernamental ni Ong's que presten servicios de desarrollo empresarial y asistencia técnica.

5.3. Análisis participativo de los Servicios de Desarrollo Empresarial (SDE)

Entre los años 2,000 y 2001 ACODAPCHI (Asociación de comités de desarrollo agropecuario de Chiquimula) a través del proyecto Jupilingo Las Cebollas gestionaron las plantas para realizar las reforestaciones en las comunidades de El Durazno, Limar y Plan del Guineo ya que en El Barrial las siembras se realizaron

entre los años 2005 y 2007 a manera de compensación por áreas faltantes; por medio de estas reforestaciones pudieron acceder al Programa de Incentivos Forestales –PINFOR- del INAB. Lamentablemente este proyecto de Jupilingo Las Cebollas culmino en el año 2003 por lo que no se le pudo dar seguimiento por parte de ellos a las plantaciones.

INAB como parte de sus funciones le dio seguimiento y asistencia técnica a las 100.51 ha plantadas de pino y ciprés en las comunidades de El Durazno, Limar El Barrial y Plan del Guineo, durante los 5 años que establece del contrato de PINFOR, durante esos 5 años los productores recibían un desembolso cada año como compensación por el cuidado brindado a las plantaciones en su crecimiento, al finalizar el proyecto se realizó un recuento de las áreas plantadas dando como resultado 72.4 ha.

En el año 2005 ASORECH, realizo donaciones de plantas forestales a ACODAPCHI para que fueran distribuidas entre los socios interesados en reforestar sus parcelas; posteriormente en el año 2008 realizaron una capacitación sobre la elaboración de muebles con madera rustica, los cuales fueron trasladados hacia la ciudad capital para su respectiva venta pero lamentablemente esta idea no resulto ser exitosa ya que no existía un mercado potencial para dichos muebles lo cual hizo que el negocio no fuera rentable. Actualmente ASORECH no está laborando dentro del área en estudio.

En el año 2012 MAGA a través de una alianza con Plan Trifinio específicamente con el Programa de Protección de Bosques y Cuencas financiado por la Cooperación Alemana KFW, empezaron a trabajar en las comunidades en estudio con prácticas de conservación de suelo por medio de acequias de ladera, barreras muertas de piedra, plazueleados de café. Como incentivos ellos les proporcionan a los productores arboles forestales para cercas vivas y sombra, árboles frutales, fertilizantes y herramientas así como la asistencia técnica debida; actualmente estas

instituciones siguen trabajando con las prácticas de conservación de suelos dentro de las comunidades en estudio.

Durante varios años ACODAPCHI ha sido el encargado de realizar las rondas en los bosques naturales de Montaña El Gigante con recursos de PINFOR, pero para el presente año (2013) los recursos no eran suficientes es por eso que la Mancomunidad de Montaña El Gigante, la Municipalidad de Chiquimula específicamente la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM- en alianza con el Programa de Protección de Bosques y Cuencas financiaron parte de los recursos necesarios para realizar las respectivas rondas en este año y se espera la continuidad del apoyo para los siguientes años, ya que actualmente ACODAPCHI no cuenta con recursos financieros ni el apoyo de otras instituciones para seguir protegiendo el bosque.

Durante muchos años las plantaciones forestales se han quedado descuidadas y sin ningún tipo de manejo, es por eso que en el año 2012 CATIE-FINNFOR en la región Trifinio, ha empezado a trabajar en dicha área con el objeto de brindar asistencia técnica a los productores sobre el manejo sostenible de plantaciones forestales.

5.4. Evaluación y consenso de las metas de la cadena

A continuación se presentan las metas para cada una de los 3 eslabones identificados en la cadena:

Eslabón de producción

- Capacitar a los técnicos de la Mancomunidad, Montaña el Gigante, para desarrollar las habilidades técnicas que permitan asesoría más personalizada a los productores en las comunidades identificadas.
- Capacitar un mínimo de 50 familias beneficiadas sobre el manejo sostenible de plantaciones forestales y así brindarles los conocimientos necesarios para la realización de dicha actividad.

- Gestionar los insumos necesarios para la implementación de nuevas plantaciones forestales que mejoren la oferta de leña en las comunidades y así garantizar la sostenibilidad de los bosques.

Eslabón de transformación

- Capacitar a los 16 motosierristas que se encuentran en el área de influencia para mejorar el rendimiento en la producción y a su vez disminuir las prácticas ineficientes en las que operan que son altamente destructivas de la regeneración natural.

Eslabón de comercialización

- Finnfor y la Mancomunidad Montaña el Gigante, como parte de la asistencia técnica servirán como facilitadores o asesores en la venta de los 1,520.64 m³ de leña apilada que se generarán como producto del manejo forestal de las plantaciones previamente establecidas.

5.5. Comparación entre la oferta y la demanda del SDE en el territorio

En las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El barrial no existe una oferta de servicios que satisfaga la demanda ya que en el área no se ve la presencia de ninguna institución que les brinde asistencia técnica en el manejo de las plantaciones forestal por lo cual se puede apreciar plantaciones en total abandono y sin ningún tipo de manejo es por eso que CATIE-FINNFOR, por medio de ACODAPCHI han realizado reuniones con los productores interesados en trabajar debido a que desde el punto de vista técnico es necesario realizar el manejo de las plantaciones de las cuatro comunidades del presente estudio.

En relación a la capacidad instalada para realizar el manejo forestal de las plantaciones dentro de las comunidades se cuenta con suficiente mano de obra (motosierristas y jornaleros), los cuales resultan cubrir la demanda requerida para

llevar a cabo el manejo, de igual forma la mano de obra directa para llevar a cabo los trabajos de raleo, apilado, rajado y acarreo de las cargas de leña al punto de venta es suficiente ya que en el área no existen muchas fuentes de trabajo por lo cual la oferta de trabajo se cubriría sin ningún inconveniente.

Si además de comercio local en las comunidades se decide comercializar la leña hacia el municipio de Chiquimula, en el área se cuenta con suficientes transportistas que fácilmente cubrirían la demanda de transporte en relación con la oferta de leña generada de las plantaciones de pino y ciprés.

5.6. Diseño participativo del plan de acción de la cadena de valor

1. Capacitación a los técnicos de las entidades que actualmente están dando acompañamiento de asistencia técnica como son la Mancomunidad Montaña El Gigante y Unidad de Gestión Ambiental de Chiquimula, en el tema de manejo de plantaciones forestales.
2. Se debe de capacitar a los 50 productores sobre el tema de manejo sostenible de plantaciones forestales y sus actividades de podas y raleos.
3. Posterior a esto se debe de capacitar a los 16 motosierristas para así poder garantizar el máximo rendimiento de los árboles.
4. Realizar reuniones con los transportistas para explicarles que la leña que se venderá irá con sus respectivas notas de envío lo cual les genera beneficios ya que en un viaje podrían transportar más leño que la que transportan generalmente, esto abriría las puertas a que más transportistas estén interesados en comercializar la leña de pino y ciprés y a que el precio al que compran las cargas de leña de roble Q30 se mantenga para las cargas de leña de pino y ciprés.

5. Monitoreo de ejecución de las actividades, se debe programar la realización de las actividades en las comunidades identificadas y con los beneficiarios capacitados para realizar los raleos y podas y brindar el acompañamiento técnico correspondiente.

Con todas las experiencias obtenidas del trabajo que se está realizando en Montaña El Gigante se realizará una propuesta de proyecto a nivel de pre-factibilidad sobre el manejo sostenible de plantaciones forestales en la parte alta de Montaña El Gigante, dicho proyecto servirá para que el INAB replique la experiencia en plantaciones con similares condiciones en la región trifinio.

CRONOGRAMA DEL PLAN DE ACCIÓN

Beneficiarios	Actividad	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Enero	Febreo	Marzo	Responsables
Mancomunidad Montaña El Gigante y –UGAM- de Chiquimula	Capacitación a los técnicos de las entidades que actualmente están dando acompañamiento de asistencia técnica									FINNFOR
Productores de la parte alta de Montaña El Gigante	Capacitar a los 50 productores sobre la aplicación de actividades silvícolas (podas-raleos)									FINNFOR/ MANCOMUNIDAD
Motosierristas y productores de la parte alta de Montaña El Gigante	Capacitar a los 16 motosierristas para así poder garantizar el máximo rendimiento de los árboles									FINNFOR/ MANCOMUNIDAD
Transportistas y productores	Reuniones con los transportistas									FINNFOR/ MANCOMUNIDAD
Productores de la parte alta de Montaña El Gigante	Monitoreo de ejecución de las actividades en campo									FINNFOR/ MANCOMUNIDAD

Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

- La demanda de leña para las cuatro comunidades en estudio es relativamente alta 17,523 m³ al año, esto se debe a que el 97.75% de la población entrevistada utiliza la leña como única fuente energética mientras que el 2.25% restante combinan el uso de leña con gas propano.
- Dentro de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial existe una alta demanda de leña, el estudio muestra que se compran 2,933 m³ de leña al año, por lo cual resulta una fuente importante de mercado para la venta de leña de pino y ciprés que se producirá del manejo de plantaciones forestales establecidas dentro de las mismas comunidades.
- Además se ha identificado que el mercado potencial para la comercialización de leña de pino y ciprés es la ciudad de Chiquimula ya que se cuenta con canales de comercialización establecidos entre productores y consumidores y según el estudio ésta actividad mueve alrededor de 1157.8 m³ de leña anual.
- La oferta de leña de las plantaciones de pino y ciprés 1,192.18 m³ ni siquiera satisface la demanda de un año de las personas que compran leña en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial que es de 2,933 m³, esto genera una alta presión sobre la cobertura boscosa del área, incrementando así la tasa de reforestación a un 4% anual para el año 2010.

7. RECOMENDACIONES

- Coordinar con la mancomunidad Montaña el Gigante para dar cumplimiento al plan de acción propuesto.
- Dado que la demanda de leña y la tasa de deforestación en el área son altas es importante la gestionar ante la cooperación internacional para la implementación de estufas ahorradoras que ayuden significativamente en la reducción del consume de leña en los hogares, según lo manifestado por varias personas que participaron en la muestra realizada.

8. BIBLIOGRAFÍAS

Castellanos, E. 2007. Informe técnico de sitio bosque El Gigante aldea El Durazno (en línea). Guatemala. 148 p. Consultado 09 may. 2013. Disponible en: <http://www.uvg.edu.gt/investigacion/ceab/cea/informes%20de%20proyectos/informe%20El%20Gigante.pdf>.

CEA-UVG (Centro de Estudios Ambientales, Universidad del Valle de Guatemala). 2007. Institucionalidad local para el manejo de bosques y agua en comunidades indígenas: sitio finca Pacalaj y sitio bosque El Gigante. Guatemala. 164 p.

Cruz RJ, De La. 1976. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, MAGA. 24 p.

CODEMA (Comisión Departamental de Medio Ambiente, GT). 2006. Perfil ambiental del departamento de Chiquimula. Chiquimula, GT. 1 disco compacto, 80 min.

CTPT (Comisión Trinacional del Plan Trifinio). 2011. Estado de la Región Trifinio: variables e indicadores a nivel municipal. Esquipulas, Guatemala. 82 p.

Díaz, E. 2013. Censo poblacional comunitario (entrevista personal). Chiquimula, Guatemala, Área de salud.

Dickinson, M; Dickinson, J; Putz, F. 1996. Natural forest management as a conservation tool in the tropics: divergent views on possibilities and alternatives. Commonwealth Forestry Rev. 75 p.

Ellis, EA; Porter-Bolland, L. 2008. Is community-based forest management more effective than protected areas A comparison of land use/land cover change in two neighboring study areas of the Central Yucatan Peninsula, Mexico. Forest Ecology and Management 256: 1971-1983.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación). 2011. Situación de los bosques del mundo (en línea). Roma, Italia. 180 p. Consultado 10 de feb. 2013. Disponible en <http://www.fao.org/>

Freitas, A. 2012. Gestión participativa de los ecosistemas forestales como estrategia para la conectividad en el Corredor Biológico Trinacional Montecristo, Trifinio. Tesis M.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 179 p.

García, M. 1998. Diagnóstico rápido de situación: una experiencia en la fase inicial de la investigación-desarrollo (en línea). Fonaiap Divulga no.59. Consultado 12 Feb. 2011. Disponible en: www.fonaiap.gob.ve/publica/divulga/fd59/diagno.html

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA, GT). 2010. Sistema de cuentas ambientales y económicas integrado; cuentas integradas de tierras y ecosistemas. Ciudad de Guatemala, Guatemala, IARNA.

Instituto Nacional de Bosques (INAB, GT). 2007. Guía práctica para la cubicación de madera; más bosques para el desarrollo de Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala, INAB. 18 p.

Instituto Nacional de Estadística (INE, GT). 2008. Guatemala: estimaciones de la población total por municipio. Periodo 2008 – 2020. Base de datos en Excel. Consultado 9 de mayo 2013. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/np/poblacion/Municipios2008'2020.xls>

Instituto Nacional de Estadística (INE, GT). 2003. XI Censo Nacional de Población y VI de habitación 2002. Ciudad de Guatemala, Guatemala, INE. 1 disco compacto. 80 min.

Lima, LPZ; Louzada, J; Carvalho, MT; Scolforo, JRS. 2011. Análise da vulnerabilidade natural para implantação de Unidades de Conservação na microrregião da Serra de Carrancas, MG. Lavras, BR. V. 17, N. 2. 151-159 p.

Leytan, L. 2010. Evaluación y mapeo de la calidad de agua y nivel freático en pozos artesanales para abastecimiento humano y su posible relación con la red hidrológica en el casco urbano de la ciudad de Chiquimula. Chiquimula, Guatemala. 6 p.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS, GT). 2006. Estadísticas de los centros de salud del municipio de Chiquimula. Chiquimula, MSPAS, Guatemala.

Rosito, J. 2010. Evaluación hidrológica del Cerro Las Granadillas y subcuenca priorizada El Riachuelo (en línea). Guatemala. 98 p. Consultado 9 mayo 2013. Disponible en: http://awsassets.panda.org/downloads/estudio_hidrologico_granadillas_y_gigante_final.pdf.

9. ANEXOS

ANEXO 1. Diseños de encuestas elaboradas

a) Boleta de encuesta del consumo de leña en comunidades de Montaña El Gigante, Chiquimula

Nombre: _____ Edad: _____ Comunidad: _____

No. de miembros en el hogar: _____ Fecha: _____

1. ¿Cómo cocina los alimentos?

Gas propano _____

Leña _____

Ambos _____

Otros _____ Especifique: _____

Nota: si no cocina con leña fin de la entrevista

2. ¿Compra la leña o la recolecta? Sí compra la leña especifique la unidad de medida y el precio al que la compra:

Compra _____

Recolecta _____

Ambos _____

Tarea _____

Precio Q _____

Carga _____

Precio Q _____

Manejo _____

Precio Q _____

Ciento _____

Precio Q _____

Pick up _____

Precio Q _____

Otro _____

Precio Q _____

Nota 1: si compra por pick up especificar precio del flete: _____

Nota 2: especificar lugar de procedencia y estado en que se compra el producto (trozas rajadas, leña rajada, chamiza): _____

3. ¿Cuánta leña consume?

Número de leños por día _____

Tarea/día/semana/mes _____

Carga/día/semana/mes _____

Otros (especificar unidad de medida) _____

Nota: Especificar dimensiones de la tarea o carga de leña: _____

4. ¿Meses en los que se consume más leña?

5. ¿De dónde obtiene la leña?

Bosque natural _____ Bosque plantado _____ Terrenos baldíos _____

Astillero municipal _____ Árboles en campos agropecuarios _____

Propio _____ Municipal _____ Otro (especificar de quién) _____

No recolecta _____

6. ¿Qué especie o especies utiliza como leña?

7. ¿Qué especie prefiere para consumo de leña y por qué?

8. ¿Generalmente quién se encarga de recolectar la leña?

Padre _____

Madre _____

Hijos _____

Hijas _____

9. ¿Cuánto se desplaza para la recolección de la leña?

Menos de 1km _____

Entre 1km a 3km _____

Más de 3km _____

10. ¿Cuánto tiempo emplea para la actividad de recolección de leña?

Horas/Día _____

Días/Semana _____

11. ¿Qué tipo de producto consume?

Ramas _____
Fustes _____
Leña rajada _____
Otros _____ Especifique: _____

12. ¿Cuánto producto obtiene cada vez que se dedica a hacer una recolección de leña?

Cantidad de manojos _____ ¿No. de leños por manajo? _____
Cantidad de docenas de leños _____
Cantidad de cargas _____
Tarea (especificar dimensiones) _____

13. ¿Qué mecanismo utiliza para transportar la leña?

A pie _____
Bestia _____
Carreta _____
Pick Up _____
Camion _____
Otro _____ Especifique: _____

14. ¿Para cocinar con leña qué tipo de cocina utiliza?

De tres piedras _____
De varillas _____
Poyetón _____
Otros _____ Especifique: _____

15. ¿Ha comprado árbol para hacer leña?

Si _____
No _____

Si la respuesta es No, terminar con la encuesta

16. ¿A cuánto compra el árbol en pie para leña?

17. ¿Cuánto le rinde?

Cargas _____

Docenas _____

Tareas _____

Pick up _____

18. ¿Cuánto tiempo le lleva preparar (cortar y apilar) la leña? (especificar el tiempo utilizado por la unidad de medida que acostumbra a usar el entrevistado)

19. ¿Cuánto tiempo le toma transportar la leña ya cortada a su casa?

20. ¿Usa algún medio para trasportarla?

Carreta _____

Bestia _____

Pick up _____

Camión _____

Otro _____

Especifique: _____

21. Si paga para que le preparen la leña: ¿cuánto paga por cortar y rajar la leña?

Tarea Q _____

Carga Q _____

Otro Q _____

Especificar unidad de medida: _____

b) Boleta de encuesta de la venta de leña en la parte alta de la Montaña El Gigante

Nombre: _____ Comunidad: _____

No. de miembros en el hogar: _____ Fecha: _____

1. ¿Número de miembros de la familia que intervienen en el proceso y la comercialización de leña?

2. ¿Qué volumen semanal se comercializa en promedio?

Tarea _____

Carga _____

Pick up _____

Camionada _____

3. ¿Hacia dónde comercializa el producto?

En la comunidad _____ Especifique: _____

Comunidades vecinas _____ ¿Cuáles? _____

Chiquimula municipio _____

Otros _____ Especifique: _____

4. ¿Especies que se comercializa principalmente? Indicar por orden prioritario: (la primera la más comercializada; la última la menos comercializada)

5. ¿Qué especies prefiere el consumidor para leña? (indicarlo por orden prioritario: la primera la más comercializada; la última la menos comercializada) Explique por qué

6. ¿Lugar de donde colecta la leña?

Bosque natural _____ Bosque plantado _____ Terrenos baldíos _____

Astillero municipal _____ Árboles en campos agropecuarios _____

No colecta _____

Propio _____ Municipal _____ Otro (especificar de quién) _____

7. Si no colecta la leña, ¿a quién se la compra?

Finqueros que le venden leña de árboles de cercos o linderos _____

Finqueros que le venden leña de árboles dispersos en cultivos _____

Finqueros que le venden leña de bosques naturales _____

Finqueros que le venden leña de plantaciones forestales _____

Otros _____ Especifique: _____

8. ¿Quién raja la leña?

Padre _____

Madre _____

Hijos _____

Paga _____

Especificar Monto Q _____

Otros _____

Especifique: _____

9. ¿Tiene compradores fijos establecidos? (si es posible Indicar lugar, nombre del cliente y del negocio)

10. ¿Especificar modo de venta y precios?

Tarea _____

Precio de venta Q _____

Pick Up _____

Precio de venta Q _____

Camionada _____

Precio de venta Q _____

Carga _____

Precio de venta Q _____

Carreta _____

Precio de venta Q _____

Si el vehículo en el que se transporta la leña no es propio especifique monto del flete: _____

11. ¿Cómo dimensionan la leña?

Cantidad de docenas/carga _____

Cantidad de docenas/carreta de mano _____

Cantidad de cargas/carreta de bueyes _____

Cantidad de cargas/pick up _____

Cantidad de cargas/camionada _____

12. ¿Época del año en que se comercializa más leña?

Meses _____ Cantidad/semana _____

Precio/carga _____

13. ¿Época del año en que se comercializa menos leña?

Meses _____ Cantidad/semana _____

Precio/carga _____

14. ¿Ha comprado árbol para hacer leña?

Si _____

No _____

Si la respuesta es No, terminar con la encuesta

15. ¿A cuánto compra el árbol en pie para leña?

16. ¿Cuánto le rinde?

Cargas _____

Docenas _____

Tareas _____

Pick up _____

17. ¿Cuánto tiempo le lleva preparar (cortar y apilar) la leña? (especificar el tiempo utilizado por la unidad de medida que acostumbra a usar el entrevistado)

18. Si paga para que le preparen la leña: ¿cuánto paga por cortar y rajar la leña?

Tarea Q _____

Carga Q _____

Otro Q _____ Especificar unidad de medida: _____

19. ¿Al momento de tener rajada la leña la almacenan en algún lugar o directamente la llevan a sus clientes?

Directo a los clientes _____

Se almacena _____ Especifique donde: _____

c) Boleta de encuesta para los transportistas que venden leña de la parte alta de la Montaña El Gigante

Nombre (si fuera posible): _____ Comunidad: _____

Fecha: _____

1. ¿Qué volumen semanal se comercializa en promedio?

Tarea _____

Carga _____

Pick up _____

Camionada _____

2. ¿Hacia dónde comercializa el producto?

En la comunidad _____

Comunidades vecinas _____ ¿Cuáles? _____

Chiquimula municipio _____

Otros _____ Especifique: _____

3. ¿Especies que se comercializa principalmente? Indicar por orden prioritario: (la primera la más comercializada; la última la menos comercializada)

4. ¿Qué especies prefiere el consumidor para leña? (indicarlo por orden prioritario: la primera la más comercializada; la última la menos comercializada) Explique por qué

5. ¿Lugar de donde colecta la leña?

Bosque natural _____ Bosque plantado _____ Terrenos baldíos _____

Astillero municipal _____ Árboles en campos agropecuarios _____

No recolecta _____

Propio _____ Municipal _____ Otro (especificar de quién) _____

6. Si no colecta la leña, ¿a quién se la compra?

Finqueros que le venden leña de árboles de cercos o linderos _____

Finqueros que le venden leña de árboles dispersos en cultivos _____

Finqueros que le venden leña de bosques naturales _____

Finqueros que le venden leña de plantaciones forestales _____

Otros _____ Especifique: _____

7. ¿A qué precio le compra la leña a los productores?

Carga Q _____

Pick up Q _____

Tarea Q _____

Otro (especifique): _____

8. ¿Si es posible nos puede dar el precio al que vende la leña?

Carga Q _____

Pick up Q _____

Tarea Q _____

Otro (especifique): _____

9. ¿Tiene compradores fijos establecidos? (si es posible Indicar lugar, nombre del clientey del negocio)

10. ¿Estaría dispuesto a comprar leña de pino y ciprés?

Pino Si _____ Ciprés Si _____

No _____ No _____

Si la respuesta es no ¿explique por qué?

Si la respuesta es sí especificar modo y precio al que lo compraría

Carga _____ precio Q _____

Pick up _____ precio Q _____

Camionada _____ precio Q _____

11. ¿Época del año en que se comercializa más leña?

Meses _____ Cantidad/semana _____

Precio/carga _____

12. ¿Época del año en que se comercializa menos leña?

Meses _____ Cantidad/semana _____

Precio/carga _____

d) Entrevista rápida a negocios que consumen leña como parte de su proceso de producción en la cabecera municipal de Chiquimula

Nombre del encuestado(a): _____ Fecha: _____

Nombre y tipo de negocio: _____ Dirección: _____

1. ¿En sus actividades consumen?

Sólo leña _____

Sólo gas _____

Leña y gas _____

Nota: si no consume leña, fin de la entrevista

2. ¿Qué especie o especies utiliza como leña? (indicarlo por orden prioritario: la primera la más utilizada; la última la menos utilizada)

3. ¿Estaría dispuesto a comprar leña de pino y ciprés?

Pino Si _____ Ciprés Si _____

No _____ No _____

Si la respuesta es no ¿explique porque?

4. Si compra la leña, ¿cómo la compra?

Carga _____ ¿Cuántas unidades tiene? _____

Docena _____

Carreta _____ ¿Cuántas docenas tiene? _____

Pick Up _____ ¿Cuántas cargas tiene? _____

Camionada _____ ¿Cuántas cargas tiene? _____

Otra unidad de medida _____ Especifique: _____

5. ¿A qué precio compra la leña?

Carga Q _____

Docena Q _____

Carreta Q _____

Pick Up Q _____

Camionada Q _____

Otra unidad de medida _____

6. ¿Cada cuánto compra leña y cuánto compra cada vez? (especificar la unidad de medida de leña por unidad de tiempo)

Por día _____

Por semana _____

Cada 15 días _____

Por mes _____

Por año _____

7. ¿Tiene proveedores fijos establecidos? Si es posible especificar quiénes son y lugar de donde procede la leña

8. ¿Ha comprado árbol para hacer leña?

Si _____

No _____

Si la respuesta es no terminar con la encuesta

9. ¿A cuánto compra el árbol en pie para leña?

10. ¿Cuánto le rinde?

Cargas _____

Docenas _____

Tareas _____

Pick up _____

11. Si paga para que le preparen la leña: ¿cuánto paga por cortar y rajar la leña?

Tarea _____ Especificar unidad de medida: _____

Día _____ Especificar unidad de medida: _____

Otro _____ Especificar unidad de medida: _____

12. ¿Cuánto paga para transportar la leña a su negocio?

Pick Up _____

Camionada _____

Bestia _____

Nota: Especificar cuántas unidades de medida comprende el Pick Up, camionada o bestia

ANEXO 2. Determinación de la muestra

$$\text{Formula: } n = \frac{N(Zx/2)^2pq}{Nd^2 + (Zx/2)^2pq}$$

Dónde:

n= Total de muestras a realizar

N= Población total

$(Zx/2)^2$ = Valor estandarizado al 95% de confianza (1.96)

d^2 = Nivel de precisión al 10%

p= Probabilidad de éxito (0.5)

q= Probabilidad de fracaso (0.5)

$$\text{Aplicando la formula: } n = \frac{1180(1.96)^2(0.5)(0.5)}{1180(0.10)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{1,133.272}{11.8 + 0.9604}$$

$$n = \frac{1,133.272}{12.7604}$$

$$n = 88.81 \approx 89$$

Dado que se conocen los datos de viviendas de las cuatro comunidades la distribución de las muestras para cada comunidad se realizara por medio de asignación proporcional, como se muestra en el cuadro siguiente.

Distribución proporcional del número de encuestas

Comunidad	% de población total	Encuestas a realizar
El Durazno	14.92%	13
El Barrial	62.71%	56
Plan del Guineo	5.76%	5
Limar	16.61%	15
TOTAL	100. 00%	89

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3. Resultados del sondeo rápido de mercado realizado en el municipio de Chiquimula

No.	Nombre del negocio	Especies que utiliza	Unidad de medida	Precio en Q	Cantidad y Frecuencia de la compra	Compraría leña de pino y ciprés	Volumen en m³/año
1	Venta de alimentos San José	Rechaso de aserraderos	Camionada de 12.5 toneladas	1,500 mas gastos de transporte	1 camionada de 12.5 toneladas cada 20 días	No, es mas rentable el rechaso	455.34
2	Panadería Olgui	Roble Brazil	Carga de 8 docenas	Entre 60-65	Entre 15-18 Cargas por semana	No, porque no hace braza	90.57
3	Venta de empanadas	Roble Brazil Zapote	Carga de 8 docenas	75	2 cargas por semana	No, porque hace mucho humo	12.08
4	Venta de tortillas	Madrecacao Yage negro Aripin	Docena	10	2 docenas diarias	No, porque hace mucho humo	10.60
5	Panadería Blaqui	Roble Caulote	Carga de 8 docenas	70	3 cargas a la semana	Si, para realizar una prueba	18.11
6	Panadería el Moreno	Roble Brazil	Carga de 8 docenas	70	3 cargas a la semana	No, porque no hace braza	18.11
7	Venta de tamales	Roble Brazil Sauce	Carga de 8 docenas	75	2 cargas por semana	No, porque no hace braza	12.08
8	Tejera	Mango, Pino	Tarea de 6 cargas	200	4 tareas a la semana	Si	33.44
						Total	650.33

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4. Resultados de las entrevistas realizadas para estimar la demanda de leña en las comunidades del Limar, El Durazno, Plan del Guineo Y El Barrial pertenecientes a Montaña El Gigante, Chiquimula

No.	Comunidad	No. de miembros	Compra leña o recolecta	Precio/unidad de medida	Especies que utiliza	Especie preferida	Procedencia de la leña/rec	Tipo de Cocina	Consumo leños/día	Consumo m³/año
1	Limar	9	Recolecta		Pino, Ciprés, Roble, Aguacate	Roble	Bosque nat. y plant./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
2	Limar	2	Recolecta		Ciprés, Aguacate, Roble	Roble	Bosque nat. y plant./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
3	Limar	5	Recolecta		Pino, Ciprés, Aguacate	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
4	Limar	5	Recolecta		Pino, Ciprés, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Estufa ahorra.	20 leños rollizos	5.58
5	Limar	8	Recolecta		Pino, Ciprés	Roble	Bosque plan./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
6	Limar	3	Recolecta		Roble, Yage, Matazano	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	21 leños rollizos	5.98
7	Limar	7	Recolecta		Roble, Encino, Pino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
8	Limar	6	Ambos	Q30/carga rajada	Tatascamo, Palo blanco, Aguacate	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	40 leños rajados	17.66
9	Limar	10	Recolecta		Palo Blanco, Cuje, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
10	Limar	7	Ambos	Q2/docena	Encino, Roble	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	36 leños rajados	15.89
11	Limar	7	Ambos	Q40/carga rajada	Roble, Encino, Matazano	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	60 leños rollizos	16.73
12	Limar	5	Recolecta		Encino, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Estufa ahorra.	15 leños rollizos	4.18
13	Limar	4	Compra	Q35/carga rajada	Encino, roble	Roble	No recolecta	Poyetón	17 leños rajados	7.57
14	Limar	4	Recolecta		Ciprés, Pino	Roble	Bosque plan./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
15	Limar	10	Recolecta		Manzanote, Roble, Zapote	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
16	El Durazno	6	Recolecta		Pino, Roble, Oregano	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	60 leños rollizos	16.73
17	El Durazno	5	Recolecta		Pino, Pimiento, Rayan	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	40 leños rollizos	11.15
18	El Durazno	15	Ambos	Q30/carga rajada	Encino, Yage, Pino, Tatascamo	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	60 leños rajados	26.49
19	El Durazno	6	Compra	Q5/manejo	Encino, Pino	Encino	No recolecta	Poyetón	14 leños rollizos	3.90
20	El Durazno	10	Recolecta		Zapote, Suquinay, Roble, Rayan	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	65 leños rollizos	18.12
21	El Durazno	6	Ambos	Q40/carga rajada	Roble, Encino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	40 leños rajados	17.66

22	El Durazno	10	Recolecta		Encino, Zapote, Aguacate	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	36 leños rollizos	10.04
23	El Durazno	10	Recolecta		Oregano, Rayan, Achote	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
24	El Durazno	7	Recolecta		Roble, Zapote, Aguacate	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
25	El Durazno	4	Ambos	Q35/carga rajada	Encino, Pino	Encino	Bosque nat./vecinos	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
26	El Durazno	7	Compra	Q35/carga rajada	Roble, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	40 leños rajados	17.66
27	El Durazno	8	Recolecta		Encino, Zapote, Aguacate	Encino	Bosque nat./vecinos	De tres piedras	24 leños rollizos	6.69
28	El Durazno	6	Recolecta		Zapote, Rayan, Encino	Encino	Bosque nat./propio	De tres piedras	36 leños rollizos	10.04
29	Plan del Guíneo	8	Compra	Q2/docena	Roble, Pino	Roble	No recolecta	Poyetón	36 leños rajados	15.89
30	Plan del Guíneo	4	Compra	Q25/carga rolliza	Roble, Pino, Aguacate, Ciprés	Roble	No recolecta	Estufa ahorra.	24 leños rollizos	6.69
31	Plan del Guíneo	4	Recolecta		Roble, Tatascamo, Aguacate	Roble	Astillero Municipal	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
32	Plan del Guíneo	5	Recolecta		Pino, Aguacate, Roble	Roble	Astillero Municipal	Poyetón	18 leños rollizos	5.02
33	Plan del Guíneo	7	Ambos	Q35/carga rajada	Mango, Pino, Aguacate, Roble	Roble	Astillero Municipal	Poyetón	32 leños rajados	14.13
34	El Barrial	5	Compra	Q200 pick up/ Q200 flete	Roble, pino	Roble	No recolecta	Poyetón	40 leños rajados	17.66
35	El Barrial	6	Ambos	Q35/carga rajada	Encino, Zapote, Pino	Encino	Bosque nat./vecinos	Poyetón	32 leños rajados	14.13
36	El Barrial	6	Compra	Q200 pick up/ Q200 flete	Roble, pino	Roble	No recolecta	Poyetón	40 leños rajados	17.66
37	El Barrial	3	Ambos	Q200 pick up/ Q200 flete	Palo Blanco, Pino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rajados	10.60
38	El Barrial	12	Ambos	Q300 pick up/ Q100 flete	Encino, Pino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	60 leños rajados	26.49
39	El Barrial	6	Recolecta		Barretillo, Pino, Roble, Encino	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
40	El Barrial	8	Recolecta		Matazano, Encino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	96 leños rollizos	20.91
41	El Barrial	6	Compra	Q40/carga rajada	Aguacate, Matazano, Encino	Encino	No recolecta	Poyetón	19 leños rajados	8.48
42	El Barrial	5	Recolecta		Aguacate, Palo Blanco	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
43	El Barrial	8	Recolecta		Roble, Aguacate	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
44	El Barrial	9	Compra	Q200 pick up/ Q200 flete	Encino, Roble, Aguacate	Roble	No recolecta	Poyetón	60 leños rollizos	16.73

45	El Barrial	4	Recolecta		Zapote, Pino, Ciprés, Encino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
46	El Barrial	8	Compra	Q300 pick up/ Q150 flete	Cuje, Roble, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	40 leños rajados	17.66
47	El Barrial	9	Ambos	Q250 pick up / Q150 flete	Pino, Encino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	40 leños rajados	17.66
48	El Barrial	8	Recolecta		Encino, Pino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	36 leños rollizos	10.04
49	El Barrial	7	Ambos	Q30/carga rajada	Zapote, Aguacate, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	40 leños rajados	17.66
50	El Barrial	4	Compra	Q35/carga rajada	Roble, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	48 leños rajados	15.89
51	El Barrial	2	Recolecta		Café, Roble	Roble	Bosque plan./ propio	Estufa y Poyetón	12 leños rollizos	3.35
52	El Barrial	7	Compra	Q40/carga rajada	Aguacate, Café, Pino, Roble	Roble	No recolecta	Poyetón	32 leños rajados	14.13
53	El Barrial	5	Compra	Q30/carga rajada	Roble, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	36 leños rajados	15.89
54	El Barrial	6	Ambos	Q35/carga rajada	Roble, Aguacate, Palo Blanco	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	32 leños rajados	14.13
55	El Barrial	11	Ambos	Q30/carga rajada	Guayabo, Yage, Suquinay	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	17 leños rajados	7.57
56	El Barrial	7	Compra	Q35/carga rajada	Roble, Encino	Roble	No recolecta	Estufa y Poyetón	12 leños rajados	5.30
57	El Barrial	9	Compra	Q35/carga rajada	Roble, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	20 leños rajados	8.83
58	El Barrial	7	Recolecta		Encino, Roble, Palo Blanco	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	36 leños rollizos	10.04
59	El Barrial	5	Ambos	Q35/carga rajada	Zapote, Roble, Cuje	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	24 leños rajados	10.60
60	El Barrial	4	Recolecta		Encino, Roble, Pino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
61	El Barrial	6	Ambos	Q40/carga rajada	Ciprés, Roble, Pino	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	38 leños rollizos	10.46
62	El Barrial	9	Recolecta		Roble, Pino, Pimiento	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
63	El Barrial	4	Recolecta		Pino, Roble, Capulines	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	18 leños rollizos	5.02
64	El Barrial	9	Recolecta		Aguacate, Manzanote	Roble	Bosque plan./ propio	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
65	El Barrial	6	Recolecta		Pino, Roble, Aguacate	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	25 leños rollizos	6.97
66	El Barrial	7	Compra	Q30/carga rajada	Capulin, Roble, Barretillo	Roble	No recolecta	Poyetón	32 leños rajados	14.13
67	El Barrial	3	Recolecta		Roble, Encino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	17 leños rollizos	4.65
68	El Barrial	7	Recolecta		Zapote, Roble, Encino	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
69	El Barrial	6	Recolecta		Zapote, Roble, Encino	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	25 leños rollizos	6.97

70	El Barrial	10	Recolecta		Barretillo, Palo Colorado,	Encino	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	75 leños rollizos	20.91
71	El Barrial	6	Ambos	Q35/carga rajada	Pimiento, Barretillo, Roble	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	40 leños rajados	17.66
72	El Barrial	7	Ambos	Q30/carga rajada	Palo Blanco, Roble, Encino	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
73	El Barrial	5	Compra	Q30/carga rajada	Roble, Aguacate	Roble	No recolecta	Poyetón	17 leños rajados	7.57
74	El Barrial	5	Recolecta		Tatascamo, Barretillo, Suquina	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	25 leños rollizos	6.97
75	El Barrial	8	Recolecta		Barretillo, Pimiento	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	33 leños rollizos	9.29
76	El Barrial	6	Recolecta		Roble, Pino, Ciprés	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	100 leños rollizos	20.91
77	El Barrial	5	Recolecta		Roble, Encino	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	25 leños rollizos	6.97
78	El Barrial	5	Ambos	Q30/carga rajada	Madrecacao, Roble, Yage, Encino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	30 leños rajados	13.24
79	El Barrial	7	Ambos	Q35/carga rajada	Pino, Ciprés, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	36 leños rajados	15.89
80	El Barrial	6	Recolecta		Pimiento, Café, Aguacate	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
81	El Barrial	3	Recolecta		Pino, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
82	El Barrial	9	Ambos	Q35/carga rajada	Café, Roble, Barretillo	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	36 leños rajados	15.89
83	El Barrial	7	Ambos	Q250 pick up / Q150 flete	Zapote, Tatascamo, Roble	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	32 leños rajados	14.13
84	El Barrial	3	Ambos	Q200 pick up/ Q150 flete	Pino, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	20 leños rajados	8.83
85	El Barrial	6	Ambos	Q40/carga rajada	Palo Blanco, Roble, Encino	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	30 leños rajados	13.24
86	El Barrial	9	Compra	Q35/carga rajada	Roble, Pino, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	40 leños rajados	17.66
87	El Barrial	5	Compra	Q20/ Carga rolliza	Guayabo, Suquinay	Roble	No recolecta	Poyetón	21 leños rollizos	5.98
88	El Barrial	4	Recolecta		Roble, Pino, Encino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
89	El Barrial	3	Recolecta		Pino, Ciprés, Roble	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	12 leños rollizos	3.35

Fuente: Elaboración propia

En las cuatro comunidades se entrevistaron un total de 89 familias que representan un 7% del total de la población, por ética se reservan los nombres de las personas entrevistas.

9. APÉNDICE

PROPUESTA DEL PROYECTO: “MANEJO SILVICULTURAL SOSTENIBLE DE PLANTACIONES FORESTALES DE PINO Y CIPRÉS, CON FINES PRODUCTIVOS DE LEÑA A TRAVÉS DE RALEOS Y PODAS PARA LAS COMUNIDADES DE EL DURAZNO, LIMAR, PLAN DEL GUINEO Y EL BARRIAL”, PERTENECIENTES A LA PARTE ALTA DE LA MONTAÑA EL GIGANTE, CHIQUIMULA.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (USAC)
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE (CUNORI)
INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**MANCOMUNIDAD MONTAÑA EL GIGANTE
Municipios de Chiquimula-cabecera, Zacapa-cabecera, Huité, Cabañas y San
Diego.**

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
(CATIE) PROYECTO BOSQUES Y MANEJO FORESTAL EN AMÉRICA CENTRAL
(FINNFOR)**

**PROPUESTA DEL PROYECTO: “MANEJO SILVICULTURAL SOSTENIBLE DE
PLANTACIONES FORESTALES DE PINO Y CIPRÉS, CON FINES PRODUCTIVOS
DE LEÑA A TRAVÉS DE RALEOS Y PODAS PARA LAS COMUNIDADES DE EL
DURAZNO, LIMAR, PLAN DEL GUINEO Y EL BARRIAL”, PERTENECIENTES A
LA PARTE ALTA DE LA MONTAÑA EL GIGANTE, CHIQUIMULA.**

BYRON ESTUARDO OSORIO MENÉNDEZ

200940863

GUATEMALA, CHIQUIMULA, AGOSTO DE 2013

ÍNDICE

Contenido	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
2.1.1. Árbol de Problemas	5
2.2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	6
2.2.1. Antecedentes	6
2.2.2. Justificación	7
2.3. OBJETIVOS	8
2.3.1. Objetivo General	8
2.3.2. Objetivos Específicos	8
3. ESTUDIO DE MERCADO	9
3.1. INTRODUCCIÓN	10
3.2. ANTECEDENTES	11
3.3. OBJETIVOS	12
3.3.1. Objetivo General	12
3.3.2. Objetivos Específicos	12
3.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO	13
3.4.1. Definición del Producto	14
3.4.2. Análisis de la Demanda	15
3.4.3. Análisis de la Oferta	17
3.4.4. Análisis del Precio	21
3.5. CONCLUSIONES	22
4. ESTUDIO TÉCNICO	24
4.1. INTRODUCCIÓN	25
4.2. OBJETIVOS	25
4.2.1. Objetivo General	25
4.2.2. Objetivo Específico	26
4.3. TAMAÑO DEL PROYECTO	26
4.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	26

4.5. INGENIERÍA DEL PROYECTO	27
4.5.1. Planificación del manejo de plantaciones forestales	27
4.5.2. Inventario y geo-posicionamiento de las plantaciones forestales	27
4.5.3. Establecimiento de un mercado potencial	28
4.5.4. Elaboración y gestión del plan de manejo ante el INAB	31
4.5.5. Capacitaciones de actividades silvícolas	36
4.5.6. Aplicación de raleos y podas	37
4.5.7. Comercialización del producto	38
4.5.8. Seguimiento al proyecto	38
4.6. COSTO DEL PROYECTO	39
4.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	39
4.7.1. Matriz de Leopold	39
4.8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	43
4.9. CONCLUSIÓN	43
5. EVALUACIÓN FINANCIERA	44
5.1. INTRODUCCIÓN	45
5.2. OBJETIVOS	45
5.2.1. Objetivo General	45
5.2.2. Objetivos Específicos	45
5.3. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO	46
5.4. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA	46
5.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	47
5.6. CONCLUSIONES	48
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD	49
7. BIBLIOGRAFÍA	50
8. ANEXOS	52

INTRODUCCIÓN

Se sabe que el establecimiento de áreas protegidas y el manejo forestal sostenible son estrategias efectivas para la conservación de los recursos forestales y la provisión de servicios ecosistémicos (Dickinson et ál. 1996, Putz et ál. 2000, Ellis y Porter-Bolland 2008, Lima et ál. 2011), aunque la efectividad de dichas estrategias debe ser constantemente evaluada (Finegan et ál. 2004); (citado por Freitas, 2010). El manejo forestal sostenible considera además el aspecto socioeconómico, contribuyendo de esta manera al desarrollo de las poblaciones locales (Morán-Montaño, M et ál. 2006).

A nivel mundial las plantaciones forestales han crecido significativamente. Según la (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, 2,002) el total de plantaciones forestales en el mundo aumentó de 17.8 millones de hectáreas en 1980, a 43.6 millones de hectáreas en 1990, pasando a 187 millones de hectáreas en el 2,000; encontrándose el 62% en Asia. Aún que cabe mencionar que las plantaciones forestales abarcan únicamente el 5% de la cubierta forestal mundial.

La actividad forestal puede ser un eje importante en el desarrollo del país, ya que las características de Guatemala, hacen de este territorio, un espacio idóneo para la producción forestal (crecimiento, diversidad biológica, posición ante los mercados, ambiente sectorial). Sin embargo, este potencial se ha estado perdiendo paulatinamente por diversas causas; siendo las plantaciones forestales una vía para recuperarlo.

El Proyecto Finnfor/CATIE responde a la necesidad regional de mejorar el manejo y uso de los ecosistemas forestales cooperando en la búsqueda de soluciones que faciliten el desarrollo y la valoración del sector forestal. Es por esta razón que el Proyecto trabaja en cuatro comunidades ubicadas en la parte alta de la Montaña el Gigante (El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial del municipio y departamento de Chiquimula dentro de la región Trifinio) para promover manejo forestal sostenible, como por ejemplo, mediante la promoción de técnicas de raleos y

podas a plantaciones establecidas por el INAB mediante el Programa PINFOR entre los años 2000 al 2007, con la finalidad de suministrar de leña y otros productos maderables a pobladores de escasos recursos de esta zona y en forma paralela, generar servicios ambientales, mientras se incrementa el crecimiento de los rodales remanentes.

El presente proyecto plantea la opción de establecer un manejo forestal sostenible en las plantaciones de pino y ciprés de las comunidades en estudio, a través de la capacitación de los productores y la aplicación de raleos y podas en sus respectivas plantaciones.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

PROYECTO: “MANEJO SILVICULTURAL SOSTENIBLE DE PLANTACIONES FORESTALES DE PINO Y CIPRÉS, CON FINES PRODUCTIVOS DE LEÑA A TRAVÉS DE RALEOS Y PODAS PARA LAS COMUNIDADES DE EL DURAZNO, LIMAR, PLAN DEL GUINEO Y EL BARRIAL”, PERTENECIENTES A LA PARTE ALTA DE LA MONTAÑA EL GIGANTE, CHIQUIMULA.

2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

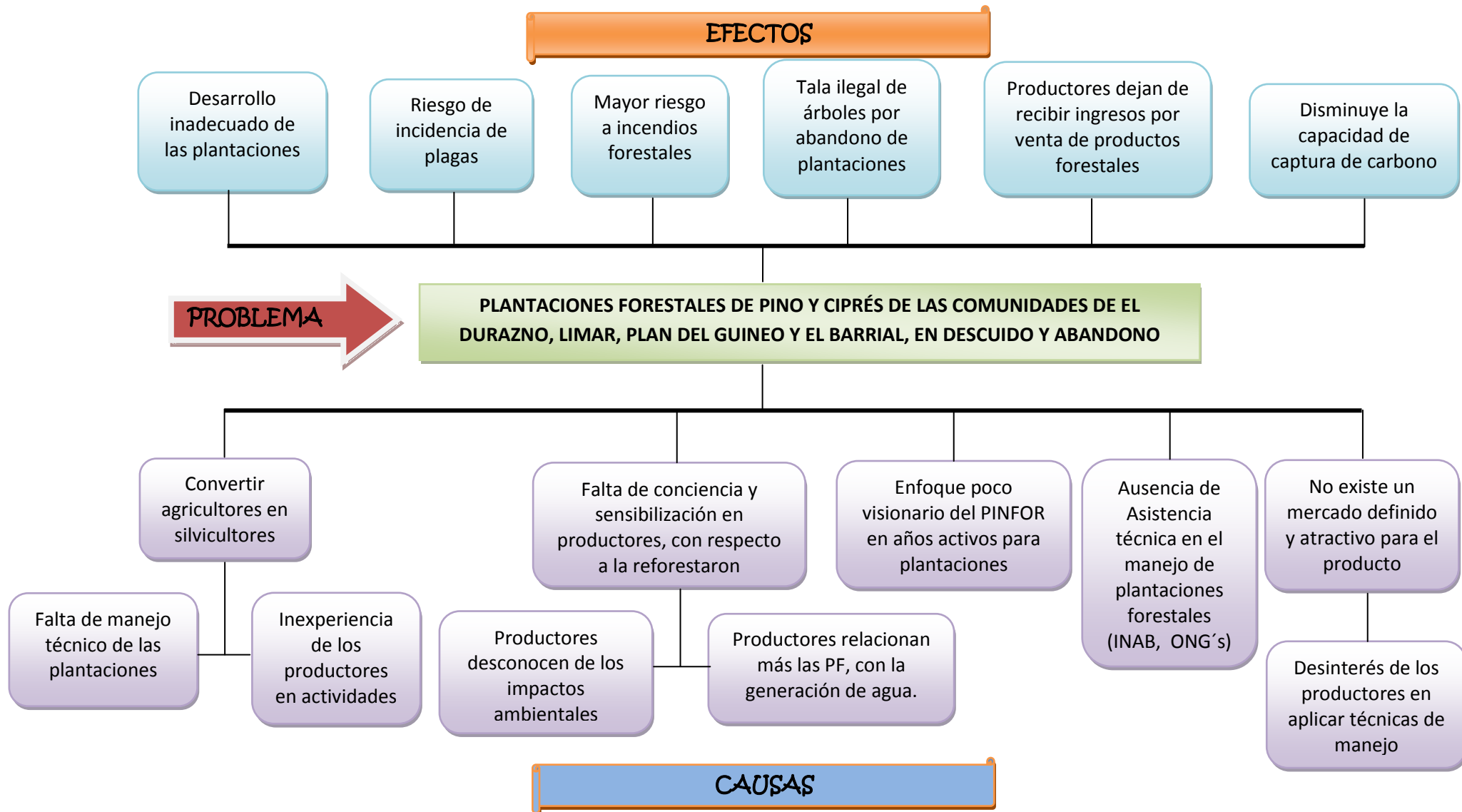
Según el Diccionario Forestal Multilingue (Metro, 1975) una plantación forestal se define como la acción de plantar árboles con el objetivo de crear un bosque; también como la acción de crear un bosque a partir de la siembra de plántulas; o el conjunto de un terreno y los árboles que crecen después de haber sido plantado.

Las plantaciones forestales establecidas en Guatemala bajo el marco del Programa de Incentivos Forestales –PINFOR-, principalmente bajo la modalidad de proyectos grupales o comunitarios, por lo general no han sido manejadas técnicamente, en cuanto a la aplicación de técnicas silviculturales que propicien un ambiente adecuado para el desarrollo de las plantaciones según los objetivos iniciales de plantación.

En Montaña El Gigante no es la excepción ya que las plantaciones forestales que se realizaron en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial por parte de PINFOR entre los años 2000 al 2007, se encuentran descuidadas y abandonadas debido a múltiples causas entre las que destacan el enfoque poco visionario del PINFOR en años activos para plantaciones ya que únicamente la asistencia técnica abarca los primeros 5 años de las plantaciones, por consiguiente las plantaciones han quedado sin ningún tipo de asistencia técnica durante los últimos años; aunado a esto, se recalca la inexperiencia por parte de los productores en actividades silvícolas por el error que cometió INAB al querer convertir a agricultores en silvicultores sin brindar las capacitaciones correspondientes y el seguimiento adecuado ya que la cultura en nuestra región siempre ha estado enfocada principalmente a la siembra de granos básicos. Otra causa latente es que no existe un mercado definido y atractivo para el producto por lo que los productores se muestran desinteresados en la aplicación de técnicas de manejo.

Debido a lo antes mencionado es que aún no se han realizado las podas y raleos que estas plantaciones necesitan para su adecuado desarrollo, todo esto ha generado efectos como, desarrollo inadecuado de las plantaciones, riesgo de incidencia de plagas, tala ilícita y reducción en la capacidad de captura de carbono.

2.1.1. Árbol de Problemas



2.2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

2.2.1. Antecedentes

El Trifinio abarca los municipios fronterizos de los tres países Guatemala, Honduras y El Salvador, dentro de los lineamientos establecidos en el acuerdo de cooperación técnica del 12 de noviembre de 1986, el Plan Trifinio define en su objetivo específico No.3: Lograr la preservación, restauración y protección de los recursos naturales renovables del área, a través de un manejo sostenido.

En Guatemala desde el año de 1997, se han promovido y realizado en el departamento de Chiquimula un total de 417.46 ha., de plantaciones forestales por medio del programa de Incentivos Forestales PINFOR, impulsado por el INAB, además en los países de El Salvador y Honduras, también se ha promovido de una u otra forma la actividad de reforestación, en ambos países no se conoce de la aplicación correcta de actividades de manejo forestal en las plantaciones forestales establecidas, en el caso de las plantaciones de PINFOR se sabe que únicamente se han aplicado limpias como medida silvicultural.

Es evidente que la producción forestal no ha sido prioritaria dentro de las actividades de uso de la tierra en Guatemala. Las posibles razones que determinan esta situación pueden ser; una débil cultura forestal, políticas públicas que castigan la actividad forestal, inestabilidad en las reglas del juego, insuficientes mecanismos financieros de promoción forestal y el período de retorno del capital. Sin embargo, existen propietarios que sin hacer uso de incentivos económicos para la actividad forestal, han logrado desarrollar proyectos forestales, promoviendo la silvicultura de plantaciones.

En las comunidades de la parte alta de Montaña el Gigante, específicamente El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, la participación de grupos comunitarios en la actividad reforestadora, ha sido importante considerando que la poca tenencia de la tierra ha sido un factor limitante para el ingreso de proyectos individuales, por ello en ésta modalidad se tiene en varios lotes de pequeña dimensión relativa, donde

el objetivo inicial fue el acceso a los incentivos forestales y la recuperación de cobertura forestal habiendo dejado como objetivo secundario la producción de tipo comercial. Según el INAB, entre los años 2,000 al 2,007 se plantaron alrededor de 100 ha de pino y ciprés en estas comunidades.

2.2.2. Justificación

Como un territorio común a tres países, el Trifinio se presenta como un área modelo ideal, para la implementación de proyectos piloto de manejo sostenible de plantaciones de recursos naturales, que puedan ser replicados en otros sitios de un mismo país, o extrapolados a los otros dos países que conforman esta región Trinacional.

El estado actual de las plantaciones de pino y ciprés de las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial, amerita la intervención oportuna para mejorar las condiciones de los árboles; con el manejo de dichas plantaciones forestales se puede beneficiar inicialmente a 66 familias de las cuatro comunidades en estudio, dirigiendo el raleo de los árboles bifurcados, torcidos, enfermos, etc. Mediante la producción de leña para los hogares y/o la venta a comunidades cercanas o cabecera municipal, a fin de estimular el crecimiento y desarrollo de los rodales y a su vez, para favorecer los servicios ambientales de infiltración de agua, aporte de materia orgánica, captura de carbono y biodiversidad.

Según el estudio de mercado realizado se determinó que en las cuatro comunidades en estudio se consumen aproximadamente 17,523 m³ de leña al año, esta demanda es razonable tomando en cuenta que para estas comunidades la leña es el único combustible utilizado para la cocción de los alimentos, lo cual nos indica que la producción de leña como parte del manejo forestal de las plantaciones vendría a dar un pequeño respiro a los bosques naturales que es de donde se extrae la mayor parte de la leña consumida en estos hogares.

Es sobre esta base que se desarrolló el presente trabajo, con el afán de que los resultados de campo y las experiencias aprendidas se puedan difundir hacia otras comunidades con plantaciones PINFOR en el departamento de Chiquimula y posteriormente, a otros municipios y departamentos de Guatemala que se encuentran dentro del Trifinio.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. Objetivo General

- Determinar la factibilidad de implementar manejo sostenible de las plantaciones forestales de pino y ciprés establecidas por las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial, pertenecientes a la Montaña El Gigante, como proyecto piloto a difundir posteriormente en el departamento de Chiquimula y en otros departamentos de la República de Guatemala que se encuentran dentro del Trifinio.

2.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar las variables de las plantaciones forestales a aprovechar (diámetro, altura, edad, especie, área y volumen), por medio de inventarios forestales en las comunidades de El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial.
- Analizar la factibilidad de realizar manejo sostenible en forma técnica, financiera y ambiental para la realización del primer raleo y podas a las plantaciones forestales de las comunidades en estudio.
- Capacitar a los productores forestales de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, en la aplicación de actividades silvícolas (raleo y poda).

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. INTRODUCCIÓN

Un mercado es el área dentro de la cual los vendedores y los compradores de una mercancía mantienen estrechas relaciones comerciales, y llevan a cabo abundantes transacciones de tal manera que los distintos precios a que éstas se realizan tienden a unificarse.

El estudio de mercado es una herramienta de mercadeo que permite y facilita la obtención de datos, resultados que de una u otra forma serán analizados, procesados mediante herramientas estadísticas y así obtener como resultados la aceptación o no y sus complicaciones de un producto dentro del mercado; éste consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.

La disponibilidad de energía constituye un aspecto fundamental en la vida de los más pobres, por tal razón, el acceso a servicios energéticos se ha convertido en la piedra angular del desarrollo sostenible y uno de los medios que mayor impacto tienen en la calidad de vida de los habitantes y en la reducción de la pobreza. (CEPAL, 2008).

En Guatemala una gran parte de la población depende directamente de la leña como fuente de energía para cocinar sus alimentos y calentar su vivienda; es pronosticable que frente a la fluctuación de precios del petróleo, la demanda de leña y madera para uso doméstico, se incremente en el futuro, principalmente en el área rural (BANGUAT- URL, IARNA. 2009).

Ante esta coyuntura, el estado tiene la responsabilidad de garantizar los medios de vida de la población mediante acciones tendientes a satisfacer las necesidades energéticas de la población, promoviendo el desarrollo rural basado en el manejo sustentable de los recursos naturales y la adaptación y mitigación al cambio climático.

Para el caso del proyecto, “Manejo silvicultural sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés, con fines productivos de leña a través de raleos y podas para las

comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial”, se desarrolló un estudio de mercado que permitió estimar la demanda y oferta de leña de las comunidades en estudio.

3.2. ANTECEDENTES

El historial de consumo de leña en Guatemala entre los años 1964 y 2006, indica que el porcentaje de población que utiliza leña ha disminuido, sin embargo, la magnitud del consumo (metros cúbicos utilizados) se incrementa debido al crecimiento poblacional y a la agudización de las condiciones de pobreza en el país. Actualmente, el 64% de la población depende de la leña como fuente de energía, el 67% de ella se encuentra en el área rural y el 33% en el área urbana (BANGUAT-URL, IARNA. 2009).

Entre los principales factores estructurales que influyen el consumo de leña en Guatemala podemos mencionar: el crecimiento poblacional vinculado al avance de la frontera agrícola, que por un lado incrementa la demanda de tierras para cultivos y por otro requiere de mayor cantidad de productos forestales (madera y leña como fuente energética), sin que exista una cultura de reposición del bosque; también el costo elevado de posibles sustitutos como los derivados del petróleo y las dificultades de abastecimiento de estos por distancia o acceso, así mismo la tradición y costumbres que se tienen sobre el uso de la leña entre otras cosas.

En relación al consumo de leña en el país, las principales fuentes de las que proceden son: recolección por parte de los hogares en bosque natural 49%, silvicultura 44%, residuos industriales 4%, café 2% y construcción 1%, (IARNA/URL-BANGUAT-, 2009).

En las comunidades rurales la recolección de la leña es realizada por los miembros de las familias (principalmente las mujeres, los niños y las niñas), los que deben destinar valioso tiempo en dicha labor, recortando el tiempo disponible para actividades de mayor incidencia para el bienestar de las familias (por ejemplo,

actividades productivas en el caso de personas mayores, o bien, a la educación, en el caso de jóvenes y niños), lo que representa un obstáculo para el cumplimiento de los Objetivos del Milenio (CEPAL 2008).

La situación de pobreza de las áreas rurales genera amenazas a los bienes naturales, pues el ambiente se degrada al no existir condiciones adecuadas de producción. La pobreza crea círculos viciosos de degradación ambiental, aumento de la vulnerabilidad a desastres naturales y mayor pobreza (IARNA/URL, 2009).

La población guatemalteca por necesidad y tradición, utiliza y seguirá utilizando la leña como fuente principal de energía, principalmente en el área rural debido a que para las familias más pobres, 80% del gasto en combustibles se destina a cocción de alimentos y calefacción de la vivienda.

3.3. OBJETIVOS

3.3.1. Objetivo General

- Identificar las condiciones actuales del mercado para la venta de leña de pino y ciprés, que se generará como producto del manejo forestal sostenible en plantaciones PINFOR de Montaña El Gigante.

3.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la demanda local de leña en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, mediante el análisis estadístico de boletas de encuestas sobre el consumo de leña.
- Estimar la oferta de leña que se producirá del manejo de las plantaciones de pino y ciprés de las comunidades en estudio, mediante inventarios forestales en dichas plantaciones y procesamiento de datos obtenidos en campo.

- Realizar un sondeo rápido de mercado en negocios potenciales consumidores de leña en la cabecera municipal de Chiquimula, con el fin de determinar la demanda.

3.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

Montaña el Gigante está integrada por los municipios de Chiquimula-cabecera, Zacapa-cabecera, Huité, Cabañas y San Diego; El Gigante también es el nombre dado al mayor parche de bosque del lado noroeste del paisaje del Trifinio, con predominancia de bosques tipo pino-encino. Esta montaña presenta importancia a nivel de la región del Trifinio, debido a que es la principal zona de recarga acuífera que abastece a varias comunidades del municipio de Chiquimula (en el departamento de Chiquimula) y del municipio de Huité en el departamento de Zacapa (Freitas 2012).

Según la dinámica forestal de la Montaña el Gigante (Rosito, 2010) las tasas de deforestación son notablemente altas, especialmente en la parte alta (mayor a 1400 msnm) la cual es de 4% anual. Esta es una de las tasas más altas de Guatemala, como referente se puede mencionar que la tasa de deforestación nacional es de 1.7% anual, denotando una alta presión sobre los recursos boscosos de la región, considerando que la cobertura en Montaña El Gigante es relativamente baja únicamente 3,200 ha.

Bajo estas condiciones las plantaciones forestales son una alternativa que ayuda a recuperar la masa boscosa del país; y en este caso principalmente la de los departamentos de Chiquimula y Zacapa, que forman parte del oriente de Guatemala; Para propiciar el manejo sostenible es necesaria la asistencia técnica que brinde los conocimientos requeridos a los productores; y así ellos puedan aplicar un manejo sostenible en sus plantaciones.

Como parte del desarrollo sostenible es indispensable identificar y establecer un mercado atractivo para el producto que se generará de dicho manejo, en este caso

“leña”. Debido a eso se realizó un estudio de mercado, en cual a través de boletas de encuesta sobre el consumo de leña y análisis estadístico de las mismas, se estimó la demanda de leña de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial; además con el mismo enfoque se realizó un sondeo rápido de mercado en negocios de la cabecera municipal de Chiquimula, con el fin de estimar la demanda de leña para estos negocios.

Para determinar la oferta de leña que se generará del manejo de las plantaciones forestales de pino y ciprés se realizaron inventarios forestales en cada una de las parcelas, posteriormente se procesaron y analizaron los datos de forma estadística, obteniendo como resultados los volúmenes existentes y volúmenes a extraer.

3.4.1. Definición del Producto

Como las plantaciones forestales en Montaña El Gigante son jóvenes y es el primer raleo que se va aplicar, se pretende generar madera en calidad de “leña” como producto, ya que de acuerdo al análisis relación beneficio-costos que se realizó para la producción de madera en trocillo los resultados son pocos alentadores en relación con el alto nivel de organización que esta actividad requiere y los riesgos que generaría la actividad por desconocimiento de los productores con forme al trabajo y la latente resistencia al aprovechamiento forestal por comunitarios de la parte media-baja de la Montaña El Gigante; por lo cual se cree que se obtendrá mejores beneficios enfocando el manejo de dichas plantaciones para la producción de leña como fuente energético.

La leña es la madera utilizada para hacer fuego en estufas, chimeneas o cocinas. Es una de las formas más simples de biomasa usada mayormente para calentar hogares y cocinar.

3.4.2. Análisis de la Demanda

Se realizaron encuestas en cuatro comunidades de la parte alta de Montaña El Gigante donde se pudo constatar que en las cuatro comunidades (El Durazno, El Barrial, Plan del Guineo y Limar) un 97.75% de la población entrevistada utiliza la leña como única fuente energética mientras que el 2.25% restante combinan el uso de leña con gas propano, de igual forma se estima que una familia promedio de 7 miembros consume alrededor de 35 leños rajados ó 45 leños rollizo al día, por lo que se determinó que una familia en estas comunidades consume aproximadamente 1.24 m³ de leña al mes, esto quiere decir que las cuatro comunidades generan una demanda **anual de 17,523 m³ de leña apilada**, cabe también mencionar que el 51.68% de las personas entrevistadas recolectan la leña directamente de los bosques naturales en terrenos propios o de vecinos y en un menor grado lo hacen en plantaciones forestales, terrenos baldíos y astilleros municipales, un **21.35% compra la leña** debido a que no tienen terrenos para recolectar leña o simplemente por la escases del producto debido a la presión que ejerce la alta demanda de leña sobre los bosques y por ultimo tenemos que un **26.97% realizan ambas actividades compran y la recolectan** ya que manifiestan que los recursos no son suficientes para comprar siempre la leña por lo que se ven en la necesidad de salir a recolectar por temporadas a terrenos baldíos y bosques naturales de los vecinos (Ver anexo 1 y 2).

Las principales especies de donde obtienen leña son árboles de manzanote (*Olmediella betschleriana*), encino (*Quercuss* pp.), zapote (*Pouteria sapota*), matasano (*Casimiroa tetrameria*), roble (*Quercus* spp.), pino (principalmente *Pinus oocarpa*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), aguacate (*Persea americana*) y palo blanco (*Tabebuia donnell-smithii*). Las especies que prefieren para leña son el roble y encino ya que manifiestan que son las especies que mejor rinden debido a que hacen mayor braza.

Debido a todas estas circunstancias el mercado potencial para la venta de leña de pino y ciprés puede ser las mismas cuatro comunidades y principalmente El Barrial;

debido a su número de población generan la mayor demanda de leña y a su vez la escases del producto dentro de la comunidad fue manifiesto. También es importante mencionar que la población prefiere el uso de especies como Roble y Encino pero ante la escases de estas especies y a la necesidad de leña como única fuente energética, los pobladores están dispuestos a comprar siempre y cuando el precio de la leña de pino y ciprés se reduzca de manera significativa.

Además se visitaron negocios en la cabecera municipal de Chiquimula que consumen leña como parte de sus procesos de producción, con el objeto de realizar un sondeo rápido que ayude a visualizar la situación actual del mercado para dicho producto; así como la demanda y la oportunidad de establecer contactos para una posible negociación.

Dentro de los negocios visitados se pueden mencionar panaderías, venta de tortillas, tamales, maní y una ladrillera artesanal. Las entrevistas se realizaron de forma directa a los propietarios o encargados de los negocios entre los cuales destaca el sector panadero que manifiestan que debido a la industrialización y tecnificación de sus procesos, el consumo de leña se ha reducido en gran manera, muestra de ello es que solo 3 de 10 panaderías visitadas usan leña para sus procesos pero solamente una estaría dispuesta a comprar leña de pino y ciprés como medio de prueba para verificar el rendimiento, en la venta de maní no utilizan directamente la leña como producto ya que se abastecen principalmente de desechos provenientes de los aserraderos que elaboran tarimas en el municipio del Rancho, ya que manifiestan que es más rentable la compra de estos desechos que la leña; con respecto a las personas entrevistadas que venden tortillas, empanadas y tamales manifiestan que no les gusta usar la leña de pino y ciprés porque generan mucho humo.

Entre otras cosas podemos mencionar que la demanda de leña anual de los ocho negocios entrevistados es de 650.33 m³ entre las cuales no figuran las especies de pino y ciprés como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 1. Demanda en m³ de leña para los negocios del municipio de Chiquimula

No.	Nombre del negocio	Especies que utiliza	Unidad de medida	Precio en Q	Cantidad y Frecuencia de la compra	Compraría leña de pino y ciprés	Volumen en m ³ /año
1	Venta de alimentos San José	Rechaso de aserraderos	Camionada de 12.5 toneladas	1,500 mas gastos de transporte	1 camionada de 12.5 toneladas cada 20 días	No, es mas rentable el rechazo	455.34
2	Panadería Olgui	Roble Brazil	Carga de 8 docenas	Entre 60-65	Entre 15-18 Cargas por semana	No, porque no hace braza	90.57
3	Venta de empanadas	Roble Brazil Zapote	Carga de 8 docenas	75	2 cargas por semana	No, porque hace mucho humo	12.08
4	Venta de tortillas	Madrecacao Yage negro Aripin	Docena	10	2 docenas diarias	No, porque hace mucho humo	10.60
5	Panadería Blaqui	Roble Caulote	Carga de 8 docenas	70	3 cargas a la semana	Si, para realizar una prueba	18.11
6	Panadería el Moreno	Roble Brazil	Carga de 8 docenas	70	3 cargas a la semana	No, porque no hace braza	18.11
7	Venta de tamales	Roble Brazil Sauce	Carga de 8 docenas	75	2 cargas por semana	No, porque no hace braza	12.08
8	Tejera	Mango Zapote	Tarea de 6 cargas	200	4 tareas a la semana	Si	33.44

Total 650.33

Fuente: Elaboración propia

Además por medio de la encuesta se pudo determinar las principales especies que se comercializan para el municipio de Chiquimula, siendo estas: (*Quercus* spp.), brasil (*Haematoxylon brasiletto*), zapote (*Pouteria sapota*), caulote (*Guazu maulmifolia*), madrecacao (*Gliricidia sepium*), Aripin (*Caesalpineia velutina*), pino (principalmente *Pinus oocarpa*). Las especies preferidas son el roble y brasil ya que son las que mayor braza hacen.

3.4.3. Análisis de la Oferta

Se identificaron las áreas plantadas en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial por parte del proyecto PINFOR, para realizar esta actividad se coordinó con las personas socias y directivas de ACODAPCHI, sobre la realización de un diagnóstico general de las plantaciones forestales que permitan obtener la información mínima requerida para la toma de decisiones con respecto al recurso presente en las comunidades, para ello se siguió con actividades según el protocolo técnico correspondiente de levantamiento de datos de campo, de lo cual destaca el

geo-posicionamiento de cada una de las áreas, a manera de censo total de las mismas reforestadas, se realizó entonces el establecimiento de parcelas de muestreo para toma de datos dasométricos como DAP, Altura total y comercial, pendiente del terreno, estado fitosanitario y de desarrollo, entre otros elementos importantes.

Posterior a la fase de campo se ha realizado la tabulación de los datos, lo que ha permitido obtener resultados más ajustados a la realidad sobre el estado de las plantaciones forestales, con lo cual se ha determinado que existe un área total de 49.03 ha plantas en las 4 comunidades (Ver anexo 3). Con dichos datos se ha estimado que el volumen total de madera existente es de 3,878.23 m³ el cual se compone de 2,303.38 de pino y 1574.85 de ciprés; el volumen comercial para toda el área es de 1,192.18 m³ de leña, de los cuales 629.71 son de pino y 562.47 de ciprés. Datos que al apilar nos proporciona volúmenes mayores por el espacio entre leños (metro cubico estéreo) que para efectos de cálculo se obtiene dividiendo los resultados obtenidos entre 0.784 (factor de corrección). Como se muestra en los cuadros 2, 3 y 4.

Cuadro 2. Volumen en m³ de leña para la comunidad de El Durazno

No.	Nombre del beneficiario	Área (ha.)	Pino			Ciprés		
			Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)	Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)
1	Rogelio Aquino	0.57				49.21	18.98	24.21
2	Santos Mateo, (señora)	0.69				90.37	35.41	45.17
3	Bernal Suchite	0.32	11.23	5.75	7.33	15.18	5.7	7.27
4	Bernal Suchite 2	0.17				19.52	8.92	11.38
5	Oliverio González 1	0.07				3.86	1.63	2.08
6	Oliverio González 2	0.46				64.18	31.24	39.85
7	Isabel Suchite 1	0.11	3.3	1.42	1.81	7.88	3.65	4.66
8	Ricardo Suchini	9.5	511.6	50.12	63.93	120.03	26.44	33.72
9	Hernán García Pérez	0.47	68.15	25.62	32.68			
10	Hernán García Pérez 2	0.38	26.95	12.22	15.59	13.86	5.53	7.05
11	Regino Navas García	0.35				50.03	23.32	29.74

12	Pablo Felipe	0.47	24.11	6.31	8.05	14.78	5.33	6.80
13	Saúl Suchite	0.35	37.2	8.71	11.11	9.3	3.74	4.77
14	Emilio García 1	1.14	39.65	10.06	12.83	75.75	14.83	18.92
15	Alidio González	0.17				3.09	1.7	2.17
16	Alfonzo Suchite	0.44	38.66	16.2	20.66			
17	Porfirio Ramírez	1.36				124.13	53.29	67.97
18	Hermelindo González	0.53	12.86	0		13.67	3.23	4.12
19	Guillermo Medina	0.7	12.92	0.98	1.25	29.39	10.09	12.87
20	Guillermo Méndez	3.05	277.06	91.51	116.72	118.3	51.03	65.09
21	Guillermo Méndez	1.16				61.56	19.76	25.20
22	Guillermo Méndez 2	0.58				40.06	12.83	16.36
23	Luis Walden 1	4.78	341.31	121.23	154.63			
24	Macedonio	0.11						
25	Luis Walden 2	1.14	75.92	28.11	35.85			
26	Vitalino Pérez 1	0.2	12.78	4.58	5.84	13.25	3.49	4.45
27	Isabel Suhite 2	0.5	2.76	0.67	0.85	38.46	11.31	14.43
28	Vitalino Pérez 2	0.52	95.33	33.23	42.39			
29	Julio Aquino	0.19	9.9	2.59	3.30			
30	Pedro Navas	0.08				2.55	0.92	1.17
TOTAL		30.56	1601.69	419.31	534.83	978.41	352.37	449.45

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra el Cuadro 2 estos volúmenes representan 419 m³ de leña de pino y 352 m³ de leña de ciprés. Para las comunidades en estudio la principal unidad de medida es la carga de leña que consta de 10 docenas por lo cual no es relevante obtener los volúmenes de leña apilada, sin embargo, como la leña en muchas regiones del país se vende apilada con espacios entre leños, las “tareas” de leña a vender equivaldrían a dichos volúmenes totales de pino y ciprés, dividido dentro de un factor de 0.784 (INAB, 2007). Eso significa que en términos de metros cúbicos apilados en la Aldea El Durazno se venderían 535 m³ de pino y 450 m³ de ciprés.

Cuadro 3. Volumen en m³ para la comunidad de Limar

No.	Nombre del beneficiario	Área (ha.)	Pino			Ciprés		
			Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)	Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)
1	Salvador González	0.8	58.42	20.74	26.45	61.39	17.56	22.40
2	Alfonso González	0.91	139.06	29.50	37.63	16.73	13.39	17.08
3	Andrea Suchite	0.17				10.86	5.53	7.06

4	Antonio González Aquino	0.06	26.51	0.00		10.60	0.00	
5	Camposanto	0.85				58.30	24.33	31.04
6	Ceferino Felipe 2	0.81				0.00	0.00	
7	Ceferino Felipe 1	0.12	2.84	1.16	1.47	7.40	1.24	1.59
8	Emilio González 2	0.34				24.84	10.06	12.83
9	Emilio González 1	0.06	2.78	0.00				
10	Juan García Agustín	0.23	23.87	9.73	12.41			
11	Vitalino Aquino	0.14	4.25	1.93	2.46			
12	Macrino Díaz	0.54	46.44	16.22	20.69	29.91	5.92	7.55
13	Mariano Suchite Agustín	0.19	13.02	5.68	7.24	13.83	2.49	3.18
14	Norberto García Nájera 2	0.3	13.29	2.85	3.63	16.93	6.93	8.84
15	Norberto García Nájera 1	0.28	9.69	4.57	5.83	7.11	2.90	3.69
16	Pedro González Aquino	0.95	100.48	46.30	59.06	26.55	11.61	14.80
17	Sabino Ramírez	0.33				29.41	9.75	12.43
18	Santiago García	0.21				19.65	5.75	7.33
19	Santos Felipe 1	0.52	34.03	17.49	22.31	16.33	8.48	10.82
20	Santos Felipe 2	0.31				4.72	0.00	
21	Silvestre García Suchite	0.55	26.55	13.27	16.93	17.60	7.92	10.10
23	Venancio García Díaz	0.4	37.08	14.82	18.90	24.47	12.79	16.31
24	Walter Orlando Espinoza	0.04				0.76	0.53	0.67
25	Roberto Felipe	0.28	30.42	10.43	13.30			
26	Blas Felipe	1.21	73.76	0.00				
27	Urbano Aquino	0.15	10.96	3.33	4.25	4.93	1.06	1.35
28	Carlos Ramírez	0.22	20.44	3.77	4.81			
29	Juan Ramírez	0.36				9.40	3.99	5.09
30	BrigidoSuchite	0.1	8.68	2.63	3.36	3.81	1.40	1.79
	TOTAL	11.69	682.58	204.42	260.74	424.30	156.55	199.68

Fuente: Elaboración propia

Según las estimaciones del Cuadro 3 los volúmenes para la comunidad de Limar son 204 m³ de leña de pino y 157 m³ de leña de ciprés, mientras que para comercializar se podrían aprovechar 261 y 200 m³ apilados para pino y ciprés, respectivamente.

En la comunidad Plan del Guineo en cambio hay pocas plantaciones y están muy jóvenes (Cuadro 4), y por lo tanto, los volúmenes de raleos son muy bajos 6 m³ de leña de pino y 54 m³ de leña de ciprés, mientras que los volúmenes para comercializar son 8 y 68 m³ de leña apilada de pino y ciprés respectivamente.

Cuadro 4. Volumen en m³ de leña para la comunidad de Plan del Guineo

No.	Nombre del beneficiario	Area (ha.)	Pino			Ciprés		
			Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)	Vol. total disponible (m ³)	Vol. Total a aprov. (m ³)	Vol. Leña apilada (m ³)
1	Abraham Sanchez	0.14			0	5.51	1.74	2.22
2	Anibal de la Cruz	0.18			0	5.99	1.75	2.23
3	José Cezeña	0.11			0	12.54	4.37	5.57
4	Oscar Cezeña	0.71	12.22	3.57	4.55	12.22	3.57	4.55
5	Reina Galvan 1	0.39	6.21	2.41	3.07	35.72	13.69	17.46
6	Reina Galvan 2	0.2			0	20.97	0	0
7	Rolando Garcia	0.2	12.9	0	0			0
8	Santos Cezeña	0.56			0	73.75	28.43	36.26
9	Rolando Gomez	0.11			0	5.44	0	0
	Totales	2.6	19.11	5.98	7.63	172.14	53.55	68.3

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien para comunidad de El Barrial no existen datos de volúmenes ya que las plantaciones fueron sembradas entre los años 2005 y 2007 por lo cual únicamente se realizarán podas y los raleos serán mínimos únicamente arboles demasiado torcidos y enfermos.

3.4.4. Análisis del Precio

En las comunidades en estudio una carga de leña rajada cuesta Q.30.00, y una carga de leña rolliza cuesta Q.25.00, puesta en las fincas de los productores; también muchas personas compran la picopada de leña que se cotiza entre los Q.350.00 y Q.400.00, puesta en los hogares, por lo general dicho producto es transportado en rajas grandes que a la hora de ser transformado en leña una picopada rinde aproximadamente 10 cargas de leña de 10 docenas.

El municipio de Chiquimula se pudo constatar que los precios de una carga de leña se incrementan considerablemente debido a los altos costos de transporte que se producen por la lejanía de las comunidades de donde procede el producto, por lo

cual se puede constatar que los precios de una carga de leña de 8 docenas oscilan entre los Q.60.00 y Q.75.00, cabe también aclarar que estos leños son más gruesos en comparación con los que se venden en Montaña El Gigante.

3.5. CONCLUSIONES

- En comparación con otras regiones del país, la demanda de leña para las cuatro comunidades en estudio es relativamente alta, 17,523 m³ al año; esto se debe a que el 97.75% de la población entrevistada utiliza la leña como única fuente energética mientras que el 2.25% restante combinan el uso de leña con gas propano.
- Dentro de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial existe una alta demanda de leña prueba de ello es que se compran 2,933 m³ de leña al año, por lo cual resulta una fuente importante de mercado para la venta de leña de pino y ciprés que se producirá del manejo de plantaciones forestales establecidas dentro de las mismas comunidades.
- Según la demanda identificada en las comunidades, la principal fuente de comercialización para la venta de leña de pino y ciprés es la ciudad de Chiquimula, ya que se cuenta con canales de comercialización establecidos entre productores y consumidores.
- La demanda de leña para una muestra de 8 negocios entrevistados, que equivalen en un estimado a 13% de los potenciales consumidores de leña; es de 650 m³ entre los cuales no figuran las especies de pino y ciprés, por lo cual no existe un mercado para la venta de leña en dichos negocios.

- La oferta de leña de las plantaciones de pino y ciprés, es de 1,192.18 m³, esta no satisface la demanda de un año de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial que es de 2,933 m³, esto genera una alta presión sobre la cobertura boscosa del área, incrementando así la tasa de deforestación a un 4% anual para el año 2010.
- En base a los datos reportados, se concluye que la venta de la leña será exitosa, considerando que la demanda de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, exceden la oferta de leña que se generará del aprovechamiento forestal.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1. INTRODUCCIÓN

El estudio técnico de un proyecto tiene como objetivos, verificar la posibilidad técnica de ofrecer un servicio o producto, analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos y las instalaciones y la organización requerida para el proyecto. En resumen con el estudio técnico se pretende responder las preguntas dónde, cuánto, cuándo, cómo y con que producir lo que se desea por lo tanto el estudio técnico del proyecto comprende todo lo relacionado con el funcionamiento y operatividad del proyecto.

El tamaño es la capacidad de producción que tiene el proyecto durante todo el periodo de funcionamiento. Se define como capacidad de producción al volumen o número de unidades que se pueden producir en un día, mes o año, dependiendo, del tipo de proyecto que se está formulando. Por ejemplo: El tamaño de un proyecto industrial se mide por el número de unidades producidas por año.

Otro indicador importante es la determinación de los costos de producción que se definen como todos aquellos que se encuentran directamente relacionados con la obtención del producto. Podemos sub-dividirlos en costos directos de producción y costos indirectos de producción.

Para el caso del proyecto “Manejo silvicultural sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés, con fines productivos de leña a través de raleos y podas para las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial”, se realizó el siguiente estudio técnico con el cual se pretende despejar las incógnitas con respecto a la viabilidad técnica del proyecto para su ejecución.

4.2. OBJETIVOS

4.2.1. Objetivo General

- Determinar la viabilidad técnica de implementar manejo sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés.

4.2.2. Objetivo Específico

- Proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación del manejo sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés.

4.3. TAMAÑO DEL PROYECTO

El factor más importante que determina el tamaño de este proyecto es, el área total a manejar que de acuerdo al trabajo de campo realizado se estima en 49.03 ha de plantaciones de pino y ciprés que requieren manejo silvícola, como lo son podas y raleos de manera inaplazable.

La propuesta consiste en promover el raleo de los árboles defectuosos para leña a fin de mejorar las condiciones del crecimiento de los rodales remanentes y obtener beneficios económicos al no tener que conseguir o comprar este combustible en otros lados, más los beneficios ambientales que brindan las plantaciones forestales. Posteriormente se realizan las podas correspondientes que ayudan a mejorar la calidad de los árboles para que en el siguiente raleo, que se realizara en 10 años, y que la comercialización valla enfocada hacia la venta de madera en troza.

4.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Las plantaciones sin manejo forestal de pino y ciprés se encuentran en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial pertenecientes al municipio de Chiquimula y que forman parte de Montaña El Gigante, las plantaciones se encuentran a una altura que va desde los 1,400 msnm a 1,600 msnm.

La distancia de la cabecera municipal hacia a las comunidades es de 26 km para El Durazno, 22 km Limar, 24 km Plan del Guineo y 27 El Barrial. La principal ruta de acceso para las comunidades en estudio es una carretera asfaltada que sale de la cabecera municipal de Chiquimula hasta la aldea El Palmar, el resto de la carretera aproximadamente 10 km es de terracería.

4.5. INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.5.1. Planificación del manejo de plantaciones forestales

En esta parte se definirá el proceso que conlleva el manejo de plantaciones forestales, para lo cual se debe de iniciar con un inventario y geo-posicionamiento de las plantaciones, luego se procede a establecer un mercado potencial para el producto que se generará como parte del manejo para el caso de este proyecto “leña”, teniendo ya claro estos aspectos se procede a la elaboración y gestión del plan de manejo ante el INAB.

Otra parte importante es la capacitación de los productores en actividades silvícolas como lo son podas y raleos ya que esto nos garantizará que el trabajo de campo se realizará correctamente, con forme se vayan realizando los trabajos de campo se irá comercializando el producto “leña” lo cual servirá para cubrir los gastos que estas actividades requieren.

El acompañamiento o asesoría técnica durante las actividades de campo son indispensables para garantizar el éxito del proyecto así como el debido seguimiento del proyecto.

4.5.2. Inventario y geo-posicionamiento de las plantaciones forestales

Se coordinó con los socios y directivos de ACODAPCHI realizar un inventario forestal de todas las plantaciones establecidas en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, con el fin de evaluar las condiciones actuales de las plantaciones y así poder estimar los volúmenes de madera existentes y volúmenes de madera a extraer, y a su vez geo-posicionar cada una de las parcelas.

Posteriormente a la fase de campo se tabularon y analizaron los datos, obteniéndose el estado de desarrollo actual de las plantaciones forestales, las cuales presentan muy buenas alturas pero con déficit en sus diámetros debido a las altas densidades de árboles que se presentan en las parcelas.

Además se ubicó cada lote de terreno dentro de un mapa, con lo cual se obtuvo su representación geográfica y área que ocupan, teniendo como resultado un total de 49.03 ha de plantaciones de pino y ciprés. Lo anterior permitió estimar la volumetría total existente (3,878.23 m³), la volumetría total a extraer (1,192.18 m³) y de ésta última se obtuvo también la volumetría comercial identificada para el mercado de madera para leña (1,520.64).

4.5.3. Establecimiento de un mercado potencial

Para esto se realizó un estudio de mercado en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial pertenecientes a Montaña El Gigante y de igual forma se realizó un sondeo rápido de mercado en los negocios que consumen leña en la cabecera municipal de Chiquimula.

El estudio de mercado en las comunidades de Montaña El Gigante, se realizó un muestreo aleatorio simple, en el cual se utilizó una población total de 1,180 viviendas, un valor estandarizado al 95% de confianza, nivel de precisión al 10%, probabilidad de éxito 0.5 y probabilidad de fracaso 0.5.

Formula:
$$n = \frac{N(Z_{\alpha/2})^2 pq}{Nd^2 + (Z_{\alpha/2})^2 pq}$$

Dónde:

n= Total de muestras a realizar

N= Población total

(Z_{α/2})²= Valor estandarizado al 95% de confianza (1.96)

d²= Nivel de precisión al 10%

p= Probabilidad de éxito (0.5)

q= Probabilidad de fracaso (0.5)

Aplicando la fórmula:

$$n = \frac{1180(1.96)^2(0.5)(0.5)}{1180(0.10)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{1,133.272}{11.8 + 0.9604}$$

$$n = \frac{1,133.272}{12.7604}$$

$$n = 88.81 \approx 89$$

Dado que se conocen los datos de viviendas de las cuatro comunidades la distribución de las muestras para cada comunidad se realizara por medio de asignación proporcional, como se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. Distribución proporcional del número de encuestas

Comunidad	% de población total	Encuestas a realizar
El Durazno	14.92%	13
El Barrial	62.71%	56
Plan del Guineo	5.76%	5
Limar	16.61%	15
TOTAL	100. 00%	89

Fuente: Elaboración propia

Luego se elaboró un formato de encuesta que posteriormente se pasó a las 89 viviendas correspondientes, la información recaba en estas boletas se tabuló en una hoja de Microsoft Excel, en donde se analizaron los diferentes datos obteniendo como resultado primordial se obtuvo una estimación de consumo de leña de 17,523 m³ de leña al año, otro dato importante es que en las comunidades en estudio se

estima que compren anualmente 2,933 m³ de leña por lo cual existe un mercado potencial para la venta de leña de pino y ciprés dentro de las mismas comunidades.

Para el sondeo se elaboró un formato de encuesta y posteriormente se visitaron negocios en la cabecera municipal de Chiquimula que consumen leña como parte de sus procesos de producción con el objeto de realizar un sondeo rápido que ayude a visualizar la situación actual del mercado para dicho producto así como la demanda y la oportunidad de establecer contactos para una posible negociación.

De igual forma estos datos fueron procesados en una hoja de Microsoft Excel para su posterior análisis, teniendo como resultado que la demanda de leña anual de los ocho negocios entrevistados se estima en 650.33 m³ entre las cuales no figuran las especies de pino y ciprés.

A manera de sondeo también se entrevistaron algunos transportistas que comercializan leña para el municipio de Chiquimula, los cuales manifestaron tener clientes que compran leña de pino y ciprés por lo cual Chiquimula también es un mercado atractivo para la venta de leña teniendo en cuenta que ya existen canales de comercialización establecidos.

4.5.4. Elaboración y gestión del plan de manejo ante el INAB

i) Antecedentes

TITULAR DEL PROYECTO: ASOCIACION DE COMITES DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE CHIQUIMULA –ACODAPCHI-

COMUNIDADES: EL DURAZNO, LIMAR, PLAN DEL GUINEO Y EL BARRIAL

UBICACIÓN: MUNICIPIO DE CHIQUIMULA

ÁREA REFORESTADA: 49.03

AÑO DE ESTABLECIMIENTO: 2,000 Y 2001

ESPECIE FORESTAL: PINUS OOCARPA Y CUPRESSUS LUSITANICA

Entre los años 2,000 y 2001 ACODAPCHI (Asociación de comités de desarrollo agropecuario de Chiquimula) a través del proyecto Jupilingo Las Cebollas gestionaron las plantas para realizar las reforestaciones en las comunidades de El Durazno, Limar y Plan del Guineo ya que en El Barrial las siembras se realizaron entre los años 2005 y 2007 a manera de compensación por áreas faltantes; por medio de estas reforestaciones pudieron acceder al Programa de Incentivos Forestales –PINFOR- del INAB.

INAB como parte de sus funciones le dio seguimiento y asistencia técnica a las 100.51 ha plantadas de pino y ciprés en las comunidades de El Durazno, Limar El Barrial y Plan del Guineo, durante los 5 años que establece del contrato de PINFOR, durante esos 5 años los productores recibían un desembolso cada año como compensación por el cuidado brindado a las plantaciones en su crecimiento, al finalizar el proyecto se realizó un recuento de las áreas plantadas dando como resultado 72.4 ha.

Durante muchos años las plantaciones forestales se han quedado descuidadas y sin ningún tipo de manejo, es por eso que en el año 2012 CATIE-FINNFOR en la región Trifinio, ha empezado a trabajar en dicha área con el objeto de brindar asistencia técnica a los productores sobre el manejo sostenible de plantaciones forestales.

Las plantaciones sin manejo forestal de pino y ciprés se encuentran en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial pertenecientes al municipio de Chiquimula y que forman parte de Montaña El Gigante, las plantaciones se encuentran a una altura que va desde los 1,400 msnm a 1,600 msnm.

Los terrenos en los que se encuentran las plantaciones son propiedad de la municipalidad de Chiquimula, dado en usufructo a los pobladores de las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial quienes durante mucho tiempo han sido poseedores de dichas tierras.

La Asociación de Comités de Desarrollo Agropecuario de Chiquimula – ACODAPCHI- a través de su presidente Oliverio Gonzales, funge como representante legal de las plantaciones ante el INAB.

ii) Objetivos

➤ General

- Aplicar manejo silvícola a las plantaciones forestales de pino y ciprés, mediante la producción de leña para los hogares y/o la venta a comunidades cercanas o cabecera municipal, a fin de estimular el crecimiento y desarrollo de los rodales y el ingreso económico como producto de la actividad.

➤ Especifico

- Realizar inventario forestal de las plantaciones de pino y ciprés, para determinar el estado de desarrollo actual de las plantaciones forestales.
- Realizar manejo sostenible de plantaciones forestales, para favorecer el desarrollo biológico de las plantaciones forestales, la generación de

empleo a los productores, estimular y visualizar los servicios ambientales de infiltración de agua, aporte de materia orgánica, captura de carbono y biodiversidad.

- Proponer volumetrías potenciales para aprovechar, como producto de la aplicación de técnicas silvícolas de raleos y podas en las plantaciones forestales.

iii) Metodología

Para conocer y analizar el estado actual de las plantaciones forestales existentes en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial, del municipio del Chiquimula, se definieron los dos pasos metodológicos descritos a continuación:

1) Recopilación de información de soporte

Con el objeto de contar con los documentos de respaldo que mostraran las áreas reforestadas y los años en que se realizaron dichas reforestaciones, se realizaron reuniones con los miembros de la junta directiva de la Asociación de Comités de Desarrollo Agropecuario de Chiquimula –ACODAPCHI-, que aglutina a los socios de las comunidades descritas anteriormente y que fue la organización que promovió el establecimiento de las plantaciones aprovechando el beneficio de los Incentivos a la actividad forestal promovida por el INAB a través del PINFOR. Además, se visitó al personal del Instituto Nacional de Bosques –INAB – Sub-Región III-3 con sede en Chiquimula, para verificar los expedientes relacionados con las plantaciones forestales realizadas.

Debido a que en dicha sede subregional no se pudieron revisar los expedientes físicos de las plantaciones, se revisó la base de datos y se encontró el área total plantada para las cuatro comunidades. Así mismo, se obtuvo la información electrónica referente a los polígonos de las áreas bajo incentivos forestales del INAB en el área de acción.

2) Toma y análisis de datos de campo

Se planificó en común acuerdo con las personas socias y directivos de ACODAPCHI la realización de un diagnóstico general de las plantaciones forestales, a fin de obtener la información mínima requerida para la toma de decisiones respecto a raleos y podas. Para ello se realizó el geoposicionamiento de cada una de las áreas, la pendiente del terreno y el establecimiento de parcelas de muestreo para la medición del DAP, altura total y comercial, y estado fitosanitario de las plantaciones.

El muestreo se realizó mediante parcelas circulares de 200 m² de área. Para determinar la cantidad de parcelas a establecer por lote de terreno, se utilizaron dos criterios: la extensión estimada del terreno y la uniformidad de los árboles en cada terreno. Las parcelas fueron marcadas con pintura fluorescente y cinta forestal biodegradable. Para la medición de los diámetros, se utilizó cinta diamétrica y para la altura se utilizaron tubos PVC, que fueron ensamblados para alcanzar las diferentes alturas.

Las ecuaciones utilizadas para el cálculo del volumen total por especie fueron las siguientes:

$$\textit{Pinus oocarpa } V = 0.0268287659 + 0.0000287215 * D2 * H$$

$$\textit{Cupressus lusitánica } V = 0.0134651922 + 0.0000289134 * D2 * H$$

Para obtener el volumen comercial se dividió el volumen total a extraer por un factor de conicidad (o factor de forma) de 0.748

iv) Resultados

1) Extensión superficial reforestada

El área de las plantaciones forestales que indicaron haber establecido los dirigentes de la Asociación ACODAPCHI en El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial del municipio y departamento de Chiquimula fue de 140 ha

reforestadas, mientras que los registros del INAB por proyectos PINFOR establecidos e incentivados en dichas comunidades fue de 100.51 ha al inicio de las reforestaciones y un área final de 72.4 ha al descontar las áreas donde no hubo prendimiento de las plantaciones, como se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Registro de proyectos de reforestación PINFOR registrados en el INAB para ACODAPCHI, Trifinio.

Beneficiario	Inicio del proyecto (ha.)	Final del proyecto (ha.)	Número de solicitud
ASOCIACION DE COMITES DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE CHIQUIMULA	32.93	11.18	III-3-029-R
ASOCIACION DE COMITES DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE CHIQUIMULA	26.95	26.95	III-3-032-R
ASOCIACION DE COMITES DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE CHIQUIMULA	20	13.64	III-3-046-R
ASOCIACION DE COMITES DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE CHIQUIMULA	20.63	20.63	III-3-048-R
Totales	100.51	72.4	

Fuente: INAB, 2007

Por otro lado, según la tabulación de la información recabada dentro del presente estudio, se identificaron y mapearon un total de 49.03 ha de plantaciones de pino y ciprés de las cuales 44.85 ha tienen potencial y necesidad actual de aplicación de raleos y podas; las 4.18 ha restantes pertenecen a la comunidad de El Barrial y como estas fueron plantadas en el año 2007 solamente se les aplicaran podas.

2) Volumen aprovechable

El volumen maderable a aprovechar durante los raleos es el parámetro más importante a estimar, pues es la base para cualquier negociación de la venta de los productos de la madera a extraer durante dichas actividades silvícolas.

Posterior a la fase de campo se ha realizado la tabulación de los datos, lo que proporcionó la siguiente información:

Cuadro 7. Resumen de los resultados obtenidos en m³

Productores	Área total	Volumen total (m ³) /Especie		Volumen Potencial (m ³) /Comercializar	
		Pino	Ciprés	Pino	Ciprés
66	49.03	2,303.38	1574.85	629.71	562.47

Fuente: Elaboración propia

De los datos descritos en el volumen comercial, al apilar nos proporciona volúmenes mayores por el espacio entre leños (metro cubico estéreo) que para efectos de cálculo se obtiene dividiendo los resultados obtenidos entre 0.784 (factor de corrección).

v) Producto a comercializar

Como las plantaciones forestales en Montaña El Gigante son jóvenes y es el primer raleo que se va aplicar, se pretende generar madera en “leña” como producto, ya que de acuerdo al análisis relación beneficio costo que se realizó para la producción de madera en trocillo los resultados son pocos alentadores en relación con el alto nivel de organización que esta actividad requiere, por lo cual se cree que se obtendría mejores beneficios enfocando el manejo de dichas plantaciones para la producción de leña como fuente energético.

vi) Solitud de notas de envió

En base al artículo 53 de la ley forestal vigente decreto 101-96, se solicita la autorización y venta de por lo menos 300 Notas de Envío de productos forestales exentas de licencia de manejo forestal.

4.5.5. Capacitaciones de actividades silvícolas

La presente propuesta comprende la realización de un curso de capacitación dirigido a las 57 familias que cuentan con plantaciones en las cuatro comunidades ya indicadas de Montaña El Gigante, así como a cuatro técnicos locales a quienes se les explicarán las ventajas las técnicas de raleos y podas, a fin de mejorar el estado

de las plantaciones remanentes en sus fincas, y obtener mayores beneficios económicos y ambientales. Como complemento a la charla, se realizarán prácticas de campo que garanticen la efectividad de la actividad a desarrollar.

Dentro de las actividades específicas a llevar a cabo durante la capacitación en campo se consideran las siguientes:

- i) Marcar los árboles a provechar tomando como prioridad los árboles enfermos, torcidos o menos desarrollados para que en las plantaciones queden los de mejor calidad.
- ii) Tumbiar los árboles marcados y cortarlos en trocitos donde posteriormente se pueden partir rajas de leña que puedan utilizar en sus fincas.
- iii) Apilar las cargas de leña dentro de las plantaciones en los puntos más cercanos al acarreo posterior a sus casas.
- iv) Determinar el volumen de leña obtenido en cada carga.
- v) A los árboles que queden en las plantaciones se les aplicarán podas para mejorar su calidad y eliminar nudos, y las ramitas producidas de los raleos que no sirvan como leña serán utilizadas como barreras vivas.

4.5.6. Aplicación de raleos y podas

Cada propietario contratará los jornaleros necesarios para trabajar en sus parcelas, la principal actividad de campo es el raleo que consiste básicamente en:

- Marcar los árboles a provechar tomando como prioridad los árboles enfermos, torcidos o menos desarrollados para que en las plantaciones queden los de mejor calidad.
- Tumbiar los árboles marcados y cortarlos en trocitos donde posteriormente se pueden partir rajas de leña que puedan utilizar en sus fincas.
- Apilar las cargas de leña dentro de las plantaciones en los puntos más cercanos al acarreo posterior a sus casas o punto de venta.

Luego los árboles que queden en las plantaciones se les aplicarán podas para mejorar su calidad y eliminar nudos, las ramas producidas de las podas que no sirvan como leña serán utilizadas como barreras vivas.

Durante la ejecución de estas actividades se debe de coordinar la asesoría técnica constante por parte de Finnfor y los 4 técnicos de la Mancomunidad Montaña El Gigante y la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM-.

4.5.7. Comercialización del producto

Luego de tener apilas y cuantificadas las cargas de leña en el terreno se procede al acarreo de las mismas hacia las casas o ha orilla de la carretera para su venta.

Si la leña se comercializa hacia el municipio de Chiquimula se procederá a elaborar la correspondiente nota de envió, dicho documento será extendido por los dirigentes de ACODACHI.

4.5.8. Seguimiento al proyecto

Al terminar los raleos y comercialización de la leña se le debe de dar un seguimiento especial a las plantaciones para verificar y garantizar que las podas correspondientes se realizaron y que el manejo sostenible de las plantaciones está cumpliendo con los objetivos planteados.

De igual forma se debe de motivar a los productores a que cuiden y mantengan limpias sus plantaciones, y realicen las respectivas rondas rompe fuegos que reduce el riesgo de posibles incendios forestales.

Así mismo ACODAPCHI debe de tener una estrecha relación entre los entes relacionados Finnfor, Mancomunidad Montaña El Gigante y –UGAM- del municipio de Chiquimula para que dentro de 10 años que se realice el siguiente raleo se tenga la asesoría y acompañamiento requerido.

4.6. COSTO DEL PROYECTO

El costo total del proyecto de manejo sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial es de Q.195,530.95. el cual se presenta de manera detallada en el cuadro siguiente.

Cuadro11. Costo del manejo sostenible de plantaciones

No.	Concepto	Unidad de Md.	Jornal por ha	Cantidad Total	Costo Unitario	Total
1	Asistencia Técnica	ha		49.03	Q 865.00	Q 42,410.95
2	Tumbar árboles y cortar trocitos	Tancada/ha	17	760	Q 50.00	Q 38,000.00
3	Rajado y apilado de leña	Jornal/ha	34	1,521.00	Q 40.00	Q 60,840.00
4	Acarreo de la leña al punto de venta	Jornal/ha	17	760	Q 40.00	Q 30,400.00
5	Poda de los arboles	Jornal/ha	12	540	Q 40.00	Q 21,600.00
6	Sierra cola de zorro	producto		57	Q 40.00	Q 2,280.00
7		-		-	-	
TOTAL						195,530.95

Fuente: Elaboración propia

4.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Como toda actividad la ejecución del proyecto manejo silvicultural sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés, con fines productivos de leña a través de raleos y podas, generará impactos sobre el medio ambiente, estos impactos pueden ser positivos y negativos, los cuales se analizarán por medio de la matriz de Leopold.

4.7.1. Matriz de Leopold

Para la identificación de los indicadores de impacto y los componentes del medio ambiente impactado, se estableció una matriz de Leopold modificada, tomando como base la sugerida por el Banco Centroamericano de Integración Económica.

En la matriz de Leopold que se presenta a continuación se identifican las principales actividades que podrían influir en el medio ambiente, siendo los siguientes componentes: Medio Físico (Suelo, Agua, Atmósfera), Medio Biótico (Flora y Fauna), Medio Socioeconómico y Cultural y Medio Estético (Paisaje).

Para cada uno de los factores ambientales se cuantificaron los impactos individuales por medio de números:

Descripción de Símbolos:

+ 2 > impacto significativo:

- 2 > impacto adverso significativo

+1 < Impacto benéfico significativo

-1 < impacto adverso significativo

0 = Impacto neutro (No existe impacto).

La alteración sobre el ambiente físico, natural, humano y estético constituye una serie de impactos que se traducen en aspectos financieros, económicos y laborales de las sociedades, renglón importante en cualquier sociedad que serán analizados en este estudio.

Cuadro 12. Matriz de Leopold

MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADO													
FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES DEL PROYECTO										
			Planificación	CONSTRUCCION						MANTENIMIENTO			EVALUACIÓN
				Selección de Árboles	Corte o raleo	Desrame y Troceado	Corte de Leña	Apilamiento de Leña	Comercialización	Residuos Sólidos	Podas	Limpieza de Parcelas	
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Árboles	0	0	-1	0	0	0	2	-1	-1	-1	-2
		Arbustos	0	0	-2	0	0	0	0	-1	0	-1	-4
		Herbáceas	0	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	-1	-4
		Especies en peligro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FAUNA	Animales terrestres	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	-3
		Pájaros	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	-2
		Micro fauna	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	-2
		Especies en peligro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	Recursos minerales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Materiales de construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PROCESOS	Cambio de uso	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1
		Erosión	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1
		Escorrentía	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1
	AGUA	Superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Subterránea	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-2
	ATMOSFERA	Polvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1
		Gases	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1
		Olores	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1
		Ruido	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	-2
	FACTORES CULTURALES	RECREO	instalaciones de recreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTATUS CULTURAL	Salud y seguridad		0	0	-2	-1	-2	-1	-1	0	-1	-1	-9
	Empleo y mano de obra		2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	19
EVALUACIÓN			2	2	-13	1	-2	-2	3	0	-2	-6	-17

Fuente: Elaboración propia

Análisis de los impactos generados por el proyecto

Por medio de la matriz de Leopold se puede deducir que las actividades que generarán mayor impacto sobre el medio ambiente son el corte o raleo de los árboles y la limpieza de las parcelas, estas actividades tendrán impactos negativos principalmente en la flora, debido a que se eliminarán árboles, arbustos y herbáceas; así mismo se verá afectada la micro fauna y algunos animales terrestres como lo son las ardillas, por lo que para mitigar estos impactos se sensibilizará a la población para que siga reforestando los terrenos y laderas que aún están sin cobertura forestal.

Pero el impacto más significativo podría ser el riesgo que existe de cambio de uso del suelo, ya que al aplicar los raleos quedaran muchos espacios libres en las parcelas y los productores podrían cambiar la vocación forestal que tienen los suelos actualmente a suelos de vocación agrícola, por lo que en la capacitación de aplicación de actividades silvícolas se les sensibilizará sobre el tema y se les sugerirá que sigan trabajando en el área de producción forestal o ya sea en la implementen de sistemas agroforestales.

4.8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades que implican la ejecución del proyecto se desarrollarán en el orden y de acuerdo a lo que se detalla a continuación:

Cuadro 13. Cronograma de actividades del proyecto

No.	Actividad	AÑO 2013/MESES												AÑO 2014/MESES			
		Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril		
1	Planificación del manejo de plantaciones																
2	Inventario y geo-posicionamiento de las plantaciones																
3	Establecimiento de un mercado potencial																
4	Elaboración y Gestión del plan de manejo ante el INAB																
5	Capacitaciones sobre la aplicación de actividades silvícolas																
6	Aplicación de raleos																
7	Comercialización de la leña																
8	Aplicación de podas																

Fuente: Elaboración propia

4.9. CONCLUSIÓN

- Se determinó durante estudio técnico que la ingeniería del proyecto del manejo de plantaciones forestales es práctica y sencilla, que trae beneficios tanto económicos como ambientales; por lo que se garantiza la vialidad técnica del proyecto.
- Los costos totales para la ejecución del proyecto se estiman en Q.195,530.95. este indicador servirá para la elaboración del estudio financiero, que es en donde se determinará la factibilidad o no factibilidad del proyecto.

5. EVALUACIÓN FINANCIERA

5.1. INTRODUCCIÓN

La parte final de la formulación del proyecto, como es el estudio financiero, integra los resultados de todos los otros componentes del estudio para permitir la determinación de su viabilidad. La profundidad con la que se analizaron los factores que afectan los beneficios y costos del proyecto y el gran grado de integración de los distintos componentes del estudio hacen que sea mayor la confiabilidad de los resultados de la evaluación del proyecto.

La evaluación financiera es importante porque permite determinar con claridad si el proyecto de inversión generará o no los recursos suficientes que justifiquen el sacrificio que se hace al privarse del consumo en el presente. La etapa de evaluación comprende el proceso de medición de la rentabilidad del proyecto.

La decisión de la inversión viene a ser la más delicada porque compromete grandes recursos, y al mismo tiempo puede significar el éxito o fracaso de la inversión.

En el presente estudio se realizó el análisis de relación beneficio-costos del Proyecto “Manejo silvicultural sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés, con fines productivos de leña a través de raleos y podas para las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial”; así como un análisis de sensibilización del proyecto.

5.2. OBJETIVOS

5.2.1. Objetivo General

- Determinar la rentabilidad del proyecto manejo sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial.

5.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis beneficio-costos del proyecto.
- Realizar un análisis de sensibilización del proyecto.

5.3. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Para la evaluación financiera se considera a CATIE-FINNFOR en Trifinio, la Mancomunidad Montaña El Gigante y la –UGAM- del municipio de Chiquimula, como financiadores de la asistencia técnica necesaria para realizar el manejo de las plantaciones forestales. Por otro lado los costos del pago de jornales y equipo de trabajo serán asumidos por cada uno de los propietarios.

El tema de la rentabilidad es de suma importancia antes de iniciar labores productivas, principalmente porque se trata de trabajar con personas de escasos recursos económicos. El indicador apropiado para evaluar este proyecto es la relación beneficios-costos, ya que el periodo ejecución y evaluación del proyecto se estima en un año y no es necesario utilizar otros indicadores de proyección del valor del dinero en el tiempo.

5.4. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA

El costo total del proyecto de manejo sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés en las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial es de Q. 195,530.95, el cual se presenta de manera detallada en el cuadro siguiente.

Cuadro14. Costo del manejo sostenible de plantaciones

No.	Concepto	Unidad de Md.	Jornal por ha	Cantidad Total	Costo Unitario	Total
1	Asistencia Técnica	ha		49.03	Q 865.00	Q 42,410.95
2	Tumbar árboles y cortar trocitos	Tancada/ha	17	760	Q 50.00	Q 38,000.00
3	Rajado y apilado de leña	Jornal/ha	34	1,521.00	Q 40.00	Q 60,840.00
4	Acarreo de la leña al punto de venta	Jornal/ha	17	760	Q 40.00	Q 30,400.00
5	Poda de los arboles	Jornal/ha	12	540	Q 40.00	Q 21,600.00
6	Sierra cola de zorro	producto		57	Q 40.00	Q 2,280.00
7		-		-	-	
TOTAL						195,530.95

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro 14 se deduce que la producción de una carga de leña de pino y ciprés de 10 docenas puesta en la orilla de la carretera tiene un costo de Q 23.14, estos costos se invertirán prácticamente en mano de obra por lo que el proyecto estaría generando alrededor de 3,000 jornales en las cuatro comunidades en estudio.

Los ingresos totales del proyecto se estiman en Q 253,500.00, los cuales se percibirán por la venta de leña como se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 15. Ingresos totales del proyecto

No.	Concepto	Unidad de Md.	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Leña	Carga	8,450	Q 30.00	Q253,500.00
	TOTAL				Q 253,500.00

Fuente: Elaboración propia

Como se percibe a simple vista los ingresos son mayores que los costos por lo que al hacer la relación beneficio-costos tenemos un valor de 1.30, lo cual equivale a que por cada Q1 invertido se estaría retribuyendo 0.30 centavos. Ahora bien si restamos los costos de los ingresos tenemos una ganancia de Q57,969.05, al dividir esta cantidad dentro del número de cargas estimadas a vender tenemos una utilidad neta de Q6.86 por carga de leña vendida.

5.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

A continuación se realizará un análisis de sensibilidad del proyecto en donde a los costos se le agregará un 10% de imprevistos y a los ingresos se les restará igualmente un 10%, con el objetivo de determinar si estas fluctuaciones en costos e ingresos afectan considerablemente los beneficios del mismo.

Cuadro 16. Análisis de sensibilidad del proyecto

Costos Totales						
No.	Concepto	Unidad de Md.	Jornal por ha	Cantidad Total	Costo Unitario	Total
1	Asistencia Técnica	ha		49.03	865	42410.95
2	Tumbar árboles y cortar trocitos	Tancada/ha	17	760	50	38000
3	Rajado y apilado de leña	Jornal/ha	34	1521	40	60840
4	Acarreo de la leña al punto de venta	Jornal/ha	17	760	40	30400
5	Poda de los arboles	Jornal/ha	12	540	40	21600
6	Sierra cola de zorro	producto		57	40	2280
7	Imprevistos 10%	-	-	-	-	19,553.09
	TOTAL					215084.04
Ingresos Totales						
No.	Concepto	Unidad de Md.	Cantidad	Costo Unitario	Total	
1	Leña	Carga	8450	30	253500	
	Imprevistos 10%				-19,553.09	
	TOTAL				233,946.91	

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el análisis beneficio-costos con valores sensibilizados el resultado es de 1.09; por lo que el proyecto sigue siendo factible, tomando en cuenta que este no es un proyecto meramente económico sino que también se obtendrán beneficios biológicos en las plantaciones forestales, como beneficios en el medio ambiente.

5.6. CONCLUSIONES

- En la evaluación financiera se pudo constatar que la relación beneficio-costos para este proyecto es de 1.30, por lo que se estima que los productores estarían ganando 0.30 centavos por cada quetzal invertido.
- La relación beneficio-costos es mayor a uno, de acuerdo a los criterios de decisión el proyecto debe de ser aceptado para su ejecución.
- Considerando el análisis de sensibilidad realizado para el proyecto, cuando los costos aumentan en un 10% y los ingresos disminuyen en la misma proporción el indicador de la relación beneficio-costos es de 1.09, por lo que se garantiza que los productores no se verán afectados económicamente con el manejo silvícola de sus plantaciones.
- Además hay que tomar en cuenta que para este proyecto la mayoría de los costos son para contratación de mano de obra, por lo que se estarían generando alrededor de 3,000 jornales dentro de las cuatro comunidades en estudio.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD

- Por medio de los estudios de mercado, estudio técnico y evaluación financiera del proyecto, se concluye que es factible la aplicación de manejo silvicultural sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés, con fines productivos de leña a través de raleos y podas para las comunidades de El Durazno, Limar, Plan del Guineo y El Barrial”, pertenecientes a la parte alta de Montaña El Gigante, Chiquimula.
- Para garantizar el éxito del proyecto se debe de capacitar a los productores sobre la aplicación de raleos y podas; y los productores deberán de estar comprometidos con el proyecto, ya que ellos serán los encargados de aplicar directamente el tratamiento silvícola a sus plantaciones
- De acuerdo con el inventario forestal realizado se pudo constatar que las plantaciones requieren de tratamiento silvícola (raleo-podas) de manera inmediata, por lo que se recomienda la ejecución del proyecto manejo silvicultural sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés.
- Se recomienda al Instituto Nacional de Bosques –INAB- , considerar las experiencias recabadas en este proyecto, para replicar dichas experiencias en plantaciones PINFOR, con similares condiciones dentro de la región oriente del país.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Baca Urbina, G. 2007. Evaluación de proyectos. 5 ed. México, McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. DE C.V. p. 13 – 84.
- BANGUAT (Banco de Guatemala); URL (Universidad Rafael Landívar, GT); IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, GT). 2009. Cuenta Integrada de Energía y Emisiones, CIEE. Guatemala. 22 p. (Serie divulgativa no. 6)
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina, MX). 2008. La energía y las metas del milenio en Guatemala, Honduras y Nicaragua. México, DF. 52 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, IT). 2011. Situación de los bosques del mundo (en línea). Roma, IT. 180 p. Consultado 10 feb. 2013. Disponible en <http://www.fao.org/>
- Freitas, A. 2012. Gestión participativa de los ecosistemas forestales como estrategia para la conectividad en el Corredor Biológico Trinacional Montecristo, Trifinio. Tesis M.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 179 p.
- IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, GT); URL (Universidad Rafael Landívar, GT). 2009. Perfil ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo. Guatemala, URL. 320 p.
- _____; BANGUAT (Banco de Guatemala). 2009. Cuenta integrada de bosques (en línea). Consultado 5 jul. 2013. Disponible en: <http://www.infoiarna.org.gt>

- INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2011. Reglamento de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal. Guatemala. 12 p.
- INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2008. Guatemala: estimaciones de la población total por municipio, periodo 2008 – 2020: base de datos en Excel (en línea). Guatemala. Consultado 9 mayo 2013. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/np/poblacion/Municipios2008'2020.xls>
- Metro, A. 1975. Dictionnaire forestier multilingue. Estados Unidos de América, Association Franciase Des Eux et de Forets. 432p. (Collection Terminologie Forestiere Multilingue no. 2)
- Morán-Montaña, M *et al.* 2006. Evaluación de la sostenibilidad del manejo forestal comunitario para identificar prioridades de inversión en ejidos del estado de Guerrero, México. Revista Recursos Naturales y Ambiente no. 49-50: 124-130.
- Serrano-Dávila, ME *et al.* 2008. Evaluación y planificación del manejo forestal sostenible a escala de paisaje en Hojancha, Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. 36 p. (Informe técnico no. 363).

8. ANEXOS

ANEXO 1. Resultados de las entrevistas realizadas para estimar la demanda de leña en las comunidades del Limar, El Durazno, Plan del Guineo Y El Barrial pertenecientes a Montaña El Gigante, Chiquimula

No.	Comunidad	No. de miembros	Compra leña o recolecta	Precio/unidad de medida	Especies que utiliza	Especie preferida	Procedencia de la leña/rec	Tipo de Cocina	Consumo leños/día	Consumo m³/año
1	Limar	9	Recolecta		Pino, Ciprés, Roble, Aguacate	Roble	Bosque nat. y plant./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
2	Limar	2	Recolecta		Ciprés, Aguacate, Roble	Roble	Bosque nat. y plant./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
3	Limar	5	Recolecta		Pino, Ciprés, Aguacate	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
4	Limar	5	Recolecta		Pino, Ciprés, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Estufa ahorra.	20 leños rollizos	5.58
5	Limar	8	Recolecta		Pino, Ciprés	Roble	Bosque plan./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
6	Limar	3	Recolecta		Roble, Yage, Matazano	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	21 leños rollizos	5.98
7	Limar	7	Recolecta		Roble, Encino, Pino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
8	Limar	6	Ambos	Q30/carga rajada	Tatascamo, Palo blanco, Aguacate	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	40 leños rajados	17.66
9	Limar	10	Recolecta		Palo Blanco, Cuje, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
10	Limar	7	Ambos	Q2/docena	Encino, Roble	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	36 leños rajados	15.89
11	Limar	7	Ambos	Q40/carga rajada	Roble, Encino, Matazano	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	60 leños rollizos	16.73
12	Limar	5	Recolecta		Encino, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Estufa ahorra.	15 leños rollizos	4.18
13	Limar	4	Compra	Q35/carga rajada	Encino, roble	Roble	No recolecta	Poyetón	17 leños rajados	7.57
14	Limar	4	Recolecta		Ciprés, Pino	Roble	Bosque plan./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
15	Limar	10	Recolecta		Manzanote, Roble, Zapote	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
16	El Durazno	6	Recolecta		Pino, Roble, Oregano	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	60 leños rollizos	16.73
17	El Durazno	5	Recolecta		Pino, Pimiento, Rayan	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	40 leños rollizos	11.15
18	El Durazno	15	Ambos	Q30/carga rajada	Encino, Yage, Pino, Tatascamo	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	60 leños rajados	26.49
19	El Durazno	6	Compra	Q5/manejo	Encino, Pino	Encino	No recolecta	Poyetón	14 leños rollizos	3.90
20	El Durazno	10	Recolecta		Zapote, Suquinay, Roble, Rayan	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	65 leños rollizos	18.12
21	El Durazno	6	Ambos	Q40/carga rajada	Roble, Encino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	40 leños rajados	17.66

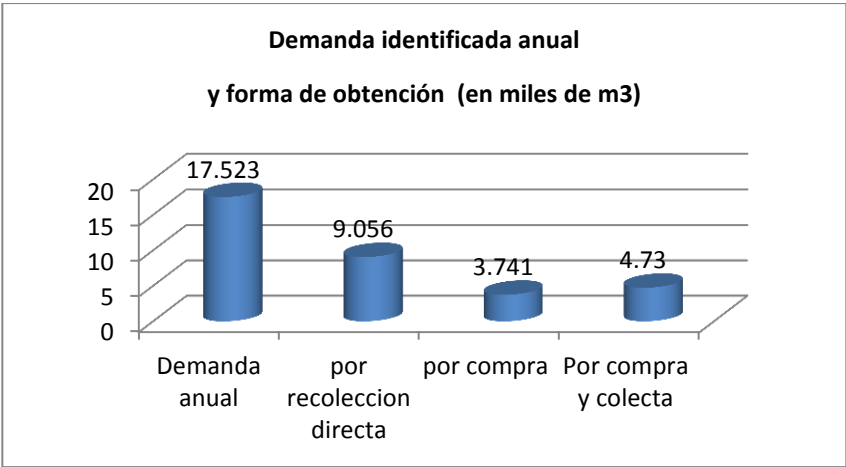
22	El Durazno	10	Recolecta		Encino, Zapote, Aguacate	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	36 leños rollizos	10.04
23	El Durazno	10	Recolecta		Oregano, Rayan, Achote	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
24	El Durazno	7	Recolecta		Roble, Zapote, Aguacate	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
25	El Durazno	4	Ambos	Q35/carga rajada	Encino, Pino	Encino	Bosque nat./vecinos	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
26	El Durazno	7	Compra	Q35/carga rajada	Roble, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	40 leños rajados	17.66
27	El Durazno	8	Recolecta		Encino, Zapote, Aguacate	Encino	Bosque nat./vecinos	De tres piedras	24 leños rollizos	6.69
28	El Durazno	6	Recolecta		Zapote, Rayan, Encino	Encino	Bosque nat./propio	De tres piedras	36 leños rollizos	10.04
29	Plan del Guineo	8	Compra	Q2/docena	Roble, Pino	Roble	No recolecta	Poyetón	36 leños rajados	15.89
30	Plan del Guineo	4	Compra	Q25/carga rolliza	Roble, Pino, Aguacate, Ciprés	Roble	No recolecta	Estufa ahorra.	24 leños rollizos	6.69
31	Plan del Guineo	4	Recolecta		Roble, Tatascamo, Aguacate	Roble	Astillero Municipal	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
32	Plan del Guineo	5	Recolecta		Pino, Aguacate, Roble	Roble	Astillero Municipal	Poyetón	18 leños rollizos	5.02
33	Plan del Guineo	7	Ambos	Q35/carga rajada	Mango, Pino, Aguacate, Roble	Roble	Astillero Municipal	Poyetón	32 leños rajados	14.13
34	El Barrial	5	Compra	Q200 pick up/ Q200 flete	Roble, pino	Roble	No recolecta	Poyetón	40 leños rajados	17.66
35	El Barrial	6	Ambos	Q35/carga rajada	Encino, Zapote, Pino	Encino	Bosque nat./vecinos	Poyetón	32 leños rajados	14.13
36	El Barrial	6	Compra	Q200 pick up/ Q200 flete	Roble, pino	Roble	No recolecta	Poyetón	40 leños rajados	17.66
37	El Barrial	3	Ambos	Q200 pick up/ Q200 flete	Palo Blanco, Pino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rajados	10.60
38	El Barrial	12	Ambos	Q300 pick up/ Q100 flete	Encino, Pino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	60 leños rajados	26.49
39	El Barrial	6	Recolecta		Barretillo, Pino, Roble, Encino	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
40	El Barrial	8	Recolecta		Matazano, Encino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	96 leños rollizos	20.91
41	El Barrial	6	Compra	Q40/carga rajada	Aguacate, Matazano, Encino	Encino	No recolecta	Poyetón	19 leños rajados	8.48
42	El Barrial	5	Recolecta		Aguacate, Palo Blanco	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
43	El Barrial	8	Recolecta		Roble, Aguacate	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
44	El Barrial	9	Compra	Q200 pick up/ Q200 flete	Encino, Roble, Aguacate	Roble	No recolecta	Poyetón	60 leños rollizos	16.73

45	El Barrial	4	Recolecta		Zapote, Pino, Ciprés, Encino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
46	El Barrial	8	Compra	Q300 pick up/ Q150 flete	Cuje, Roble, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	40 leños rajados	17.66
47	El Barrial	9	Ambos	Q250 pick up / Q150 flete	Pino, Encino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	40 leños rajados	17.66
48	El Barrial	8	Recolecta		Encino, Pino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	36 leños rollizos	10.04
49	El Barrial	7	Ambos	Q30/carga rajada	Zapote, Aguacate, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	40 leños rajados	17.66
50	El Barrial	4	Compra	Q35/carga rajada	Roble, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	48 leños rajados	15.89
51	El Barrial	2	Recolecta		Café, Roble	Roble	Bosque plan./ propio	Estufa y Poyetón	12 leños rollizos	3.35
52	El Barrial	7	Compra	Q40/carga rajada	Aguacate, Café, Pino, Roble	Roble	No recolecta	Poyetón	32 leños rajados	14.13
53	El Barrial	5	Compra	Q30/carga rajada	Roble, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	36 leños rajados	15.89
54	El Barrial	6	Ambos	Q35/carga rajada	Roble, Aguacate, Palo Blanco	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	32 leños rajados	14.13
55	El Barrial	11	Ambos	Q30/carga rajada	Guayabo, Yage, Suquinay	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	17 leños rajados	7.57
56	El Barrial	7	Compra	Q35/carga rajada	Roble, Encino	Roble	No recolecta	Estufa y Poyetón	12 leños rajados	5.30
57	El Barrial	9	Compra	Q35/carga rajada	Roble, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	20 leños rajados	8.83
58	El Barrial	7	Recolecta		Encino, Roble, Palo Blanco	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	36 leños rollizos	10.04
59	El Barrial	5	Ambos	Q35/carga rajada	Zapote, Roble, Cuje	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	24 leños rajados	10.60
60	El Barrial	4	Recolecta		Encino, Roble, Pino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
61	El Barrial	6	Ambos	Q40/carga rajada	Ciprés, Roble, Pino	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	38 leños rollizos	10.46
62	El Barrial	9	Recolecta		Roble, Pino, Pimiento	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
63	El Barrial	4	Recolecta		Pino, Roble, Capulines	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	18 leños rollizos	5.02
64	El Barrial	9	Recolecta		Aguacate, Manzanote	Roble	Bosque plan./ propio	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
65	El Barrial	6	Recolecta		Pino, Roble, Aguacate	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	25 leños rollizos	6.97
66	El Barrial	7	Compra	Q30/carga rajada	Capulin, Roble, Barretillo	Roble	No recolecta	Poyetón	32 leños rajados	14.13
67	El Barrial	3	Recolecta		Roble, Encino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	17 leños rollizos	4.65
68	El Barrial	7	Recolecta		Zapote, Roble, Encino	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
69	El Barrial	6	Recolecta		Zapote, Roble, Encino	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	25 leños rollizos	6.97

70	El Barrial	10	Recolecta		Barretillo, Palo Colorado,	Encino	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	75 leños rollizos	20.91
71	El Barrial	6	Ambos	Q35/carga rajada	Pimiento, Barretillo, Roble	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	40 leños rajados	17.66
72	El Barrial	7	Ambos	Q30/carga rajada	Palo Blanco, Roble, Encino	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	50 leños rollizos	13.94
73	El Barrial	5	Compra	Q30/carga rajada	Roble, Aguacate	Roble	No recolecta	Poyetón	17 leños rajados	7.57
74	El Barrial	5	Recolecta		Tatascamo, Barretillo, Suquina	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	25 leños rollizos	6.97
75	El Barrial	8	Recolecta		Barretillo, Pimiento	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	33 leños rollizos	9.29
76	El Barrial	6	Recolecta		Roble, Pino, Ciprés	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	100 leños rollizos	20.91
77	El Barrial	5	Recolecta		Roble, Encino	Roble	Bosque nat./vecinos	Poyetón	25 leños rollizos	6.97
78	El Barrial	5	Ambos	Q30/carga rajada	Madrecacao, Roble, Yage, Encino	Encino	Bosque nat./propio	Poyetón	30 leños rajados	13.24
79	El Barrial	7	Ambos	Q35/carga rajada	Pino, Ciprés, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	36 leños rajados	15.89
80	El Barrial	6	Recolecta		Pimiento, Café, Aguacate	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
81	El Barrial	3	Recolecta		Pino, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	24 leños rollizos	6.69
82	El Barrial	9	Ambos	Q35/carga rajada	Café, Roble, Barretillo	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	36 leños rajados	15.89
83	El Barrial	7	Ambos	Q250 pick up / Q150 flete	Zapote, Tatascamo, Roble	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	32 leños rajados	14.13
84	El Barrial	3	Ambos	Q200 pick up/ Q150 flete	Pino, Roble	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	20 leños rajados	8.83
85	El Barrial	6	Ambos	Q40/carga rajada	Palo Blanco, Roble, Encino	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	30 leños rajados	13.24
86	El Barrial	9	Compra	Q35/carga rajada	Roble, Pino, Encino	Roble	No recolecta	Poyetón	40 leños rajados	17.66
87	El Barrial	5	Compra	Q20/ Carga rolliza	Guayabo, Suquinay	Roble	No recolecta	Poyetón	21 leños rollizos	5.98
88	El Barrial	4	Recolecta		Roble, Pino, Encino	Roble	Bosque nat./propio	Poyetón	30 leños rollizos	8.37
89	El Barrial	3	Recolecta		Pino, Ciprés, Roble	Roble	Terrenos Baldíos/vec.	Poyetón	12 leños rollizos	3.35

Fuente: Elaboración propia

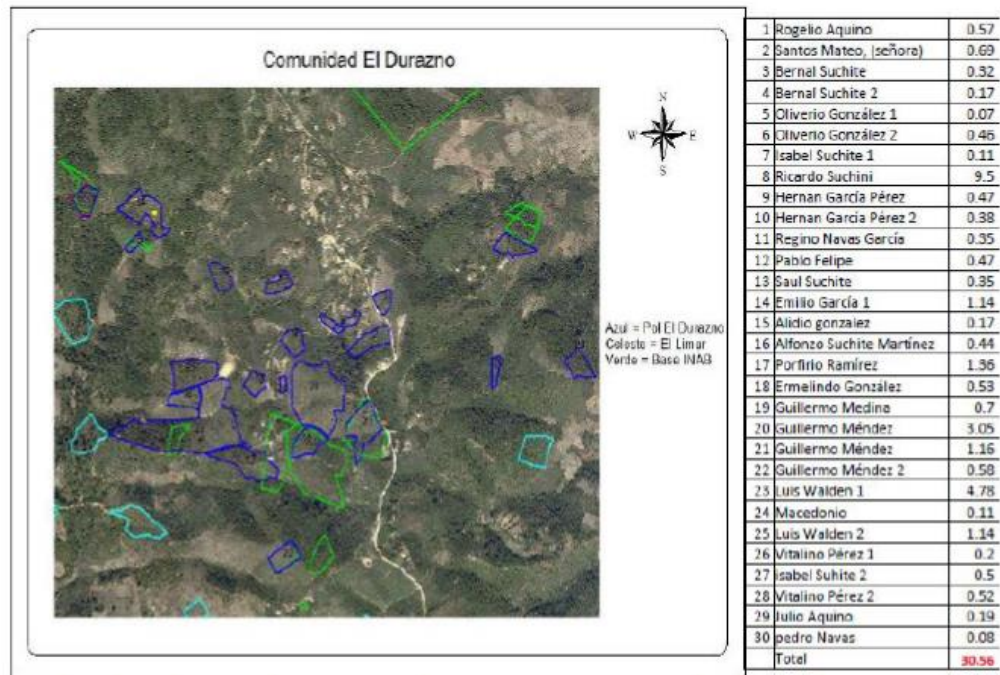
ANEXOS 2. Identificación de la demanda de leña en comunidades de Montaña El Gigante y forma de obtención



Fuente: elaboración propia.

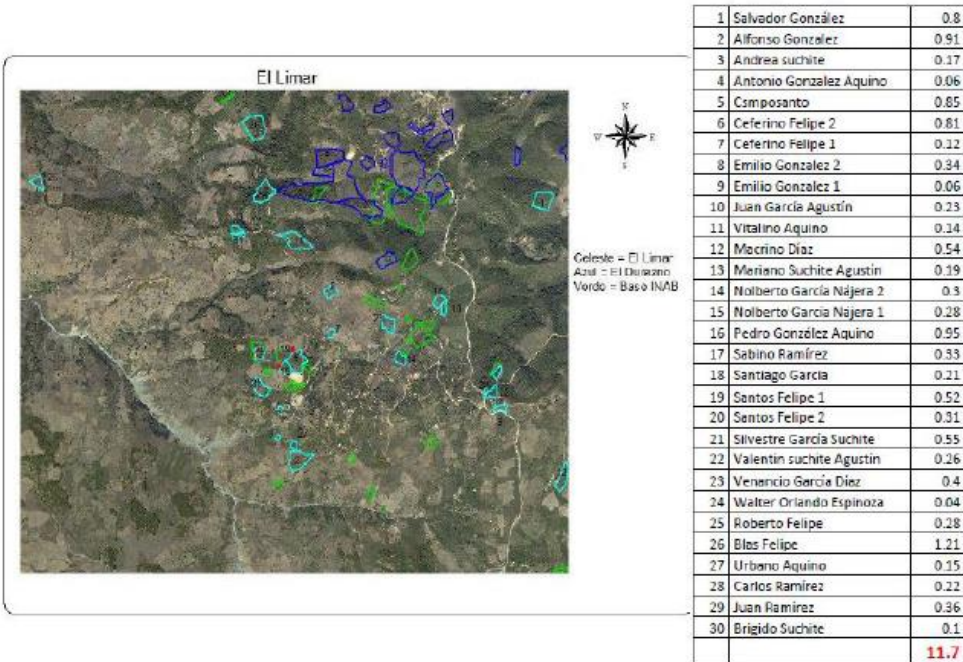
ANEXO 3. Ubicación de los polígonos de cada plantación dentro de las comunidades

1) Mapa de las plantaciones en la comunidad de El Durazno



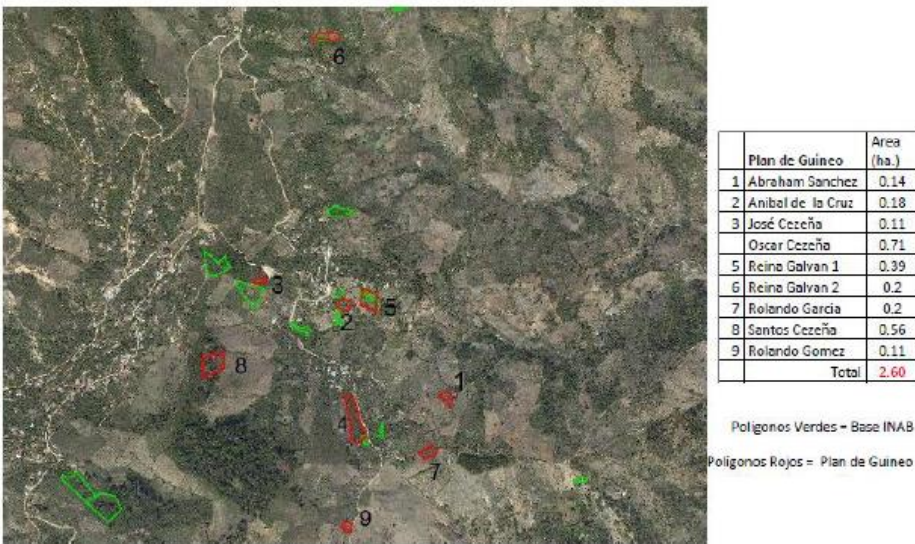
Fuente: Elaboración propia

2) Mapa de las plantaciones en la comunidad de Limar



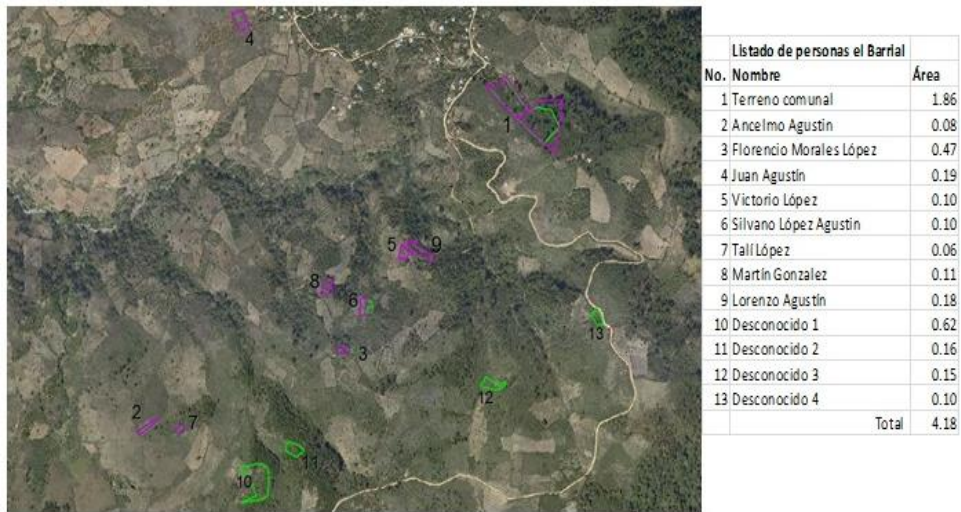
Fuente: Elaboración propia

3) Mapa de las plantaciones en la comunidad Plan del Guineo



Fuente: Elaboración propia

4) Mapa de las plantaciones en la comunidad El Barrial



Fuente: Elaboración propia